

Niedersachsen Ports GmbH & Co. KG
Niederlassung Cuxhaven

5. Antrag auf Planänderung für den

Anleger für verflüssigte Gase mit Südhafen-Erweiterung in Stade-Bützfleth

Gemäß §§ 68 ff WHG iVm §§ 107 ff NWG

Erläuterungsbericht

5. Antrag auf Planänderung für den

Anleger für verflüssigte Gase mit Südhafen-Erweiterung in Stade-Bützfleth

Gemäß §§ 67 ff. WHG i.V.m. §§ 107 ff. NWG

Cuxhaven, den 26.04.2023

Niedersachsen Ports GmbH & Co. KG
Niederlassung Cuxhaven

Niederlassungsleiter



(Dipl.-Ing. Knut Kokkelink)

Bearbeiter



(Dipl.-Ing. Wolfgang Holst)

INHALTSVERZEICHNIS

1. Gegenstände dieser Planfeststellung und anderer Verfahren.....	10
1.1. Inhalt dieses Verfahrens	10
1.2. Inhalte anderer Verfahren	14
1.2.1. Inhalte separater immissionsschutzrechtlicher Verfahren zu Terminals für verflüssigte Gase	15
1.2.2. Inhalte separater wasserrechtlicher Verfahren zu Terminals für verflüssigte Gase	15
1.2.3. Inhalt des separaten Planfeststellungsverfahrens zur Anbindung Fernleitungsnetz	15
1.3. Anträge und gesetzliche Grundlagen	16
1.4. Antragskonferenz.....	16
2. Bedarfsbegründung.....	17
2.1. Veranlassung.....	17
2.2. Standortbewertung.....	21
2.3. Umschlagentwicklung	22
3. Variantenuntersuchung Hafenanlagen.....	23
3.1. Anleger für verflüssigte Gase (AVG)	23
3.1.1. Variante 1	23
3.1.2. Variante 2	24
3.1.3. Variante 3	25
3.1.4. Variante 4	26
3.1.5. Wahl der Ausführung - Variante 3	27
3.2. Südhafen-Erweiterung	28
3.2.1. Variante 1	28
3.2.2. Variante 2	29
3.2.3. Wahl der Ausführung - Variante 1	30
3.2.4. Anleger IV	30
4. Baumaßnahmen	30
4.1. Anleger für verflüssigte Gase (AVG)	31
4.1.1. Pier- und Schutzanlagen.....	31
4.1.2. Liegeplatz und Zufahrt	37
4.1.3. Abbrucharbeiten	37
4.1.4. Bagger-, Erdarbeiten.....	37
4.1.5. Straßenzufahrt.....	38
4.1.6. Deichbau	39
4.1.7. Verbreiterung Deichverteidigungsweg (Baustraße).....	40
4.1.8. Provisorische Deichüberfahrt (Baustraße)	41
4.1.9. FSRU-Infrastruktur.....	41
4.2. Südhafen-Erweiterung (SHE).....	42

4.2.1.	Löschkopf II, Anleger IV	42
4.2.2.	Liegeplätze und Zufahrt	46
4.2.3.	Abbrucharbeiten	47
4.2.4.	Bagger-, Erdarbeiten.....	47
4.2.5.	Straßenzufahrt	48
4.3.	Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen	48
5.	Schifffahrt.....	48
6.	Hafen- und Landbetrieb.....	50
6.1.	Betrieb AVG.....	50
6.2.	Betrieb SHE.....	51
7.	Flächen	51
8.	Gewässer.....	53
8.1.	Fließgewässer	53
8.2.	Grundwasser	54
9.	Sedimente (Baggergut).....	54
9.1.	Baggergutanalyse	54
9.2.	Sandlager	55
9.3.	Kleilager Saline (alt: Ruthenstrom).....	56
9.4.	Kleilager Schwinge (alt: Deichbau-Klei)	61
9.5.	Sedimentverdriftung	62
10.	Unterhaltung Hafensohle	63
11.	Immissionen	65
11.1.	Luftschall	65
11.2.	Unterwasserschall	67
11.3.	Luftschadstoffe	69
11.4.	Licht	71
12.	Ver-, Entsorgung	71
12.1.	Niederschlagswasser	71
12.2.	Löschwasser	72
12.3.	Trinkwasser.....	72
12.4.	Abwasser	72
12.5.	Strom	73
13.	Abfälle	73
14.	Hafensicherheit (ISPS)	73
15.	Energieverbrauch, Ressourcenbedarf.....	74
15.1.	Baumaßnahme.....	74
15.2.	Beleuchtung	75
16.	Risiken für Störfälle, Unfälle und Katastrophen.....	75
17.	Umweltauswirkungen, Kompensation	76
18.	Raumordnung, Planungs-, Baurecht.....	77

19. Eigentum und Grunderwerb	79
19.1. AVG, SHE, Straßenanbindung, Deichbau	79
19.2. Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen	80
20. Baudurchführung	80

Schriftfarben:

Schwarz	Antrag auf Planfeststellung
Blau	1. Antrag auf Planänderung: Schriftliche Änderungen, neue Hefte u. Pläne
Grün	2. Antrag auf Planänderung: Schriftliche Änderungen, neue Hefte u. Pläne
Orange	3. Antrag auf Planänderung: Schriftliche Änderungen, neue Hefte u. Pläne
Lila	4. Antrag auf Planänderung: Schriftliche Änderungen, neue Hefte u. Pläne
Pink	5. Antrag auf Planänderung: Schriftliche Änderungen, neue Hefte u. Pläne

Heft-Verzeichnis:

0q Zeichnungen und andere Anlagen

- 1 Bedarfsanalyse für einen Anleger für verflüssigte Gase..., Ramboll, Nov.2021
- 2 Baugrundbeurteilung AVG, Steinfeld u. Partner, 17.05.21 – 2 Berichte, 23 Anlagen
- 3 Einfluss Liegewanne auf Bestickhöhe Deich, NLWKN Forschungsstelle Küste, 29.7.21
- 4 Nautische Simulationsstudie MTC 81 AVG – Stade, MTC, Febr.2021 – 2 Anlagen
- 5 Hydromorphologisches Gutachten, DHI, 08.04.2022
- 6a Sedimentanalyse A, HPC, 10.12.2021
- 6b Sedimentanalyse B, Dr.-Ing. M.Beußé, 18.03.2022

6cn Sedimentanalyse AVG, HPC, 24.02.2023

- 7 Sedimentverdriftung und Unterhaltung, DHI, 07.04.2022
- 8a Geräuschimmissionsprognose für LK II und AVG, Müller-BBM, 14.03.2022
- 8b Prognose Unterwasserschall, Müller-BBM, 01.07.2021

8cx Geräuschimmissionsprognose Kleilagerung am Standort Stadersand (Saline), Müller-BBM, 08.11.2022

- 9 Immissionsprognose für Luftschadstoffe, Müller-BBM, 21.03.2022
- 10a Risikoanalyse zum Befahren der Elbe von der Deutschen Bucht bis Stade mit Q-Max LNG Tankschiffen (inkl. Begegnung) Version 1.1, Nautitec, Leer, 05.02.2022
- 10b Anhang Begegnungssituation von zwei LNG Tankschiffen zur Risikoanalyse zum Befahren der Elbe von der Deutschen Bucht bis Stade, Nautitec, Leer, 11.12.2021
- 11 UVP, LBP, Natura 2000 Verträglichkeitsprüfung, artenschutzrechtlicher Fachbeitrag, wasserrechtlicher Fachbeitrag

11w UVP, LBP, Natura 2000 Verträglichkeitsprüfung, artenschutzrechtlicher Fachbeitrag, wasserrechtlicher Fachbeitrag

11x Umweltfachliche Unterlagen

11z Umweltfachliche Unterlagen

11m/n Umweltfachliche Unterlagen

11p/q Umweltfachliche Unterlagen

12w Nautische Simulationsstudie MTC 87 AVG – Stade, MTC, Juni 2022 – 1 Anlage

13w ~~Tiefenhaltung mit FSRU, DHI~~ Studie zum Kolkpotential am geplanten FSRU-Anleger Stade, DHI, 01.03.2023 (nachgereicht)

14z Prognose u. Messung der Hydroschallimmissionen ... LNG-Terminal..., ITAP, 2 Berichte 13.02.2023, 22.02.2023

15n Gutachtliche Stellungnahme zur Frage der Sedimentverdriftung u. der potenziellen Sauerstoffzehrung bei den Nassbaggerarbeiten, BIG, 13.03.2023

Zeichnungen und andere Anlagen:

Blatt 1	Übersichtslageplan	M 1 : 100.000
Blatt 1x	Übersichtslageplan	M 1 : 100.000
Blatt 2	Lageplan AVG und SHE	M 1 : 5.000
Blatt 2x	Lageplan AVG und SHE	M 1 : 5.000
Blatt 2n	Lageplan AVG und SHE	M 1 : 5.000
Blatt 3	Grundriss AVG	M 1 : 2.000
Blatt 3x	Grundriss AVG	M 1 : 2.000
Blatt 3n	Grundriss AVG	M 1 : 2.000
Blatt 4	Schnitt A-A	M 1 : 250
Blatt 4x	Schnitt A-A	M 1 : 250
Blatt 4n	Schnitt A-A	M 1 : 205
Blatt 5	Schnitt B-B	M 1 : 250
Blatt 5x	Schnitt B-B	M 1 : 250
Blatt 6	Schnitt C-C	M 1 : 250
Blatt 7	Schnitt D-D	M 1 : 250
Blatt 7x	Schnitt D-D	M 1 : 250
Blatt 8	Schnitt E-E	M 1 : 250
Blatt 8x	Schnitt E-E	M 1 : 250
Blatt 9	Schnitt F-F	M 1 : 250
Blatt 9x	Schnitt F-F	M 1 : 250
Blatt 9n	Schnitt F-F	M 1 : 250
Blatt 10	Grundriss SHE	M 1 : 2.000
Blatt 10ax	Grundriss SHE – Details	M 1 : 250/100
Blatt 11	Schnitt G-G ersetzt durch Blatt 10ax	
Blatt 12	Schnitt H-H ersetzt durch Blatt 10ax	
Blatt 13	Vertäupläne AVG und SHE	M 1 : 2.000
Blatt 13w	Vertäuplan FSRU	M 1 : 2000
Blatt 13n	Vertäuplan FSRU	M 1 : 2000
Blatt 14	Variantenplan	M 1 : 10.000
Blatt 15	Lageplan temporär genutzte Flächen	M 1 : 5.000
Blatt 15w	Lageplan temporär genutzte Flächen	M 1 : 5.000
Blatt 15x	Lageplan temporär genutzte Flächen	M 1 : 5.000
Blatt 15q	Lageplan temporär genutzte Flächen	M 1 : 5.000

Blatt 15aw	Kleilagerfläche Ruthenstrom Details	M 1 : 1.000
Blatt 15ax	Kleilagerfläche Saline Details	M 1 : 1.000
Blatt 15aq	Kleilagerfläche Saline - Details	M 1 : 1.000
Blatt 15bq	Kleilagerfläche Saline - Schnitte	M 1 : 250
Blatt 16	Lageplan versiegelte Flächen	M 1 : 5.000
Blatt 16n	Lageplan versiegelte Flächen	M 1 : 5.000
Blatt 17	Lageplan Deich	M 1 : 1.000
Blatt 17aw	Deichüberfahrt u. Verbreiterung DV-Weg	M 1 : 1.000
Blatt 18	ISPS-Bereich AVG und SHE	M 1 : 5.000
Blatt 19	Eigentümerliste	
Blatt 19ax	Eigentümerliste	
Blatt 19bx	Eigentümerplan AVG und SHE	M 1: 5.000
Blatt 19c	Kompensationsflächen Krautsand	M 1: 5.000
Blatt 19d	Kompensationsflächen Schwinge-Wiesen	M 1: 5.000
Blatt 19e	Kompensationsflächen Schwingetal Polder Hagen-Deinste	M 1: 2.500
Blatt 19f	Kompensationsfläche Schwinger-Hangwald	M 1: 5.000
Blatt 20	Seekarte	
Blatt 21	Bauablaufplan	
Blatt 21aw	Bauablaufplan	
Blatt 21ax	Bauablaufplan	
Blatt 21aq	Bauablaufplan	
Blatt 22	Betroffene Bebauungspläne	M 1: 15.000
Blatt 22x	Betroffene Bebauungspläne	M 1: 15.000

Abkürzungen:

AOS	Aluminium Oxid Stade GmbH
AVG	Anleger für verflüssigte Gase
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
B-Plan	Bebauungsplan
BUSS	Buss Terminal Stade GmbH & Co.KG
CEF	continuous ecological functionality = dauerhafte Sicherung ökologischer Funktion
CO ₂	Kohlendioxid
DOW	DOW Deutschland Anlagengesellschaft mbH
EC	Elbclearing GmbH & Co.KG
ErsatzbaustoffV	Ersatzbaustoffverordnung
FFH	Flora Fauna Habitat
F-Plan	Flächennutzungsplan
FSRU	Floating Storage and Regasification Unit
GÜBAK	Gemeinsame Übergangsbestimmung zum Umgang mit Baggergut in den Küstengewässern
HEH	Hanseatic Energy Hub GmbH
ISPS	International Ship and Port Facility Security Code
i.V.m.	in Verbindung mit
KW	Kalenderwoche
LAGA	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan
LK	Löschkopf
LNG	Liquefied Natural Gas
LNGG	Gesetz zur Beschleunigung des Einsatzes verflüssigten Erdgases (LNG-Beschleunigungsgesetz)
LROP	Landes-Raumordnungsprogramm
MARPOL	International Convention for the Prevention of Marine Pollution from Ships
max.	maximal
MHW	Mittleres Hochwasser
NDG	Niedersächsisches Deichgesetz
NLWKN	Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft Küsten- und Naturschutz
NN	Höhenangaben auf die Ebene „Normal Null“ bezogen

NOx	Stickoxide
NPorts	Niedersachsen Ports GmbH & Co. KG
NWG	Niedersächsisches Wassergesetz
OK	Oberkante
RROP	Regionales Raumordnungsprogramm
SHE	Südhafenerweiterung
SOx	Schwefeloxide
Tnw	Tideniedrigwasser
Thw	Tidehochwasser
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPMoG	Gesetz zur Modernisierung des Rechts der Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
WaStrG	Wasserstraßengesetz
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WSA	Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Elbe-Nordsee in Hamburg
Ø	Durchmesser

1. Gegenstände dieser Planfeststellung und anderer Verfahren

1.1. Inhalt dieses Verfahrens

Im weiteren Verlauf des Verfahrens zum „Antrag auf Planfeststellung für den Anleger für verflüssigte Gase mit Südhafen-Erweiterung in Stade-Bützfleth“ vom 08.06.2022 und dem „1. Antrag auf Planänderung für den Anleger für verflüssigte Gase mit Südhafen-Erweiterung in Stade-Bützfleth“ vom 07.09.2022 und dem „2. Antrag auf Planänderung für den Anleger für verflüssigte Gase mit Südhafen-Erweiterung in Stade-Bützfleth“ vom 14.11.2022 ergaben sich weitere Änderungen, welche auf Basis des originalen Erläuterungsberichts vom Planfeststellungsverfahren in der Farbe Orange eingearbeitet wurden. Weitere Änderungen ergaben sich nach dem „3. Antrag auf Planänderung für den Anleger für verflüssigte Gase mit Südhafen-Erweiterung in Stade-Bützfleth“ vom 28.02.2023, welche auf Basis des originalen Erläuterungsberichts vom Planfeststellungsverfahren in der Farbe Lila eingearbeitet wurden. Weitere Änderungen ergaben sich nach dem „4. Antrag auf Planänderung für den Anleger für verflüssigte Gase mit Südhafen-Erweiterung in Stade-Bützfleth“ vom 14.03.2023, welche auf Basis des originalen Erläuterungsberichts vom Planfeststellungsverfahren in der Farbe Pink eingearbeitet wurden.

Ursache dieses 5. Antrags auf Planänderung sind (mit Abschnittbezeichnung):

- Pontonanleger Saline 9.3.

Weitere Textänderungen finden sich in den Abschnitten:

- Flächen 7.
- Umweltauswirkungen, Kompensation 17.
- Baudurchführung 20.

Ursachen des 4. Antrags auf Planänderung sind (mit Abschnittbezeichnung):

- Sturmpoller Anleger AVG 4.1.1.
- Natursteinböschung AVG 4.1.1.
- Änderung Kleilager Saline 9.3.
- Änderung Sandlager 9.2.
- Änderung Vertäuplan 5.
- Baudurchführung mit Vermeidungsmaßnahmen 20.

Weitere Textänderungen finden sich in den Abschnitten:

- Flächen 7.
- Baggergutanalyse 9.1.

- Sedimentverdriftung 9.5.
- Unterhaltung Hafensohle 10.
- Luftschall 11.1.
- Unterwasserschall 11.2.
- Umweltauswirkungen, Kompensation 17.

Im Zuge des Verfahrens „Antrag auf Planfeststellung für den Anleger für verflüssigte Gase mit Südhafen-Erweiterung in Stade-Bützfleth“ vom 08.06.2022 und im Hinblick auf den beabsichtigten „Antrag auf Zulassung des vorzeitigen Beginns für den Anleger für verflüssigte Gase in Stade-Bützfleth“ ergaben sich notwendige Änderungen, welche auf Basis des originalen Erläuterungsberichts vom Planfeststellungsverfahren in der Farbe Blau eingearbeitet wurden.

Hintergrund dieses Antrags auf Planänderung ist:

- die Berücksichtigung der Standortentscheidung für eine FSRU am Standort Stade
- die im Zuge des Antrags auf Zulassung des vorzeitigen Beginns beabsichtigten Maßnahmen:
 - Verbreiterung Deichverteidigungsweg
 - Provisorische Deichüberfahrt
 - Kleilagerfläche Ruthenstrom mit Ausbau Deichüberfahrt und Einleitung Abtrocknungswasser
 - Vorgezogene artenschutzrechtliche Ausgleichsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen), diese sind: V9: Schutz von Flussregenpfeifer und von Rastvögeln und V10: Schutz des Stars, Gartenrotschwanzes, Grauschnäppers und weiterer ungefährdeter Baumhöhlenbrüter

Zu finden sind die Änderungen unter den Punkten 1.1, 4.1.7-4.1.9, 9.3, 9.4.

Die Niedersachsen Ports GmbH & Co. KG (NPorts) plant die Errichtung eines Anlegers für verflüssigte Gase (AVG) sowie den Umbau und die Erweiterung des vorhandenen Südhafens (SHE = Südhafenerweiterung) in Stade-Bützfleth an der Elbe.

AVG und SHE dienen dem Umschlag verschiedener verflüssigter Gase, insbesondere synthetische klimaneutrale Gase wie Wasserstoff und Ammoniak. AVG und SHE sind damit durch die vorhandene chemische Industrie (insbesondere die DOW Deutschland Anlagengesellschaft mbH) nutzbar und bieten dieser weitere Umschlagmöglichkeiten (siehe hierzu ausführlich Heft 1 der Antragsunterlagen).

Zudem sollen AVG und SHE in einem Übergangszeitraum dem Umschlag verflüssigten Erdgases (LNG = Liquefied Natural Gas) dienen. Die Hanseatic Energy Hub GmbH (HEH) plant, am Standort Stade-Bützfleth ein LNG-Terminal als stationäre landgebundene Anlagen zur Einfuhr, Entladung, Lagerung und Wiederverdampfung

verflüssigten Erdgases zu errichten und zu betreiben. Das Vorhaben ist im Anhang zum LNG-Beschleunigungsgesetz (LNGG) in Ziff. 3.2 genannt.

Der Standort Stade ist darüber hinaus für die Errichtung und den Betrieb eines FSRU vorgesehen (§ 2 Abs. 1 Nr. 1 i.V.m. Nr. 3.1 der Anlage zum LNGG). Dieses wird durch eine vom BMWK eingesetzte Taskforce geplant und von der HEH betrieben werden. Die FSRU muss im vierten Quartal des Jahres 2023 betriebsbereit sein, um die Versorgungssicherheit mit Erdgas zu sichern.

Der von NPorts geplante Neubau des AVG sowie der Umbau und die Erweiterung des SHE sind als Gewässerausbauten für die Errichtung und den Betrieb sowohl des von der HEH geplanten landgebundenen LNG-Terminals als auch für die am Standort Stade-Bützfleth geplante FSRU erforderlich.

Der Neubau des AVG sowie der Umbau und die Erweiterung des SHE sind als Gewässerausbauten für die Errichtung und den Betrieb der von der HEH geplanten LNG-Infrastrukturen im Sinne von § 2 Abs. 1 Nr. 4 LNGG erforderlich. Für das LNG-Terminal ist gegenwärtig ein separates immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren anhängig; ein immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren für die FSRU ist nach den der Antragstellerin vorliegenden Informationen in Vorbereitung und soll zeitnah eröffnet werden. Die Vorhaben der HEH sind nicht Gegenstand dieses Antrags.

Am AVG sowie in kleineren Mengen am Löschkopf II des SHE soll LNG aus anlandenden LNG-Tankschiffen über die Umschlaganlagen und Rohrleitungen der HEH, die auf den Löschköpfen des AVGs und der SHE durch HEH noch zu errichten und in separaten Zulassungsverfahren zu genehmigen sind (siehe hierzu 1.2), in die LNG-Lagertanks der HEH eingespeist werden. Anschließend soll das LNG in der LNG-Anlage der HEH für den leitungsgebundenen Transport umgewandelt und zum überwiegenden Teil in das deutsche Erdgasnetz eingespeist werden. Zudem sollen kleinere Gasmengen an industrielle Verbraucher in der Nachbarschaft abgegeben werden.

Zusätzlich wird der Löschkopf II des SHE der Be- und Entladung von LNG im Bereich von Klein- und Kleinstmengen dienen. Am Löschkopf II soll LNG an Bunkerschiffe oder kleinere LNG-Tankschiffe verladen werden, die LNG per Schiff in nördliche Regionen weitertransportieren sollen. Durch die gleichzeitige Verwendung der beiden Betriebseinheiten des Anlegers für verflüssigte Gase und des Löschkopfes II im Südhafen soll auch ein LNG-Umschlag zwischen zwei LNG-Tankschiffen ermöglicht werden.

Zudem wird am Südhafen im Rahmen der SHE nördlich des bestehenden Löschkopfes III ein weiterer Anleger („Anleger IV“) als Warteplatz für zwei Schlepper geschaffen. Von diesem Anleger IV des SHE erfolgt die Bereitstellung von zwei Schleppern sowie Festmacherbooten, die die Tanker beim An- und Ablegen assistieren bzw. Leinen der großen Flüssiggas-Tanker zu den Festmachepunkten an Land bringen sollen, um ein zügiges Vertäuen zu ermöglichen.

Die Herstellung des AVG und der SHE erfordert eine Hafenvertiefung, bei der Baggersedimente anfallen. Der Transport und die temporäre Lagerung des Klei- und Sandbodens ist damit als notwendige Folgemaßnahme ebenfalls Gegenstand dieses Verfahrens.

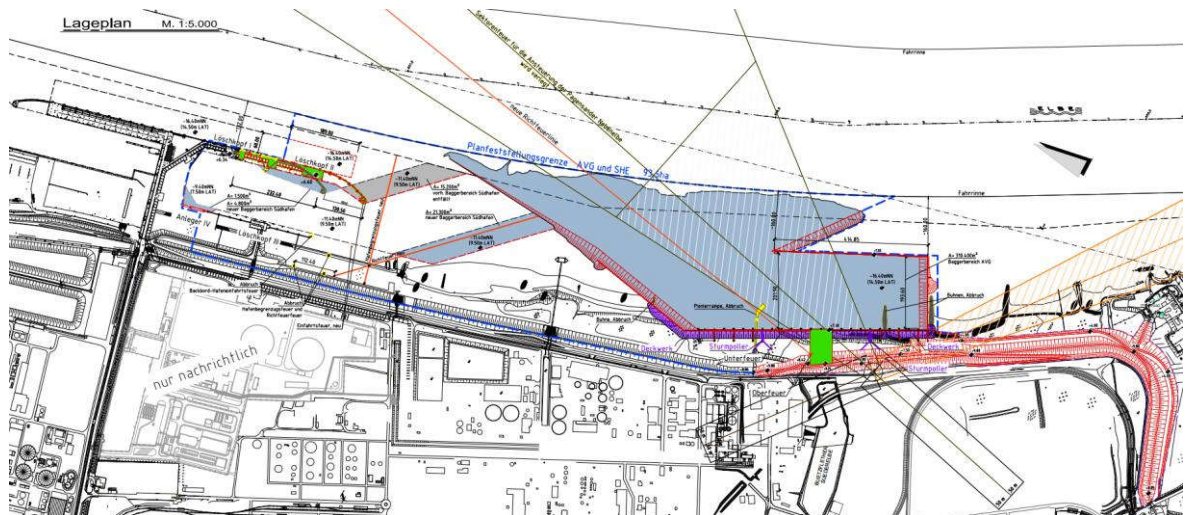
Mit der ausreichenden Umschlagskapazität für weitere verflüssigte Gase, die mit dem AVG und der SHE am Standort Stade geschaffen wird, wird auch der über das Jahr 2043 hinausgehende Weiterbetrieb der [landseitigen](#) LNG-Anlage der HEH unter den in § 5 Abs. 2 LGG vorgesehenen Bedingungen (Betrieb mit klimaneutralem Wasserstoff und Derivaten) ermöglicht, bzw. ein schon früherer Einstieg in den Umschlag mit klimaneutralen Wasserstoff oder Wasserstoff Derivaten über ein zusätzliches Landterminal möglich gemacht.

~~Für den Fall, dass künftig die Errichtung und der Betrieb eines FSRU am Standort Stade (§ 2 Abs. 1 Nr. 1 i.V.m. Nr. 3.1 der Anlage zum LGG) geplant werden sollte, können die hier gegenständlichen Hafenanlagen nach den gegenwärtigen Erkenntnissen ohne Änderung des hier gegenständlichen Plans auch für dieses genutzt werden („FSRU Readiness“). Für ein FSRU würde ebenso wie für das landseitige LNG Terminal der HEH eine eigenständige immissionsschutzrechtliche Genehmigung erforderlich. Das FSRU ist somit weder Bestandteil des hier gegenständlichen Vorhabens / Plans noch eine zum gegenwärtigen Zeitpunkt hinreichend konkrete Nutzungsoption.~~

Gegenstand dieses Antrags auf Planfeststellung gemäß §§ 67 ff. Wasserhaushaltsgesetz (WHG) i.V.m. §§ 107 ff. Niedersächsisches Wassergesetz (NWG) ist die Durchführung folgender Baumaßnahmen (einschließlich notwendiger Folgemaßnahmen):

- Hafenanlagen [inkl. der hierfür erforderlichen Ausbaggerungsarbeiten](#)
- Richtfeuer, Sektorenfeuer
- Erdarbeiten
- Straßenanbindung
- Deichbau
- Sandaufspülung inkl. Spülwasserrückleitung
- Klei- u. Sandzwischenlagerung [inkl. der Einleitung des Abtrochnungswassers](#)
- Einleitung Niederschlagswasser
- Bauliche Gründung Löschwasserentnahme
- Unterhaltung Hafensohle
- Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen

Die Planfeststellung dieses Projektes bezieht sich auf deren Lage, Linienführung, Hauptabmessungen und Grundanforderungen. Die Antragsunterlagen enthalten beispielhafte Konstruktionsdetails. Baufachliche Konstruktionen können aus technischen und wirtschaftlichen Gründen erst bei der Detail- bzw. Bauausführungsplanung festgelegt werden.



Anlage 2n: Lageplan AVG und SHE

1.2. Inhalte anderer Verfahren

Die Hanseatic Energy Hub GmbH (HEH) plant die Errichtung und den Betrieb eines landseitigen LNG-Terminals am Hafen Stade-Bützfleth. Hierfür ist neben der Errichtung und dem Betrieb der landseitigen Anlagen des LNG-Terminals der HEH die Nutzung des AVG sowie des erweiterten Südhafens erforderlich. Errichtung und Betrieb der landseitigen Anlagen des LNG-Terminals werden im Rahmen eines separaten immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens zugelassen. Tankanlagen für die Gasspeicherung und eine Regasifizierungsanlage werden ebenso in diesem immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren beantragt wie auch die Umschlaganlagen auf den Löschköpfen des AVGs und der SHE mit allen Rohrleitungen und einer Tankwagen-Verladestation.

Der Standort Stade ist zudem für die Errichtung und den Betrieb einer FSRU vorgesehen (§ 2 Abs. 1 Nr. 1 i.V.m. Nr. 3.1 der Anlage zum LGG). Dieses wird durch eine vom BMWK eingesetzte Taskforce geplant und von der HEH betrieben werden. Die FSRU muss im vierten Quartal des Jahres 2023 betriebsbereit sein, um die Versorgungssicherheit mit Erdgas zu sichern. Errichtung und Betrieb der FSRU werden im Rahmen eines separaten immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens zugelassen. Zudem werden die für den Betrieb der FSRU erforderlichen Gewässerbenutzungen (z.B. Wasserentnahmen und -einleitungen) im Rahmen eines separaten wasserrechtlichen Erlaubnisverfahrens im zeitlichen Zusammenhang mit der Zulassung von Errichtung und Betrieb der FSRU zugelassen.

Darüber hinaus ist die Anbindung an das je nach Variante 20 bis 25 km entfernt liegende Fernleitungsnetz der Gasunie Deutschland Transport Services GmbH (GUD) zu realisieren, um eine Einspeisung zu ermöglichen. Nach Prüfung der Raumbedeutsamkeit gemäß den Regelungen des Raumordnungsgesetzes (ROG) durch das Planungsamt des Landkreises Stade ist eine Planfeststellung gemäß § 43 Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) durch das Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie

in Clausthal-Zellerfeld (LBEG) erforderlich. Dieses Vorhaben ist ebenfalls nicht Bestandteil des hier gegenständlichen Plans.

Zur besseren Einordnung bezüglich der Genehmigungsverfahren, die nicht Gegenstand dieser Planfeststellung sind, und zur besseren Abgrenzung zu diesem Planfeststellungsverfahren werden nachrichtlich und ohne Anspruch auf Vollständigkeit einzelne Bestandteile im Weiteren aufgelistet.

1.2.1. Inhalte separater immissionsschutzrechtlicher Verfahren zu Terminals für verflüssigte Gase

- Land-Terminal mit allen dazugehörigen Unteranlagen
- Umschlageinrichtungen (Schiffsverladearme)
- Rohrleitungen mit Rohrbrücken
- Zuführung von Hilfsstoffen: Stickstoff, Luft, Wasser, Elektrizität
- Leitstandsgebäude
- Betriebsbedingte Emissionen durch Anlagentechnik u. Fahrzeuge
- FSRU

1.2.2. Inhalte separater wasserrechtlicher Verfahren zu Terminals für verflüssigte Gase

- Feuerlöscheinrichtungen mit Anschluss an vorhand. Feuerlöschsystem
- Löschwasserentnahme
- Gewässerbenutzungen (z.B. Wasserentnahmen und -einleitungen) für den Betrieb der FSRU

1.2.3. Inhalt des separaten Planfeststellungsverfahrens zur Anbindung Fernleitungsnetz

- Energietransportleitung
- Gas-Druck-Regel- und Messanlage
- Überspeisestation

Für die unter Punkt 1.2.1 bis 1.2.3 genannten Gegenstände werden von den jeweiligen Betreibern gesonderte Genehmigungsanträge gestellt. Im Weiteren werden Belange dieser Anträge, die nicht Gegenstand des Verfahrens für AVG und SHE sind, kursiv gedruckt.

1.3. Anträge und gesetzliche Grundlagen

Für die Zulassung des hier gegenständlichen Vorhabens sind nach Einschätzung von NPorts (ohne Anspruch auf Vollständigkeit) folgende Zulassungsentscheidungen im beantragten Planfeststellungsbeschluss zu konzentrieren bzw. Entscheidungen anderer Planungsträger zusätzlich zu erteilen oder einzuholen:

- **Wasserhaushaltsgesetz (WHG) und Niedersächsisches Wassergesetz (NWG):**
 - Planfeststellung für den Gewässerausbau nach §§ 67 ff. i.V.m. §§ 107 ff. NWG
 - Erteilung einer Genehmigung gemäß § 57 NWG i.V.m. § 36 WHG für die Herstellung von baulichen Anlagen und
 - Erteilung einer Bewilligung bzw. Erlaubnis gemäß den §§ 8 ff. WHG i.V.m. §§ 5, 8 f. NWG für die Benutzung von Gewässern wie:
 - die Entnahme des Bodens aus der Elbe, Rückeinleitung von Spülwasser vom Sandlager und ~~die Ableitung des anfallenden Abtrocknungswassers aus dem Kleilager über das vorhandene Entwässerungssystem~~ die Einleitung von Abtrocknungswasser aus dem Kleilager
 - die Einleitung des Oberflächenwassers in die Elbe
- **Bundeswasserstraßengesetz (WaStrG):** Erteilung einer strom- und schifffahrtspolizeilichen Genehmigung (SSG) gemäß § 31 WaStrG für den Bau und Betrieb der Hafenanlagen sowie der Richtfeuerlinie
- **Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG):** Ausnahmen nach § 30 Abs. 3 BNatSchG von den Verboten des § 30 Abs. 2 BNatSchG für gesetzlich geschützte Biotope bzw. Befreiungen gemäß § 67 BNatSchG
- **Niedersächsisches Deichgesetz (NDG):** Ausnahmegenehmigung nach § 14 für die Benutzung des Deiches, Erlaubnis nach § 15 für Bauwerke innerhalb der Grenzen des Deiches und §§ 21 und 23 für das Deichvorland
- **Baugesetzbuch (BauGB) und Niedersächsische Bauordnung (NBauO):** Städtebauliches Einvernehmen der Hansestadt Stade und Baugenehmigung für das Sandlager
- **Bundesimmissionsschutzgesetz (BlmSchG):** Genehmigung für die Lagerung von Klei- und Sandsedimenten nach § 4 BlmSchG i.V. mit §1 der 4.BlmSchV.

1.4. Antragskonferenz

Zur Festlegung des Untersuchungsrahmens sowie der Art und des Umfangs der voraussichtlich für das hier gegenständliche Verfahren beizubringenden Unterlagen der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) gemäß § 15 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) wurden die beabsichtigten Maßnahmen mit Auswirkungen auf die verschiedenen Schutzgüter am 23.10.2020 allen betroffenen Behörden und Verbänden per Mail zugestellt, da aufgrund der Corona-Pandemie

ein Versammlungstermin nicht verantwortet werden konnte. Die daraufhin eingegangenen Stellungnahmen, insbesondere die Festsetzung des Untersuchungsrahmens durch den Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft Küsten- und Naturschutz (NLWKN) vom 19.02.2021, wurden in die weiteren Planungen und Untersuchungen aufgenommen.

2. Bedarfsbegründung

2.1. Veranlassung

Der von Russland geführte Angriffskrieg gegen die Ukraine hat u.a. auch in Deutschland insbesondere mit Blick auf die Sicherung der nationalen Energieversorgung durch Erdgas zu Veränderungen geführt. So ist am 01.06.2022 das LNG-Beschleunigungsgesetz (LNGG) in Kraft getreten, das „der Sicherung der nationalen Energieversorgung durch die zügige Einbindung verflüssigten Erdgases in das bestehende Fernleitungsnetz“ dient (§ 1 Abs. 1 LNGG). Zu diesem Zweck sieht das LNGG die Beschleunigung der Zulassung von Errichtung und Inbetriebnahme unter anderem von stationären schwimmenden wie auch stationären landgebundenen LNG-Anlagen – wie die von der HEH geplanten LNG-Anlagen – sowie der Gewässerausbauten, die für Errichtung und Betrieb dieser Anlagen erforderlich sind, mithilfe diverser Verfahrenserleichterungen vor (§§ 1 Abs. 2, 2 Abs. 1 Nr. 1, 2 und 4, 2 Abs. 2 LNGG i.V.m. Ziff. 3.1 und 3.2 der Anlage zum LNGG).

Für die Vorhaben nach § 2 Abs. 2 LNGG wird der Bedarf durch § 3 LNGG gesetzlich festgelegt. § 3 Sätze 1 und 2 LNGG lautet:

„Die Vorhaben nach § 2 Abs. 2 sind für die sichere Gasversorgung Deutschlands besonders dringlich. Für diese Vorhaben wird die energiewirtschaftliche Notwendigkeit und der Bedarf zur Gewährleistung der Versorgung der Allgemeinheit mit Gas festgestellt.“

Damit wurde der Bedarf

- sowohl für die von der HEH geplante schwimmende FSRU als Vorhaben nach § 2 Abs. 1 Nr. 1, Abs. 2 LNGG i.V.m. Nr. 3.1 der Anlage zum LNGG
- als auch für das von der HEH geplante landgebundene LNG-Terminal als Vorhaben nach § 2 Abs. 1 Nr. 2, Abs. 2 LNGG i.V.m. Nr. 3.2 der Anlage zum LNGG
- und für die Gewässerausbauten i.S.d. §§ 67 ff. WHG i.V.m. §§ 107 ff. NWG als Vorhaben nach § 2 Abs. 1 Nr. 4, Abs. 2 LNGG, die für die Errichtung und den Betrieb der von der HEH geplanten LNG-Infrastrukturen erforderlich sind – und damit auch für den mit dem Neubau des AVG sowie dem Umbau und der Erweiterung des SHE erfolgenden Gewässerausbau,

gesetzlich festgestellt.

Denn ohne den Neubau des AVG sowie den Umbau und die Erweiterung des SHE bestünde am Standort Stade keine ausreichende Hafeninfrastruktur, um das per

Schiff angelieferte LNG in die LNG-Anlagen der HEH einspeisen zu können. Der mit dem Neubau des AVG sowie dem Umbau und der Erweiterung des SHE erfolgende Gewässerausbau ist daher für die Errichtung und den Betrieb **der von der HEH geplanten FSRU wie auch des** von der HEH geplanten LNG- Terminals erforderlich. Dies gilt umso mehr, als der durch den Krieg ~~potenziell~~ bedingte ~~teilweise oder~~ vollständige Wegfall der russischen Gaslieferungen, die bisher ca. 68% der deutschen Gasversorgung ausmachten (s. RAMBOLL DEUTSCHLAND GMBH (2021), Bedarfsanalyse, 2.4.4 S. 32, **Heft 1** der Antragsunterlagen), zu einem deutlich erhöhten Erfordernis von LNG-Importen sowie der hierfür erforderlichen Infrastruktur – wie LNG-Terminals, Anbindungsleitungen sowie der entsprechenden Hafeninfrastruktur –und damit einhergehend auch zu einer entsprechend höheren LNG-bezogenen Auslastung der geplanten AVG- und SHE-Anlagen führt.

Damit ist der mit dem Neubau des AVG sowie dem Umbau und der Erweiterung des SHE erfolgende Gewässerausbau von der gesetzlichen Bedarfsfeststellung des § 3 LNGG umfasst.

Der Bedarf für den AVG und die SHE ist jedoch nicht allein auf die im Juni 2022 eingeführte gesetzliche Bedarfsfeststellung nach § 3 LNGG gestützt. Vielmehr bestand schon vor In-Kraft-Treten des LNGG und besteht auch weiterhin unabhängig vom LNGG und den darin benannten Vorhaben für die hier gegenständliche Planung eine eigenständige Planrechtfertigung (siehe die ausführliche Bedarfsanalyse der RAMBOLL DEUTSCHLAND GMBH (2021) in **Heft 1**), die jedoch noch von der Fortsetzung der Gasversorgung durch Russland ausging und nur die klimaschutzbezogenen Restriktionen – d.h. das Erfordernis der Verringerung fossiler Energieträger –, nicht aber die durch den Ukraine-Krieg potenziell bedingten Restriktionen einbeziehen konnte:

Deutschland hat sich zum Ziel gesetzt, bis 2045 treibhausgasneutral zu werden.

Zurzeit stammen noch rund 80 % der insgesamt verbrauchten Primärenergie aus Kohle, Mineralöl, Erdgas und Kernkraftwerken. Fossiles Erdgas liefert gegenwärtig etwa ein Viertel der in Deutschland verbrauchten Primärenergie und zeichnet sich im Vergleich zu Kohle und Öl durch eine höhere Energieeffizienz aus. Der bestehende Bedarf wird bisher überwiegend durch leitungsgebundenen Import vor allem aus Russland (68 %), Norwegen (16,4 %) und den Niederlanden (14,2 %) gedeckt. Es ist jedoch davon auszugehen, dass der Import aus den Niederlanden durch Förderumstellungen deutlich zurückgehen wird, und auch bei den Importen aus Norwegen wird ein Rückgang erwartet. Die Lieferungen von Russland waren vor dem von Russland geführten Angriffskrieg bereits stark von politischen Entwicklungen abhängig. Das Angebot von verflüssigtem Erdgas (LNG) vor allem aus Australien, den USA und dem Nahen Osten ist hingegen in den letzten Jahren gestiegen.

Grundlage einer erfolgreichen Energiewende sind neben der sektorübergreifenden Umsetzung von Maßnahmen zur Effizienzsteigerung, die weitere Zunahme der Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien und eine signifikante Erhöhung des Stromanteils am Primärenergieverbrauch sowie eine Verringerung fossiler Energieträger.

Gase als Energieträger werden aber auch zukünftig von Bedeutung sein für Industrie, Gewerbe, Handel, Haushalte, Verkehr (insbesondere Schwerlast- und Schiffsverkehr) und für den hoch flexiblen wetterunabhängigen Stromerzeugungsbedarf zur Netzstabilisierung.

Fossile Gase (Erdgas, LNG) müssen dabei in einer treibhausgasneutralen Gesellschaft durch andere klimaneutral erzeugte Gase – wie Biogas, synthetisch erzeugte Gase (Power to Gas, PtG), Wasserstoff (H₂) oder Ammoniak (NH₃) – abgelöst werden. Hauptbestandteil des fossilen Erdgases ist mit 85-98 % Methan, das auch der wesentliche Energieträger im Biogas ist. Außerdem kann Methan unter Energieeinsatz (aus erneuerbaren Quellen wie Wind und Sonne) auch aus Kohlendioxid und Wasserstoff synthetisiert werden. Diese Biogase lassen sich wie fossiles Erdgas verflüssigen und werden dann auch als Bio-LNG bzw. E-LNG bezeichnet oder als LRG (Liquid Renewable Gas) zusammengefasst.

Wie hoch der Gasbedarf zukünftig sein wird, hängt vom Energiemix ab, der zur Erreichung der Klimaziele realisiert wird. Die mögliche Spannweite reicht von einem weitgehend konstanten Bedarf bis zu einer starken Reduzierung durch elektrische Substitution.

Die inländische Produktion und Bereitstellung von Gasen wird auch langfristig nur einen kleinen Anteil des Gasbedarfs decken. Aufgrund der besseren Standortbedingungen für die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien werden hohe Potenziale für die Herstellung synthetischer und treibhausgasneutraler Gase nach gegenwärtigem Kenntnisstand vor allem für Regionen in Nordafrika und dem Nahen Osten prognostiziert. Diese sind nur begrenzt oder gar nicht in das europäische Pipelinennetz eingebunden.

Der geplante AVG mit SHE wird künftig bei einer entsprechenden, durch die weltweiten Bemühungen um die Minimierung des Klimawandels getriebenen Marktentwicklung für klimaneutral erzeugte Gase ein wichtiges Bindeglied für die Bereitstellung von Kohlendioxid(CO₂)-neutral erzeugten verflüssigten Gasen darstellen.

Auch in der Übergangszeit bis zur Erreichung der gesteckten ambitionierten Ziele einer vollständig treibhausgasneutralen Gesellschaft, in der auch fossile Energieträger mit einer hohen Energieeffizienz zur Sicherstellung der Energieversorgung von Bedeutung sind, spielt der AVG mit SHE eine wichtige Rolle in der Gewährleistung der Versorgung von Verbrauchern und Industrie mit Erdgas, das durch Regasifizierung des importierten LNG „gewonnen“ wird: Insofern ist der AVG mit SHE für die [Anbindung der von der HEH geplanten FSRU sowie die](#) Versorgung des LNG-Terminals der HEH im Industriepark Stade-Bützfleth, welches LNG in das deutsche Gas-system für eine diversifizierte Versorgung mit Erdgas einspeisen soll, erforderlich. LNG dient jedoch nicht nur der Versorgung der Bevölkerung oder industrieller Produktionsbetriebe mit Erdgas:

So gewinnt LNG zurzeit als Schiffstreibstoff an Bedeutung. Die Orderbücher zeigen, dass der Anteil der Schiffe, die LNG nutzen können, steigt. Im Vergleich zu Schwerölen oder Destillaten ist die Nutzung von LNG mit geringeren Emissionen von CO₂, Stickoxid (NO_x), Schwefeloxid (SO_x) und Feinstaub verbunden. Die Ziele zur Reduktion der Emission von Treibhausgasen in der Schifffahrt können mit fossilem LNG

zwar nicht erreicht werden. Jedoch ist fossiles LNG auch in diesem Segment vor allem für die Übergangsphase bis zur Verfügbarkeit von klimaneutral erzeugten Kraftstoffen wie Bio- und E-LNG, -LPG (Liquefied Petroleum Gas), -Methanol, -Ammoniak etc. bedeutsam. Die ersten Reedereien wie Maersk beginnen jedoch bereits, ihre Flotten auf den nichtfossilen Energieträger Methanol umzustellen. Der AVG mit SHE muss deshalb hinsichtlich der umzuschlagenden Gase flexibel aufgestellt werden. So ist eine Bebunkerung per Tanklast (Truck-to-Ship, TTS), per Schiff (Ship-to-Ship, STS) oder eine Versorgung über ein landseitiges Terminal (Port-to-Ship, PTS) grundsätzlich möglich. Erwartet wird, dass sich bei Frachtschiffen die Bebunkerung von Schiff zu Schiff durchsetzen wird. Bunkerschiffe können ein großes Areal mit verflüssigten Gasen versorgen, benötigen aber selbst einen zentralen Terminal, an dem sie selber laden können. Aktuell sind in Europa 15 Bunkerschiffe unterschiedlicher Größe stationiert, weitere neun Einheiten sollen in den nächsten Jahren dazukommen. In Deutschland gibt es bisher keine Terminals, in denen verflüssigte Gase per PTS geladen werden kann. Dies ist zurzeit nur im europäischen Ausland (Norwegen, Spanien, Belgien, Niederlande, Finnland) möglich. Über den AVG mit SHE könnten zukünftig Schiffe in den Häfen von Hamburg, Wilhelmshaven, Bremen und Bremerhaven STS mit verflüssigten Gasen versorgt werden.

Ein weiterer Bedarf für das geplante Vorhaben besteht im Südhafen, welcher von der Dow Deutschland Anlagengesellschaft mbH (DOW) operativ genutzt wird. Die DOW betreibt im angrenzenden Industriepark ein Werk mit Chlor-Elektrolyse-Anlage zur Produktion von Grund- und Spezialchemikalien und transportiert etwa 60 % der Ausgangsstoffe und der Endprodukte auf dem Wasserweg. Sie nutzt dazu die drei im Südhafen bestehenden Anleger für den Umschlag flüssiger Chemikalien und unter Druck verflüssigter Gase. Der entsprechende Güterumschlag ist zwischen 2013 und 2019 um ca. 8,7 % angestiegen. Bedingt durch die Corona-Pandemie ist er zwar vorübergehend zurückgegangen, jedoch ist aufgrund der konjunkturellen Wiederbelebung nachfolgend von einer erneuten Produktionssteigerung bei der DOW und einer damit verbundenen Zunahme des Güterumschlags im Südhafen auszugehen. Bereits vor der Pandemie waren die drei bestehenden Anleger so weit ausgelastet, dass eine weitere signifikante Steigerung der Umschlagmengen ohne Investitionen in zusätzliche Anlegerkapazitäten für flüssige Chemikalien und verflüssigte Gase nicht darstellbar war. Durch das Vorhaben und den dadurch erweiterten Umschlagsmöglichkeiten werden daher auch künftige Umschlagserfordernisse der ansässigen Industrie berücksichtigt.

Mit den in Stade-Bützfleth geplanten Hafenanlagen zur Bereitstellung von zusätzlichen Umschlagkapazitäten für verflüssigte Gase und flüssige Chemikalien, werden folglich Infrastrukturen geschaffen, die den Weg zur treibhausgasneutralen Gesellschaft sicherstellen. Es werden Anlagen geschaffen, die flexibel entsprechend der Entwicklung des Angebots für klimaneutral erzeugte Energieträger genutzt werden können und den Aufbau einer langfristigen Lieferbeziehung zu den Erzeugern abseits des europäischen Gasnetzes ermöglichen.

2.2. Standortbewertung

Stade ist nach kurzer Revierfahrt auf der Elbe mit Schiffen für verflüssigte Gase der größten Kategorie erreichbar. Die Lage zwischen Cuxhaven, Nord-Ostsee-Kanal und Hamburg ermöglicht eine schnelle Versorgung von Schiffen im größten Hafen Deutschlands, aber auch von anderen norddeutschen Häfen wie Wilhelmshaven, Bremerhaven, Bremen und den Ostseehäfen.

Industrieflächen in Hafennähe stehen für Lagertanks und Regasifizierungsanlage zur Verfügung. Hier ist auch eine Waggon- und TKW-Beladung möglich.

Für folgende weitere Nutzungen bietet der Standort Stade-Bützfleth hervorragende Voraussetzungen:

- Ein durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie und das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur als „Important Project of Common European Interest“ (IPCEI) gefördertes Projekt der DOW zur Synthese des Energieträgers Methanol (Green MeOH) aus selbst produziertem Wasserstoff und dem CO₂ des lokalen Gaskraftwerkes könnte perspektivisch auch mehr synthetischen Wasserstoff zur Bindung von anthropogen erzeugtem CO₂ benötigen.
- Gefördert durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur soll Stade - zusammen mit Hamburg, Bremen und Bremerhaven - die Machbarkeit eines Technologie- und Innovationszentrums zum Thema Wasserstoff evaluieren, mit einem Schwerpunkt bezüglich der Nutzung durch Nutzfahrzeuge, Schiffe und Luftfahrt.
- Nach den schematischen Darstellungen der Vereinigung der Fernleitungsnetzbetreiber Gas, der Initiative European Hydrogen Backbone sowie der deutschen Standortkarte für Important Projects of Common European Interest (IPCEI) liegt Stade mit seinem Industriepark zudem an einem Knotenpunkt im deutschen bzw. europäischen Wasserstoffnetz.
- Im Südhafen werden bereits verflüssigte Gase umgeschlagen, so dass hier eine Bündelung von Import- und Exportströmen verschiedenster Art möglich ist.
- Die im Industriegebiet ansässigen Betriebe DOW, Aluminium Oxid Stade (AOS), Olin und Air Liquide Deutschland haben einen hohen Energiebedarf für ihre Produktionsprozesse und könnten bis zu 15 % der geplanten Nominalkapazität des Energie-Terminals für ihre Produktionsprozesse nutzen. Außerdem verfügen sie ganzjährig über große Mengen Abwärme, die für eine ressourcenschonende Regasifizierung tiefkalter verflüssigter Gase genutzt werden können.
- Im aktuellen Netzentwicklungsplan Gas bis 2030 und dem dazugehörigen Szenarienrahmen sind die mit dem Energie-Terminal in Stade-Bützfleth korrespondierenden Kapazitätsreservierungen und Netzausbaumaßnahmen berücksichtigt. Insbesondere ist die von der HEH geplante LNG-Anlage Stade genannt (siehe NEP Gas 2020-2030, Pkt. 3.2.6 S. 46).

- Durch den Ausbau eines Terminals für die nationale Energieversorgung mit verflüssigten Gasen kann Stade zu einem Drehkreuz für klimaneutrale Kraftstoffe weiterentwickelt werden.
- Zudem wird der Standort Stade in der Anlage zum LNG – Beschleunigungsgesetz (LNGG) in Ziffer 3 aufgeführt und dient damit als Import – Hafen nach § 3 LNGG als besonders dringlich für die sichere Gasversorgung Deutschlands.

2.3. Umschlagentwicklung

Der Import verflüssigter Gase mit den großen Schiffseinheiten erfolgt am AVG, der Export am Binnenanleger des Löschkopf II (LK II).

Die chemische Industrie wird ihren Im- und Export sowohl an allen 5 Anlegestellen des Südhafens als auch am AVG durchführen.

Durch den Hafenausbau wird folgende Entwicklung der Umschlaggüter prognostiziert:

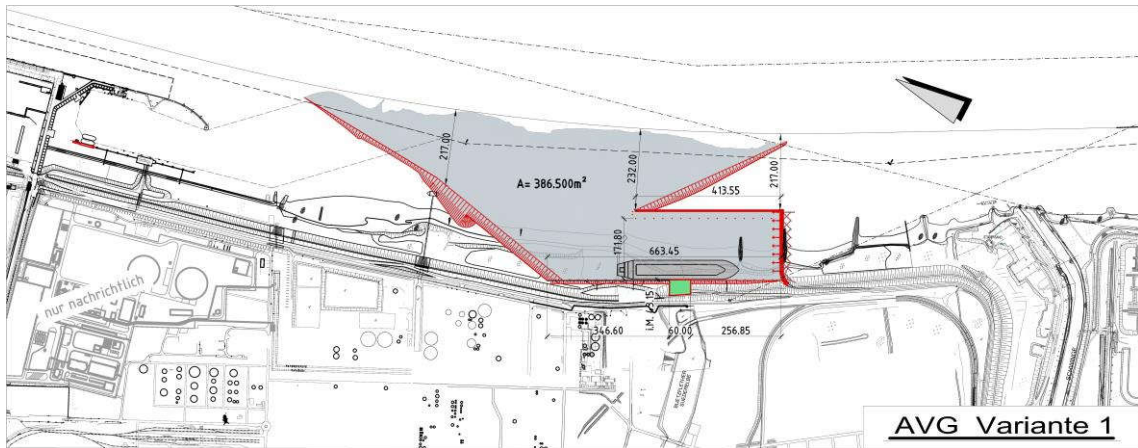
<u>Umschlaggüterentwicklung</u>	<u>2011</u>	<u>2012</u>	<u>2013</u>	<u>2014</u>	<u>2015</u>	<u>2016</u>	<u>2017</u>	<u>2018</u>	<u>2019</u>
chemische Industrie in Tsd.t	2.277	2.361	2.337	2.574	2.690	2.657	2.612	2.557	2.533
verflüs. Gase Import in Tsd.t									
verflüs. Gase Export in Tsd.t									
	<u>2020</u>	<u>2021</u>	<u>2025</u>	<u>2030</u>	<u>2035</u>	<u>2040</u>	<u>2045</u>	<u>2050</u>	
chemische Industrie in Tsd.t	2.345	2.476	3.154	3.422	3.502	3.559	3.593	3.605	
verflüs. Gase Import in Tsd.t				9.688	9.698	9.705	9.711	9.717	
verflüs. Gase Export in Tsd.t				682	692	698	704	709	

Die Zahlen für die verflüssigten Gase wurden vor den Auswirkungen des russischen Kriegs auf die Ukraine ermittelt. Sie könnten durch den erhöhten Gasbedarf höher liegen.

3. Variantenuntersuchung Hafenanlagen

3.1. Anleger für verflüssigte Gase (AVG)

3.1.1. Variante 1



Anlage 14: Variantenplan

Der geplante Anleger liegt im südlichen Anschluss am vorhandenen Seehafen und nördlich der Schwingemündung direkt am Fuß des Elbdeichs. Der Abstand zum Südhafen beeinträchtigt dort das Ein- und Auslaufen nicht.

Der Hafen liegt unmittelbar vor den Betriebsflächen der DOW und 1.400 m entfernt vom geplanten Energie-Terminal der HEH.

Der Anleger besteht aus einer auf Stahlpfähle aufgeständerte Betonplatte mit Uferspundwand und seitlich anschließenden Fender- und Festmacheeinrichtungen. Zum Schutz der Gas-Tanker vor vorbeifahrendem Schiffsverkehr erhält er eine Längsspundwand mit Betonholm von 336 m Länge parallel zum Schiffsanleger (Abstand zum Fahrwasser am Nordende 232 m, am Süden 217 m) und eine Querwand, welche den Hafen am Süden abschließt.

Die Schiffe laufen von Norden kommend in den Hafen ein und rückwärts mit Drehung auf der Elbe wieder aus.

Flächenverbrauch: 386.500 m²

Vorteile:

Durch den größtmöglichen Abstand zum Fahrwasser ist die Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs kaum beeinträchtigt.

Durch die Längs- und Querwand ergibt sich ein vollständiger Schutz der Gas-Tanker im Hafen am Außenbogen der Elbe gegen die Gefahr aus dem Ruder laufender Schiffe.

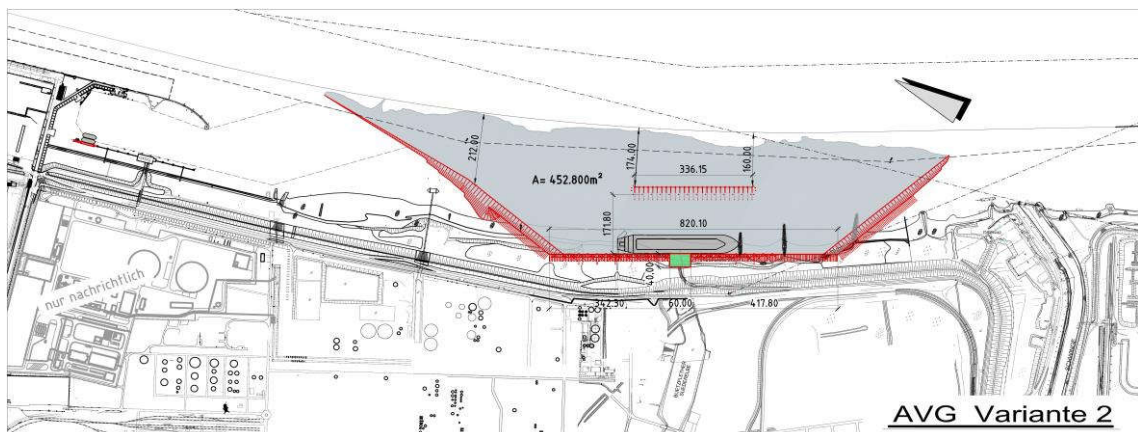
Nachteile:

Beim Auslaufen aus dem Hafen ist rückwärtiges Manövrieren erforderlich.

Der Innenhafen ist nicht durchströmt, wodurch es zu größeren Ablagerungen der eintreibenden Sedimente kommen wird. Das bedeutet einen hohen Aufwand für die Tiefenhaltung.

In der Böschung der Hafeneinfahrt und damit im Vertiefungsbereich liegt das Wasserentnahmebauwerk der DOW, welches dadurch statisch beeinträchtigt wird. Außerdem ist bei der Wasserentnahme so dicht am Unterhaltungsbereich der Hafensohle mit stärkeren Sedimentgehalten zu rechnen.

3.1.2. Variante 2

**Anlage 14: Variantenplan**

Der AVG liegt in der Elbe auf gleicher Höhe wie die Variante 1. Zum Schutz der Gas-Tanker erhält der Hafen eine Längsspundwand von 336 m Länge. Der Abstand des südlichen Endes zum Fahrwasser ist mit 160 m der minimal mögliche. Damit ist der Hafen 57 m näher am Fahrwasser als die Variante 1, was dem erhöhten Platzbedarf für die getrennte Ein- und Ausfahrt zu Gute kommt. Die Schiffe können von Norden kommend in den Hafen einlaufen und diesen in südliche Richtung verlassen.

Flächenverbrauch: 452.800 m²

Vorteile:

Durch den offenen Hafen ist ein relativ einfaches Ein- und Auslaufen der Schiffe ohne Rückwärtsfahrt möglich.

Der Aufwand für die Tiefenhaltung ist erheblich geringer, da der Hafen voll durchströmt wird und sich weniger Sedimente ablagern können.

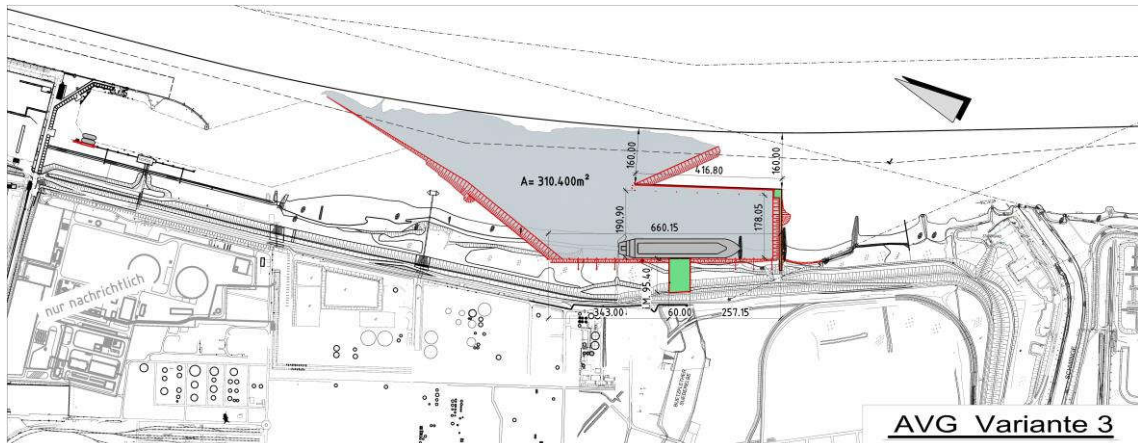
Eine Beeinträchtigung des Wasserentnahmebauwerks ist nicht mehr gegeben.

Nachteile:

Durch den nach Süden offenen Hafen vergrößert sich die Gefahr der Kollision durch vom Kurs abkommende Schiffe aus südlicher Richtung.

Der Flächenverbrauch ist erheblich.

3.1.3. Variante 3



Anlage 14: Variantenplan

Diese Variante entspricht weitgehend der Variante 1 mit Längs- und Querwand, jedoch mit einer Entfernung von 160 m zum Fahrwasser. Die Hafeneinfahrt wurde um 19 m verbreitert. Die Schiffe laufen auch hier von Norden kommend in den Hafen ein und rückwärts wieder aus. Durch die Lage näher zum tiefen Wasser kann die Querwand zum Teil in offener durchströmbarer Bauweise ausgeführt werden. In Ufernähe ist sie geschlossen.

Flächenverbrauch: 310.400 m²

Vorteile:

Durch die Längs- und Querwand ergibt sich ein vollständiger Schutz der Gas-Tanker im Hafen am Außenbogen der Elbe.

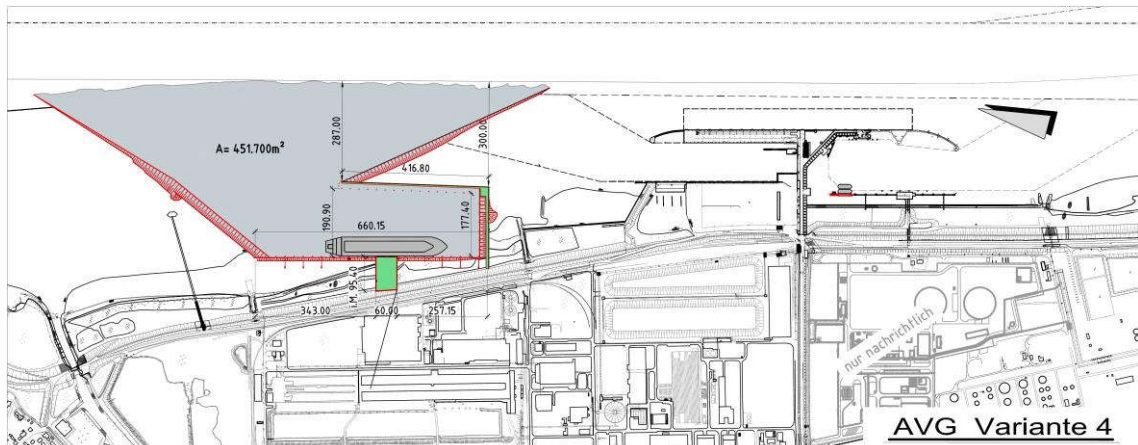
Die erweiterte Einfahrt ermöglicht ein sichereres Einlaufen,

Nachteile:

Beim Auslaufen aus dem Hafen ist rückwärtiges Manövrieren erforderlich.

Der Innenhafen wird nicht voll durchströmt, wodurch es zu größeren Ablagerungen der Sedimente kommen wird. Das erhöht den Aufwand für die Tiefenhaltung, was jedoch durch die teildurchströmbare Querwand abgemildert wird.

3.1.4. Variante 4



Anlage 14: Variantenplan

Der AVG wird in gleicher Bauweise wie Variante 3 nördlich des bestehenden Hafens angeordnet, wobei die Einfahrt zum bestehenden Hafenbecken voll erhalten bleiben soll. Hier ist viel Raum zwischen Fahrwasser und Ufer, was mit 287 m bzw. 300 m einen guten Abstand zur Fahrwassergrenze ermöglicht. Ein- und Auslaufen erfolgen wie bei Variante 3. Die Querwand muss komplett in geschlossener Bauweise ausgeführt werden, da dieser ufernahe Bereich zu geringe Strömungstiefen aufweist. Die Entfernung zum Energie-Terminal beträgt 1.600 m.

Flächenverbrauch: 451.700 m²

Vorteile:

Durch die Längs- und Querwand ergibt sich ein guter Schutz der Schiffe im Hafen. Das Ein- und Auslaufen ist durch die erweiterte Einfahrt sicherer möglich als bei Variante 2.

Nachteile:

Beim Auslaufen aus dem Hafen ist rückwärtiges Manövrieren erforderlich.

Der Innenhafen wird nicht durchströmt, wodurch es zu großen Ablagerungen der Sedimente kommen wird. Das erhöht den Aufwand für die Tiefenhaltung.

Die Rohrtrasse kann wegen der binnenseitigen Produktionsanlagen der AOS und des Bauxitlagers nur außendeichs verlaufen. Hier entsteht ein Konflikt mit dem Hafenterminal am Nordwest-Kai. Dort ist östlich der Zufahrtstraße ein Gleisanschluss vorgesehen und den dortigen Betreibern zugesagt. Noch weiter östlich verschoben würde die Rohrtrasse die ohnehin kleine Terminalfläche stark einschränken.

Die Entfernung von Gefahrgutumschlag zur Wohnbebauung in Bützfleth wird sehr verringert.

Der Flächenverbrauch ist erheblich.

3.1.5. Wahl der Ausführung - Variante 3

Zur Ausführung kommen soll die Variante 3. Sie bietet mit Längs- und Querwand einen guten Schutz für die Gas-Tanker. Mit einem Abstand von 160 m zum Fahrwasser ist die Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs in Abstimmung mit dem WSA noch ausreichend gegeben. Das rückwärtige Auslaufen aus dem Hafen wurde durch umfassende Versuchsläufe getestet und für gut befunden. Die Teildurchströmung des Hafenbeckens führt zu einem akzeptablen Aufwand für die Tiefenhaltung. Der Flächenbedarf ist mit 310.400 m² der geringste aller Varianten.

Die Variante 1 bietet wegen der größeren Entfernung zum Fahrwasser mehr Sicherheit für den Schiffsverkehr. Die mangelnde Durchströmung des Hafens führt jedoch zu einem erheblichen Aufwand in der Tiefenhaltung. Vor allem aber liegt der Anleger mit seiner Zufahrt zu dicht am Wasserentnahmebauwerk der DOW und gefährdet dadurch die Statik und die Qualität der Wasserentnahme. Der Flächenbedarf liegt um 25 % über dem von Variante 3.

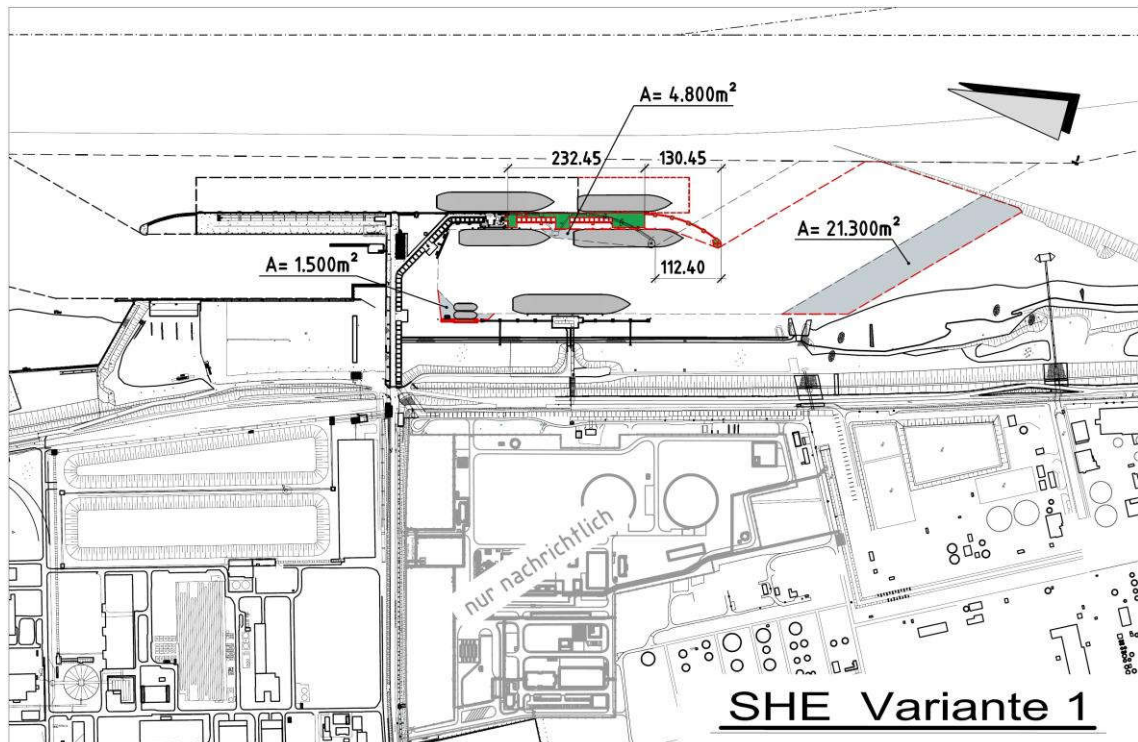
Die Variante 2 bietet mit den 2 Zufahrten die besten Ein- und Auslaufmöglichkeiten. Allerdings ist durch die fehlende Querwand der Schutz nach Süden vor Schiffskollision nicht gegeben. Der Flächenbedarf liegt um 46 % über dem von Variante 3.

Die Variante 4 bietet mit Längs- und Querwand ebenfalls einen guten Schutz für die Gas-Tanker und durch seinen großen Abstand zum Fahrwasser eine große Sicherheit für den Schiffsverkehr. Allerdings ist auch hier mangels Durchströmung mit viel Aufwand für die Tiefenhaltung zu rechnen. Die Entfernung des Gefahrgutumschlags zur Wohnbebauung ist hier am geringsten. Vor allem aber kann keine Rohrtrasse aufgrund der vorhandenen Industriebetriebe ausgewiesen werden.

Hinweis: Die Variante 3 ist ohne weitere bauliche Veränderung geeignet, die FSRU und einen parallel liegenden Gas-Tanker aufzunehmen. Dazu würde die FSRU am AVG vertäut werden, der Gas-Tanker würde mit Schlepperhilfe längsseits gehen, und an der FSRU festmachen.

3.2. Südhafen-Erweiterung

3.2.1. Variante 1



Anlage 14: Variantenplan

In Verlängerung des Löschkopf I (LK I) ist ein weiterer Löschkopf LK II mit Zufahrt und Medientrasse geplant. Löschkopf und Zufahrt bestehen wie beim LK I aus einer Betonplatte, welche auf Stahlpfähle aufgeständert wird. Die Medientrasse besteht aus aufgeständerten Betonbalken. Stromseitig wird ebenfalls eine Spundwand angeordnet. Die Leitwand im Anschluss an den neuen Löschkopf verschiebt sich um rd. 113m nach Süden.

Flächenverbrauch: 26.100 m²

Vorteile:

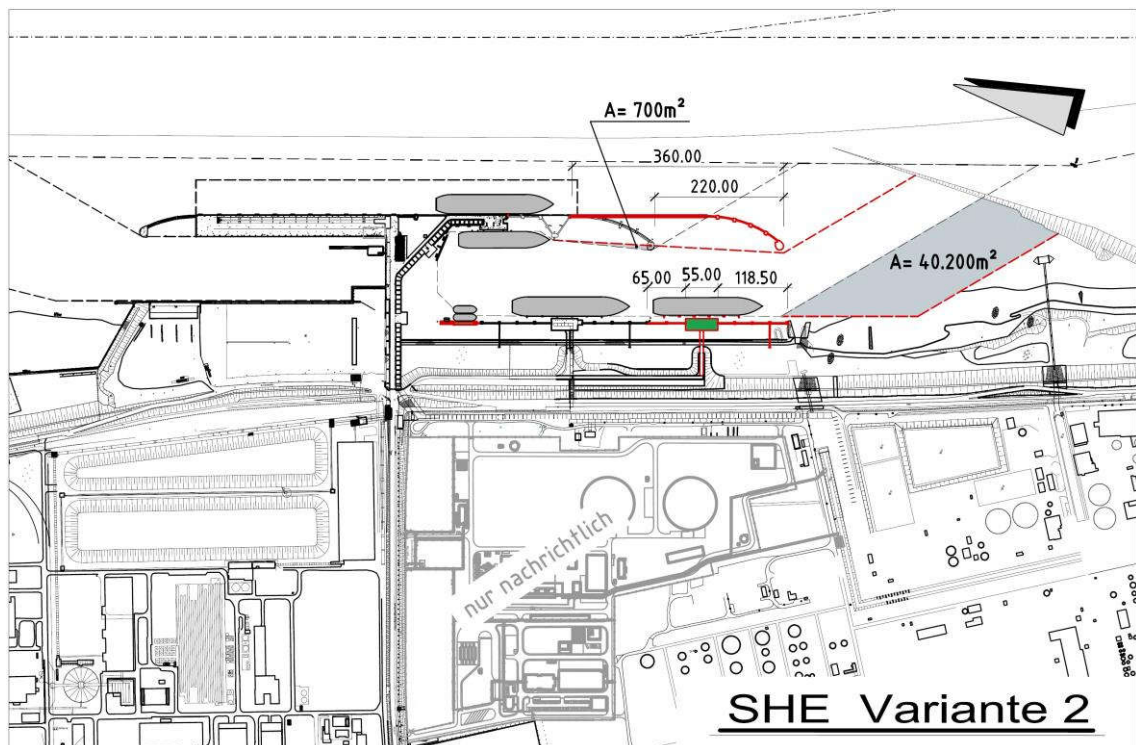
Es können in einer bereits bestehenden Nutzungseinheit für den Umschlag von chemischen Gütern Hafenanlagen, Landzufahrt, Medientrasse und Feuerlöschsystem genutzt werden. Das Hafenbecken erweitert sich nur geringfügig, dessen Zufahrt verschiebt sich entsprechend nach Süden. Es ergeben sich gleich 2 Liegeplätze elb- und binnenseitig mit sehr guter Ansteuerungsmöglichkeit des Liegeplatzes am Elbstrom.

Der elbseitige Liegeplatz weist mit -16,40mNN eine Tiefe entsprechend der bei LK I auf und ist somit auch für größere Schiffseinheiten sehr gut zu erreichen. Die Liegewanne wird durch die Schleppkraft des Stromes auf Tiefe gehalten.

Nachteile:

Die Entfernung für Pipelines und Landverkehr zum Energie-Terminal und zum Chemiewerk ist etwas länger.

3.2.2. Variante 2



Anlage 14: Variantenplan

Der Löschkopf wird auf der Uferseite südlich des Löschkopf III mit eigener Landzufahrt errichtet. Der Anleger besteht aus einer auf Stahlpfähle aufgeständerte Betonplatte und seitlich anschließenden Fender- und Festmachereinrichtungen, welche über Stege erreicht werden. Rückwärtig wird eine Uferspundwand errichtet. Die Leitwand am Strom muss um 220 m verlängert werden, um einen ausreichenden Schutz der Gas-Schiffe am neuen Liegeplatz vor der vorbeifahrenden Schifffahrt zu bieten.

Flächenverbrauch: 40.900 m²

Vorteile:

Es besteht eine kürzere Entfernung für Pipelines und Landverkehr zum Energie-Terminal und zum Chemiewerk.

Nachteile:

Es entsteht nur ein neuer Liegeplatz.

Das unmittelbar südlich angrenzende Auslaufbauwerk des Chemiewerkes bedeuten Querströmungen, welche die Sicherheit des Anlegemanövers beeinträchtigen können.

Zum Schutz der Gas-Tanker muss die Leitwand am Strom erheblich mehr verlängert werden, als dies für die Variante 1 erforderlich ist. Dies behindert den freien Zulauf des Wassers aus dem angrenzenden Auslaufbauwerk in die Elbe.

Der Flächenbedarf ist größer.

3.2.3. Wahl der Ausführung - Variante 1

Zur Auswahl kommt die Variante 1, bei der gleich zwei neue Liegeplätze bereitgestellt werden können. Dadurch wird die Umschlagkapazität optimal erweitert.

Außerdem entsteht damit ein weiterer Stromliegeplatz mit hervorragender Ansteuerungsmöglichkeit.

Der Flächenbedarf ist am geringsten.

3.2.4. Anleger IV

Nördlich des LK III wird ein Anleger (Anleger IV) als Warteplatz für 2 Schlepper geschaffen. Von diesem Anleger IV des SHE erfolgt die Bereitstellung von zwei Schleppern sowie Festmacherbooten, die die Tanker beim An- und Ablegen assistieren bzw. Leinen der großen Flüssiggas-Tanker zu den Festmachepunkten an Land bringen sollen, um ein zügiges Vertäuen zu ermöglichen. Der Anleger IV besteht aus einem an Stahldalben geführten Schwimmponton, welcher über einen Niedergang vom nördlichsten Pollerblock aus erreicht wird.

Der Anleger IV passt sich hier optimal in den Südhafen ein und ist gut zu erreichen.

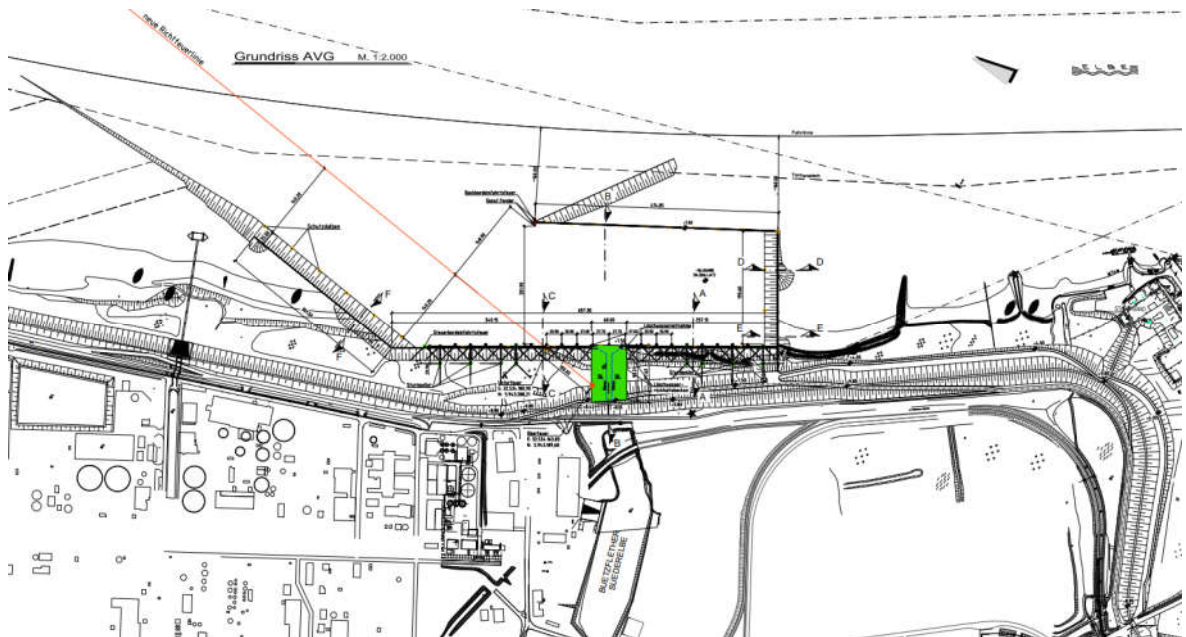
4. Baumaßnahmen

Zu den im Folgenden dargestellten Anlagen wurden statische Berechnungen durchgeführt, deren Ergebnisse in den anliegenden Plänen dargestellt sind. Grundlage hierfür sind Baugrunduntersuchungen (**Heft 2**).

4.1. Anleger für verflüssigte Gase (AVG)

4.1.1. Pier- und Schutzanlagen

Am AVG sollen Tanker mit verflüssigten Gasen bis zur Größe der Qmax-Klasse (max. 345 x 54 m) sowie Tanker für Ethylenumschlag (max. 225 x 36 m) abgefertigt werden.



Anlage 3n: Grundriss AVG

Die Konstruktion des Anlegers ändert sich unter Beibehaltung der Hafengeometrie folgendermaßen:

Die Stahlspundwände werden bis auf die hafenseitige Abschlusswand des Löschkopfes und die Pollerböcke ohne Schrägpfahlverankerung hergestellt. Der Korrosionsschutz aus Beschichtung und Kathodischer Korrosionsschutzanlage entfällt. Die Profile ändern sich dadurch. Durch diese Änderungen verkürzt sich die Bauzeit.

Die Betonfahrbahn auf der Querwand und der begehbare Betonholm auf der Längswand werden durch begehbare Stahlstege (nicht befahrbar) ersetzt.

Die Dalben zum Schutz der wegfallenden Schrägpfähle der Längswand entfallen, wodurch sich die nutzbare Hafenbreite um 11 m erweitert - siehe Absatz Schutz-dalben.

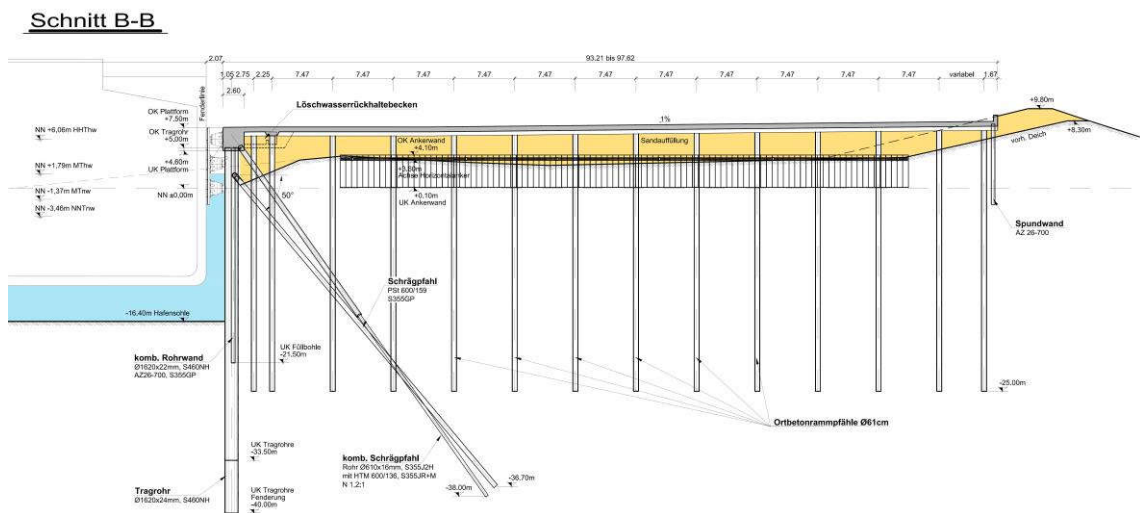
Weitere Angaben sind den folgenden Abschnitten zu entnehmen.

Anleger mit Löschkopf:

Für die erforderliche Entlade- und Löschtechnik, das Leitstandgebäude zur Steuerung der Be- und Entladevorgänge, einem Service-Kran und weitere Betriebstechnik wird am Ufer ein Löschkopf mit einer Verladeplattform der Größe 60 x 93 bzw. 98 m (trapezförmig) aus Stahlbeton mit einer Höhe an der Wasserkante von +7,50 m

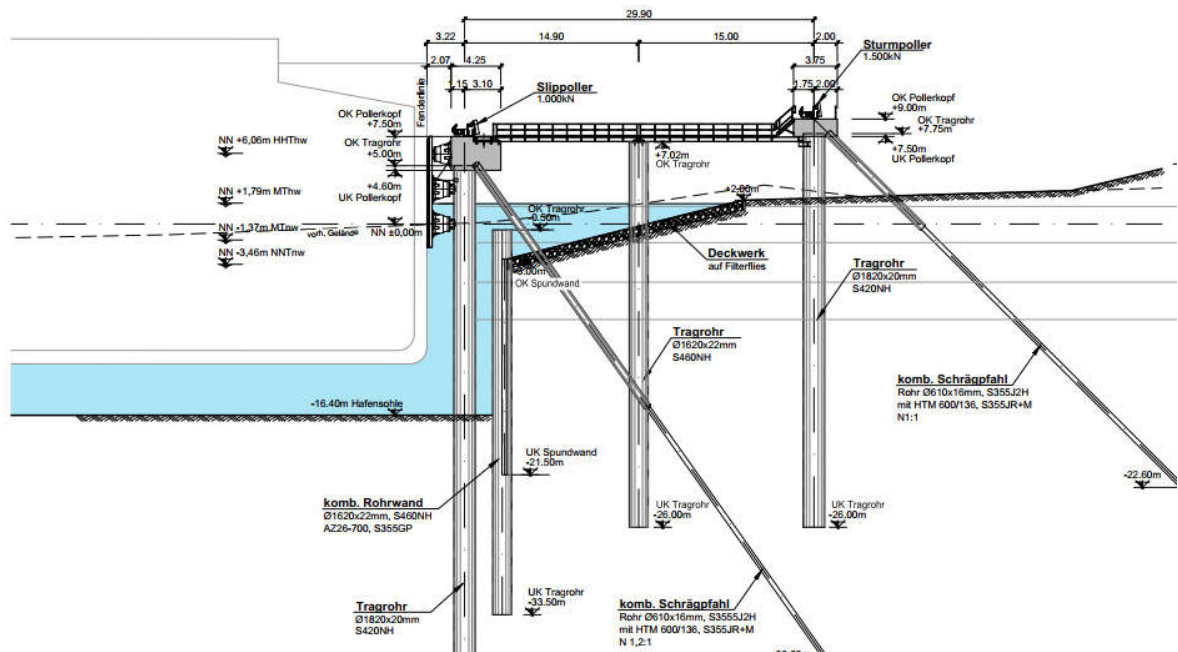
NN ansteigend zum Deich auf +8,42 m NN errichtet, welche auf Betonpfählen gegründet. Unterhalb der Platte werden an den beiden elbseitigen Eckpunkten Auffangbecken mit Sandfängen integriert, welche in Notfällen kontaminiertes Regenwasser oder andere Flüssigkeiten aufnehmen können. Die Seiten der Plattform werden durch Stahlspundwände begrenzt, zum Hafenbecken schrägpfahlverankert, an den Seiten horizontalverankert. Dieser dreiseitige Spundwandkasten, welcher landseitig mit dem Deich abschließt, wird bis zur Höhe der Plattform mit Sand verfüllt. Zu den statischen Lasten des Tragwerks und der besonderen Aufbauten wurde eine minimale Flächenlast von 20 kN/m^2 , die Verkehrslast SLW60 und in verschiedenen Bereichen ein 400 t- bzw. 180 t-Mobilkran berücksichtigt.

Der Löschkopf mit Liegewanne wurde in die Modellrechnung der Forschungsstelle Küste des NLKWN zum Einfluss auf die Bestickhöhe des Deiches einbezogen. Er wird nur im ungünstigsten Bemessungsfall von Wasser überströmt (**Heft 3**).



Anlage 5x: Schnitt B-B – rechter Teil

Nördlich und südlich des Löschkopfes schließen **rückverankerte** Stahlspundwände an, ~~Höhe +2,00 m NN~~, so dass sich eine Gesamtlänge des Liegeplatzes von 660 m ergibt (Bauwerkslängen jeweils auf ganze Meter gerundet, wenn nicht anders angegeben). **Die Höhe beträgt für die Tragrohre -0,50 m NN und die Füllbohlen -3,00 m NN. Die Entwässerung des Deichfußes wird zu jedem Zeitpunkt sichergestellt, da sich beim natürlich einstellenden Gefälle des Ufers die Geländehöhe bei der Spundwand nicht unterhalb der Oberkante Füllbohlen absenken wird. Auf Wunsch des Deichverbandes Kehdingen-Oste wird zur Verhinderung von Kolkbildungen die Sandböschung mit der Neigung von 1:4 direkt hinter der Spundwand mit einem Deckwerk aus Naturschüttsteinen CP 90/250 auf einer Filterfliesunterlage und mit einem Verkalit Tiefbordstein als oberen Abschluss befestigt (Anlage 4n).**



Anlage 4n: Schnitt A-A

Außerdem werden im Abstand von jeweils 26 m Pollerböcke aus einem Tragpfahl und zwei gespreizten Schrägpfehlen mit Betonköpfen errichtet. Sie tragen jeweils eine Fendertafel mit Gummipuffern als Stoßdämpfer beim Anlegen und 3 Slipphaken mit einer Zugkraft von 1.000 kN pro Haken als Festmachereinrichtung. Zu erreichen sind sie über Laufstege, welche den Löschkopf und die Pollerböcke miteinander verbinden. Im Bereich des Löschkopfes sind 3 entsprechend ausgestattete Pollerböcke mit den Trag- und Schrägpfehlen in die Betonplatte und die Spundwand integriert. Die Laufflächen der Pollerböcke und Stege befinden sich auf einer Höhe von +7,50 m NN. Rückverlagert in 2. Reihe befinden sich auf jeder Seite des Löschkopfes 3 4 Sturmpollerböcke (siehe Abschn. 5) mit ebenfalls 3 Slipphaken, Zugkraft von 1.500 kN pro Haken, auf einer Höhe von +9,00 m NN. Zu erreichen sind sie über einen Stahlsteg aus der 1. Reihe und eine Stahltreppe (Anlage 4n). Sie sollen die größeren Schiffe vor allem bei starken ablandigen Winden sicher vertäuen. Die Leinenpläne geben einen Überblick zu exemplarischen Schiffsgrößen; auch ein potenziell in Stade betriebenes FSRU könnte damit sicher vertäut werden.

Flügelwand Nord:

Am nördlichen Ende des Anlegers schließt eine rückverankerte Spundwand Richtung Fahrwasser im Winkel von 39° bezogen auf den Anleger an. Sie sichert mit einer Länge von 297 m und einer Höhe bis +2,00 m NN die Hafenzufahrt. Hinter dem landseitigen Teil der Spundwand bis zum Uferbereich wird wie bei der Anlegerspundwand ein Deckwerk in gleicher Bauweise angeordnet (Anlage 9n). Im Anschluss an die Spundwand gleicht sich der Höhenunterschied zwischen der vertieften Zufahrt und der anstehenden Flusssohle durch eine natürliche Böschung an.

Längswand:

Mit leichtem Öffnungswinkel zum Schiffsanleger verläuft die östliche 417 m lange Längswand (südlicher Abstand 198 m, nördlicher Abstand 212 m). Sie wird als gemischte Stahlspundwand aus Tragrohren (Höhe +2,50 m NN) und Füllbohlen (Höhe +2,00 m NN) ~~rückverankert mit Schrägpfählen~~ ausgeführt und erhält auf ganzer Länge einen ~~massiven begehbaren Stahlbetonholm mit Oberkante (OK) auf +7,50 m NN~~ Stahlsteg mit Oberkante (OK) auf +7,01 m NN (Anlage 5x – linker Teil).

Querwand:

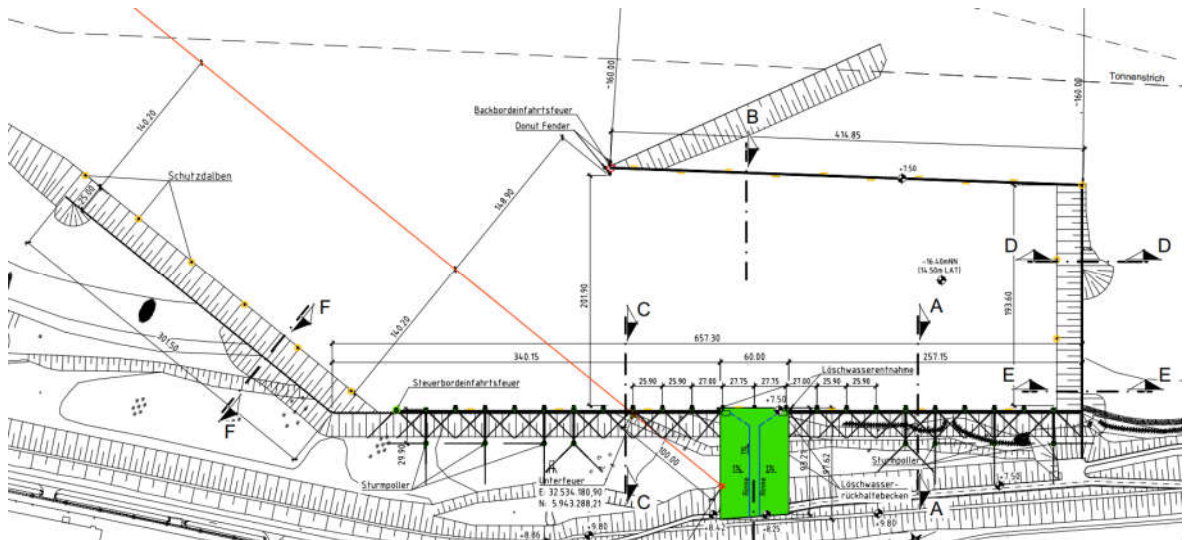
Die Querwand von 198 m Länge verbindet den Anleger und die Längswand und schließt das Hafenbecken nach Süden hin ab. Sie wird im westlichen ufernahen Bereich (Länge 127 m) zum Abfangen des Geländesprungs in geschlossener Weise bestehend aus Tragrohren mit Füllbohlen und im östlichen stromnahen Bereich (Länge 71 m) in offener, durchströmbarer Weise aus Rohren im Abstand von 7,0 m ~~rückverankert~~ hergestellt, um die Sedimentationen im Hafenbecken zu reduzieren (Anlage 8x).

Sie erhält ebenfalls einen Stahlsteg mit OK auf +7,01 m NN. ~~Für später anfallende Ausrüstungs- und Wartungsarbeiten erhält die Querwand eine 1-spurige Stahlbetonfahrbahn von 4,0 m Breite für kleinere LKWs, OK +7,50 m NN, mit seitlichen Gehwegen von 1,7 m und 0,75 m Breite.~~ Der Steg reicht westlich 30 m über die Anlegerwand hinaus bis zum Festland. Diese Verbindung wird als Brückenkonstruktion ausgeführt, landseitig mit einem horizontalverankerten Spundwandaufleger. Außerdem wird ein Verbindungssteg von der Querwand direkt zur Anlegerspundwand hergestellt.

~~Am südöstlichen Eckpunkt der Längs- und Querwand befindet sich ein Fahrzeugwendeplatz, bestehend aus einer Betonplatte, aufgeständert auf Stahlrohre.~~

Schutzdalben:

Im Innenhafen werden die Flügel-, ~~Längs-~~ und Querwand durch beleuchtete Leit- und Schutzdalben aus Stahlrohren, Höhe +7,50 m NN, abgesichert. Sie markieren bei der Querwand und der Flügelwand die Fußböschung ~~und bei der Längswand den oberirdischen Teil der Schrägpfähle (Anlagen 5, 7, 8x, 9x).~~ Am nördlichen Ende der Längswand sind zur Sicherung der Hafeneinfahrt und zum Schutz für Bauwerk und Schiff ~~5~~ 3 stabile Dalben mit Donut-Fendern vorgesehen. ~~Sie wurden reduziert, da die binnenseitige Schutzdalbenreihe nicht mehr umfasst werden muss.~~

Beleuchtung:

Anlage 3n: Grundriss AVG

Das „Sektorenfeuer für die Ansteuerung der Pagensander Nebenecke“ auf dem Leuchtturm „Oberfeuer Bützflethersand“ 100 m südlich des neuen Löschkopfes wird durch die großen Gasschiffe verdeckt. In Abstimmung mit dem Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Elbe-Nordsee in Hamburg (WSA) soll es auf der schleswig-holsteinischen Elbseite durch zwei Sektorenfeuer ersetzt werden. Hierfür wird das weiße Rundumlicht „Orientierungsfeuer Pagensand-S“ zum Sektorenfeuer für die Ansteuerung zur Pagensander Nebenecke umgebaut. Für die Kursänderung in die Pagensander Nebenecke erhält das Sektorenfeuer „Pinnau N-Leitdamm“, welches zurzeit Sektoren Richtung Nordnordwest und West markiert, einen zusätzlichen Sektor Richtung Südsüdwest in Richtung Stadersand. (Anlage 20)

Die Hafeneinfahrt zum AVG wird mit zwei Einfahrtsfeuern markiert. Das Steuerbord-Einfahrtsfeuer, Farbe Grün, befindet sich ungefähr am Eckpunkt Liegeplatz/Flügelwand, das Backbord-Einfahrtsfeuer, Farbe Rot, am nördlichen Ende der Längswand. Die Feuer werden als Rundumlichter mit LED-Leuchtmittel 230V, Tragweite 2 Seemeilen, dimmbar, mit Kennung nach Vorgabe des WSA bestückt.

Nach Anforderung des WSA ist als Einfahrtshilfe für anliegende Schiffe eine Richtfeuerlinie parallel zur Hafeneinfahrt im Halbierungspunkt einzurichten (Anlage 3n). Während der Abstand der Richtfeuerlinie zu den Schutzdalben der Flügelwand gleichgeblieben ist (140,20 m), hat sich durch Wegfall der Schutzdalbenlinie an der Längswand und Einrücken der Donut-Fender an den Spundwandkopf der Abstand der Richtfeuerlinie etwas vergrößert (148,90 m), was den Manövrierspielraum in diesem Bereich verbessert. Die Feuer und Toppzeichen (gleichseitige Dreiecke mit einer Höhe von 2,0 m) befinden sich auf innen besteigbaren Leuchttürmen aus Stahlrohren. Das Oberfeuer wird am nördlichen Rand des Löschkopfes platziert. Die Lichtpunkthöhe ist auf 26,0 m ü.MHW (über mittleres Hochwasser), welches zurzeit

bei +1,80 m NN liegt, festgelegt, Oberkante Toppzeichen auf 25,8 m ü.MHW, Unterkante Toppzeichen auf 23,8 m ü.MHW. Das Unterfeuer befindet sich auf der Richtfeuerlinie in einem Abstand von 100 m zum Oberfeuer. Es wird auf einer erweiterten Stahlbetonplatte landseitig des 3. Pollerblockes errichtet. Die Lichtpunkthöhe ist auf 23,0 m ü.MHW festgelegt, Oberkante Toppzeichen auf 22,8 m ü.MHW, Unterkante Toppzeichen auf 20,8 m ü.MHW (**Anlage 6**). Die Feuer werden mit LED-Richtfeuerlaternen 230V, Farbe Weiß, Tragweite 2 Seemeilen, dimmbar, mit Kennung nach Vorgabe des WSA bestückt.

Alle Schutzdalben erhalten als Befeuerung jeweils ein Rundumlicht mit LED-Leuchtmittel, Farbe Amber, 1.800-2.000 K (Insekten- und Fledermaus-freundlich), Tragweite 2 Seemeilen, dimmbar, bestückt. Die Stromversorgung erfolgt über Solarsockel mit Batteriespeicher. Die Dalbenköpfe werden zur besseren Tagsichtigkeit am oberen Ende auf 1,5 m Höhe gelb markiert.

~~Die Wendeplattform am Der Eckpunkt von Längs- und Querwand erhält innen das gleiche Licht wie die Schutzdalben, in gleicher Höhe, jedoch mit 230V Kabelanschluss. Auf der Außenecke wird~~ für die vorbeifahrende Schifffahrt ein um ca. 1,5 m erhöhtes Rundumlicht gleichen Typs ~~jedoch mit 230V-Kabelanschluss.~~

Der Anleger-Bereich ~~wird hafenseitig~~ und die ~~Elbseite der~~ Längswand ~~beidseitig~~ für die Schifffahrt durch Anstrahlleuchten im Abstand von ca. 80 m beleuchtet (Orientierung an den Anstrahlleuchten im vorhandenen Seehafen mit dortigen Abständen bis zu 90 m). Hierbei wird jeweils eine weiße Platte von 2,0 x 0,8 m durch LED-Strahler, Farbe Amber, 1.800-2.000 K, dimmbar, beleuchtet, so dass nur die Lichtreflektion für den Schiffsverkehr sichtbar ist. Die Platten und Leuchten werden im Bereich des Anlegers an den Stegen zu den Pollerblöcken und im Bereich des Löschkopfes in Nischen der Betonplatte eingebaut. Im Bereich der Längswand befinden sie sich am elbseitigen Geländer.

Die Stege im Anlegerbereich und ~~die Wege~~ auf Längs- und Querwand erhalten als Sicherheitsbeleuchtung LED-Wannenleuchten, Farbe Weiß (Arbeitsschutz). Sie werden an Stahlplatten befestigt, welche mit den Stegen bzw. Geländern verbunden sind. Die Stahlplatten dienen dabei als Blendschutz für die Schifffahrt.

Zur Beleuchtung Straßenzufahrt und Wendeplatz siehe Abschn. 4.1.5.

Die Beleuchtung wird nach Herstellung vom WSA überprüft und abgenommen.

Feuerlöschanlage:

Zum Löschen von Bränden auf Schiffen und im Umschlagbereich erhält der Anleger links und rechts des Löschkopfes Stahlrohre \varnothing ca. 2,0 m zur Aufnahme der Wasserentnahmepumpen mit einer Gesamtfördermenge von 2.000 m³/h einschließlich Reserve.

Die Pumpenaggregate mit Rohrleitungen und Löschmonitore sowie die Zuführung von Schaummitteln sind Angelegenheit des BImSch-Verfahrens.

Sonstiges:

Geländer werden als Absturzsicherung seitlich des Löschkopfes und seitlich der Pollerblöcke bis zum Anschluss an die Steggeländer vorgesehen, außerdem entlang der Gehwege des Querwandholms einschließlich der Brücke zum Festland und zu beiden Seiten des Längswandholms.

Zäune ergeben sich aus dem festgelegten ISPS-Bereich mit seiner Zuwegung (Abschn. 14).

Steigeleitern als Rettungswege und Zugänge zu Schleppern und anderen Kleinfahrzeugen befinden sich regelmäßig rd. alle 30 m an Spundwänden bzw. Pollerblöcken.

~~Alle Stahlbauteile erhalten einen Korrosionsschutz-Anstrich. Spundwände und Gründungspfähle werden zusätzlich durch eine Kathodische Korrosionsschutzanlage im Niederspannungsbereich von bis zu 1 Volt geschützt.~~

4.1.2. Liegeplatz und Zufahrt

Um voll beladene Tanker abfertigen zu können, muss sowohl das Hafenbecken als auch die Zufahrt auf einer Fläche von 31,04 ha bis -16,40 m NN vertieft werden (**Anlage 2n – blau markiert**).

4.1.3. Abbrucharbeiten

Die brachliegende Pionierrampe 150 m nördlich des Löschkopfes wird im Uferbereich auf einer Länge von rd. 130 m rückgebaut. Außerdem 3 Bühnen von 40, 80 und 110 m Länge in den Bereichen Flügelwand, Liegeplatz und Querwand (**Anlage 2n – gelb markiert**).

4.1.4. Bagger-, Erdarbeiten

Wasser:

Bei der Vertiefung des Hafenbeckens und der Zufahrt fallen auf 31,04 ha 2,5 Mio. m³ Baggergut an. Für die Umlagerung des Baggergutes wurden Schadstoffuntersuchungen vorgenommen, deren Ergebnisse unter **Abschnitt 9** weiter ausgeführt werden.

Nach der Vertiefung werden laufende Maßnahmen zur Erhaltung der Solltiefe im Unterhaltungsbereich auf einer Fläche von 29,0 ha notwendig sein (**Anlage 2n – blaue Flächen ohne Böschungen**). Der Tideeinfluss sorgt für einen ständigen Austausch von Sedimenten zwischen Hafenbecken und Elbe. Durch die Verringerung der Strömung im Hafen fehlt die Schleppkraft und die Teilchen setzen sich auf der Sohle ab. Um dem entgegenzuwirken, werden durch den Einsatz einer vom Schlepper gezogenen Egge mit Luftinjektion die Sedimente aufgewirbelt und unterstützt

durch den Lufteintrag in Schwebelage gehalten. Zur Sedimentverdriftung wurden Untersuchungen in Auftrag gegeben, die unter Abschnitt 10 weiter ausgeführt werden.

Land:

Außer den unter 4.1.6. „Deichbau“ beschriebenen Erdarbeiten ist der Spundwandkasten des Löschkopfes mit 29.000 m³ Sand aufzufüllen.

4.1.5. Straßenzufahrt

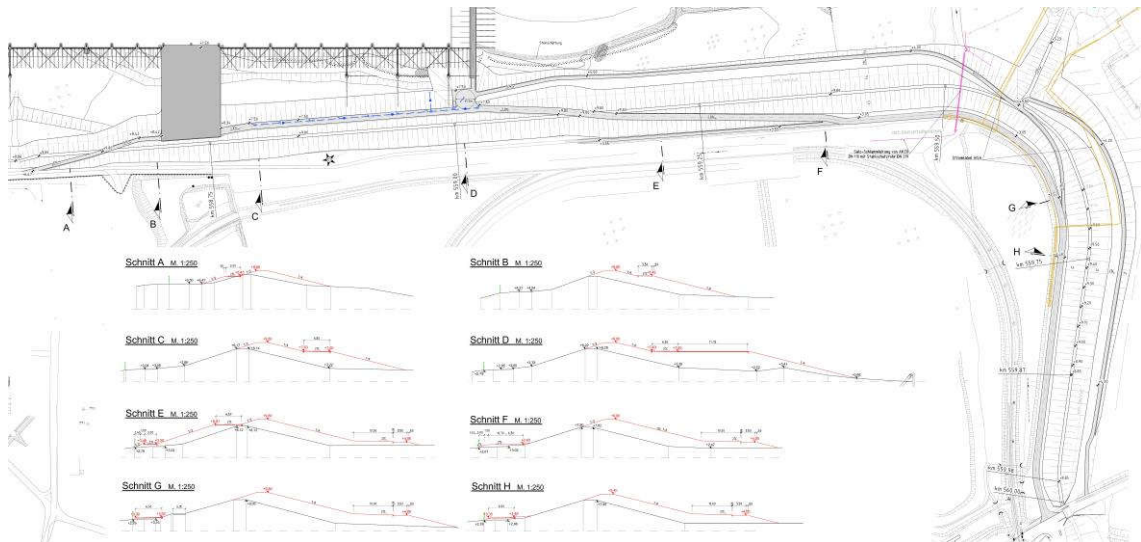
Die Straßenanbindung des AVG erfolgt aus südlicher Richtung über die Stader Elbstraße und dem nach Norden abzweigenden Deichverteidigungsweg. Der alte Weg wird aufgenommen und anschließend in gleicher Trasse, in Richtung Deich, auf 6,5 m verbreitert als Asphaltstraße in Bauklasse III wieder hergestellt – Gesamtaufbau mit Schottertragschicht und Frostschutzschicht 60 cm. Nach 600 m wird sie über den Deich geführt und endet nach weiteren 600 m beim Löschkopf. Am Ende der Deichrampe zweigt eine 4,0m breite Zufahrt zur Hafen-Querwand ab (**Anlage 17** – zu sehen auch in Abschn. 4.1.6).

Der Hafen soll als öffentlicher Hafen betrieben werden, deshalb muss auch die Zufahrt öffentlich sein. Da die Straße direkt in den Geltungsbereich des „International Ship and Port Facility Security Code“ (ISPS-Code) führt, ist sie schon zu Beginn durch ein fernbedienbares Tor zu kontrollieren.

Die Zufahrtstraße mit Wendeplatz wird durch LED-Leuchten, Farbe Amber, 1.800-2.000 K, auf Lichtmasten (H = 8 m) in Abständen von 35 – 40 m blendfrei für die Schifffahrt ausgeleuchtet. Durch eine Schaltuhr erfolgt die Beleuchtung nur nachts.

Für den Fall, dass bei einem Brand Rauch in südliche Richtung weht, soll es noch eine nördliche Zufahrt zum Löschkopf geben, welche über eine Deichrampe mit dem Deichverteidigungsweg verbunden ist.

4.1.6. Deichbau



Anlage 17: Lageplan Deich

Die Errichtung des AVG erfordert eine Straßenanbindung (Zufahrtsstraße), für die – wie unter 4.1.5 beschrieben – der Deichverteidigungsweg genutzt wird. Der Weg kann jedoch nicht unverändert genutzt werden, sondern muss verbreitert werden. Zudem muss die Zufahrtsstraße über den Deich geführt werden; weiter sind ein Wendeplatz zu errichten sowie Zäune und Beleuchtung aufzustellen (siehe hierzu 4.1.5).

Durch diese Maßnahmen – insbesondere die Verbreiterung des alten Deichverteidigungsweges – wird in den Deich eingegriffen. Zudem hat der geplante AVG Einfluss auf den Seegang bzw. das Wellenregime und damit auf die Bestickhöhe (siehe den Vermerk des NLWKN v. 29.07.2021 „NPortsAVG_mitLiegewanne“ in **Heft 3** „Bestickhöhe“ der Antragsunterlagen).

Damit der Deich seinen Zweck infolge der mit dem Vorhaben „AVG mit SHE“ verbundenen (Bau-)Maßnahmen weiterhin vollständig erfüllen kann, ist die nachstehend beschriebene Deichbaumaßnahme erforderlich. Im Zuge dieser Deichbaumaßnahme wird auch die neue Festlegung der Bestickhöhen berücksichtigt, die eine Deicherhöhung erfordert, d.h. diese Erhöhung wird im Rahmen und Bereich der erforderlichen Deichbaumaßnahme durchgeführt.

Der Deich wird in Abstimmung mit dem NLWKN, nach Modellrechnungen der Forschungsstelle Küste des NLWKN (**Heft 3**) und nach Rücksprache mit dem Deichverband Kehdingen-Oste der Deich auf +9,80 m NN erhöht. Darin enthalten sind 1,0 m Bestickerhöhung, 0,5 m Wellenauflauf und 0,3 m Setzungsmaß. Nach rd. 2/3 der Kurve zur Schwinge (Schnitt G) reduziert sich die Deichhöhe bis Deich-km 559,87 stetig auf die Mindesthöhe in diesem Bereich von +8,55 m NN, zuzüglich dem Setzungsmaß von 0,3 m. Sie bleibt bis Deich-km 559,98 auf dieser Höhe erhalten und passt sich dann mit Gefälle über die letzten 20 m dem etwas niedrigeren Deichschart an.

In der Baugrundbeurteilung der Grundbauingenieure Steinfeld und Partner (**Heft 2**) sind andere Deichhöhen enthalten, die keine Gültigkeit mehr haben. Die Beurteilung ist aber noch für die baulichen Belange relevant.

Die Deicherhöhung erfolgt über die gesamte Länge zum Wasser hin, da DOW eine Inanspruchnahme des binnenseitigen Industriegrundstückes ablehnt. Am binnenseitigen Deichfuß verläuft der auf 6,5 m verbreiterte Deichverteidigungsweg als neue Zufahrt zum AVG. Am wasserseitigen Deichfuß wird, nach einer 10 m breiten Banquette als Raum für weitere Deicherhöhungen, ein Treibselräumweg, Breite 3,5 m, bis zum Wendepunkt beim Wachcontainer angeordnet, welcher über eine Deichüberfahrt im Kurvenbereich erreichbar ist.

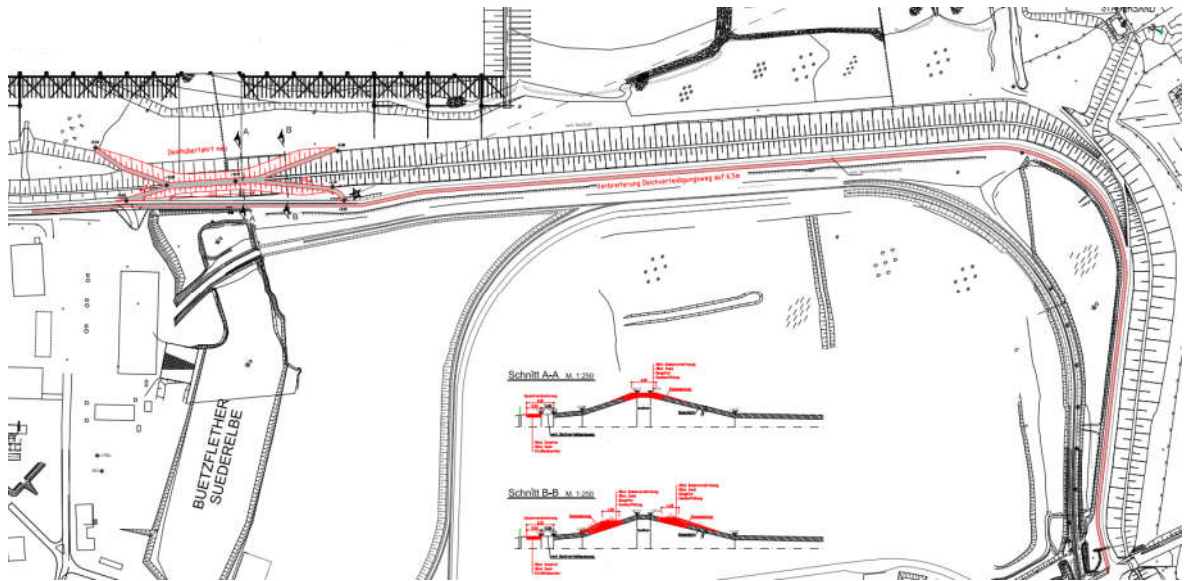
Die oberste Kleischicht mit Bewuchs wird abgeschoben und auf den vorgesehenen Flächen am Fuße des Deiches gelagert. Im Bereich der neu zu erstellenden Fahrbahnen wird der vorhandene Kleiboden abgetragen, und die tragfähigen Unter- und Überbauschichten eingebaut. Anschließend wird mit dem ausgebauten Kleiboden und dem Klei aus den Kleimieten an der Schwinge (150.000 m³) das neue Deichprofil hergestellt, mit dem Oberboden abgedeckt und angesät. Mit der Erhöhung ist eine Verbreiterung des Deiches verbunden. Der größere Querschnitt erfordert zusätzliche Massen von 166.000 m³. Die fehlenden Mengen von 16.000 m³ ergeben sich aus den Baumaterialien des Straßenaufbaus.

Im Kurvenbereich des Deiches ist eine Querung durch eine Schlammleitung (Salzsole) vorhanden, welche vom alten AKZO-Werk auf der südlichen Schwingenseite bis zur DOW verläuft. Die PE-Leitung DN 110 mm muss gezogen und die Stahlschutzleitung DN 219 mm verdämmt werden.

Zu beachten sind außerdem Stromleitungen der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung binnenseitig des Deichverteidigungsweges, mit Querungen des Deiches im Kurvenbereich.

4.1.7. Verbreiterung Deichverteidigungsweg (Baustraße)

Für die Anbindung der Baustelle des AVG aus südlicher Richtung wird der Deichverteidigungsweg von der Stader Elbstraße bis zur 6.400 m² großen Zufahrt der Baustelleneinrichtungsfläche auf einer Länge von 855 m um 3,45 m auf 6,50 m binnenseitig verbreitert (2.950 m²), außerdem ein 230 m langes Stück nördlich der Zufahrt im Bereich der Deichüberfahrt (800 m²). Dazu wird der anstehende Boden 60 cm ausgekoffert und mit 30 cm Frostschutzschicht, unten und seitlich eingepackt in Filtervlies, und 30 cm Schottertragschicht bündig zum Weg wieder aufgebaut. (**Anlage 17aw**)



Anlage 17aw: Deichüberfahrt u. Verbreiterung DV-Weg

4.1.8. Provisorische Deichüberfahrt (Baustraße)

Zur Anbindung der Arbeitsbereiche im Deichvorland wird temporär auf der Deichkrone eine 6,5 m breite provisorische Deichüberfahrt mit Rampen von 4 m Breite hergestellt. Der Aufbau ist 60 cm stark, mit 30 cm Frostschutzschicht auf einem Geotextil zur Lastverteilung und 30 cm Zementvermörtelung, das Ganze mit einer Sandaufhöhung auf den Sandkern des Deiches. (Anlage 17aw)

Diese Baumaßnahme erfolgt außerhalb der Sturmflutzeit, so dass eine Gefährdung der Deichsicherheit nicht zu befürchten ist.

Die hierfür in Anspruch genommene Fläche liegt innerhalb der späteren Deicherhöhung des Vorhabenträgers und ist deshalb kein über die beantragte Planfeststellung hinaus gehender Eingriff.

4.1.9. FSRU-Infrastruktur

Der AVG ist ohne bauliche Veränderung geeignet, eine FSRU von 294 m Länge und 47 m Breite sowie einen parallel liegenden Gas-Tanker der Größenklasse Q-LNG von rd. 298 m Länge und 46 m Breite aufzunehmen.

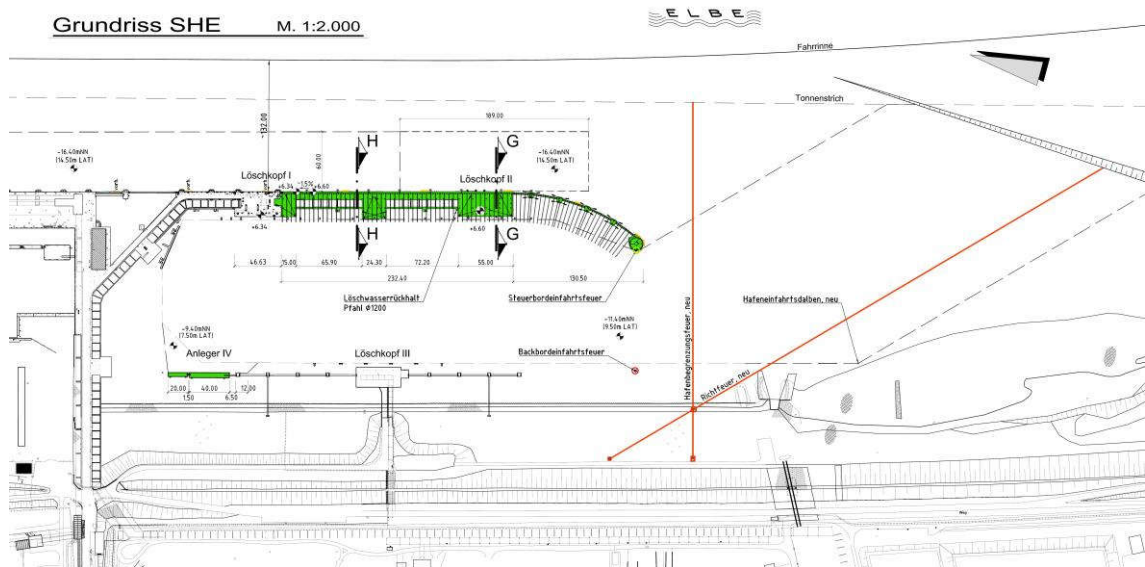
Weiteres ist unter Kapitel 5. „Schifffahrt“ erläutert.

Die ehemaligen Kapitel 4.1.7 bis 4.1.9 finden sich jetzt unter Kapitel 9 wieder.

4.2. Südhafen-Erweiterung (SHE)

4.2.1. Löschkopf II, Anleger IV

Am LK II der SHE sollen binnenseitig Tanker für verflüssigte Gase (max. 186 x 30 m) und elbseitig Chemikalien-Tanker (max. 160 x 28 m) abgefertigt werden.



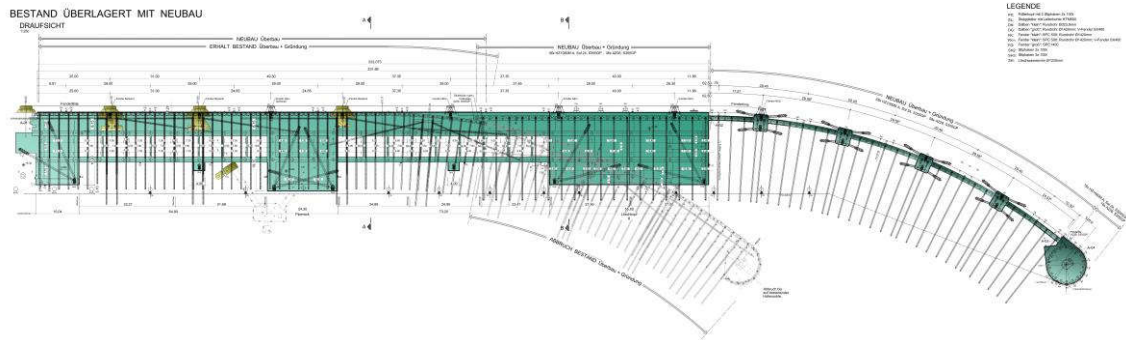
Anlage 10: Grundriss SHE

Die Konstruktion des Anlegers entspricht der ursprünglichen Planung. Es werden jedoch erheblich weniger Abbrucharbeiten vorgenommen.

Spundwand:

Nach Abbruch eines Anlegerteils ~~des gesamten Anlegerteils~~ südlich des LK I verläuft die ~~neue verlängerte~~ rückverankerte Spundwand über 232 m in gerader Linie bis zum südlichen Ende des neuen LK II. Darüber hinaus wird sie über 132 m als Leitwand in gebogener Linie bis zum Molenkopf weitergeführt, so wie sie in alter Form zur optimalen Stromführung gestaltet war. Der abschließende Molenkopf besteht ebenfalls aus Spundwandprofilen in Form einer Kreiszelle.

Die elbseitige Spundwand mit Schrägpfählen südlich des LK I bleibt über rd. 155 m voll erhalten. Der neue Spundwandbereich von rd. 208 m Länge schließt hieran mit einer Überlappung von rd. 5 m an, außerdem der Molenkopf.



Anlage 10ax: Grundriss SHE - Details

LK I – Verlängerung:

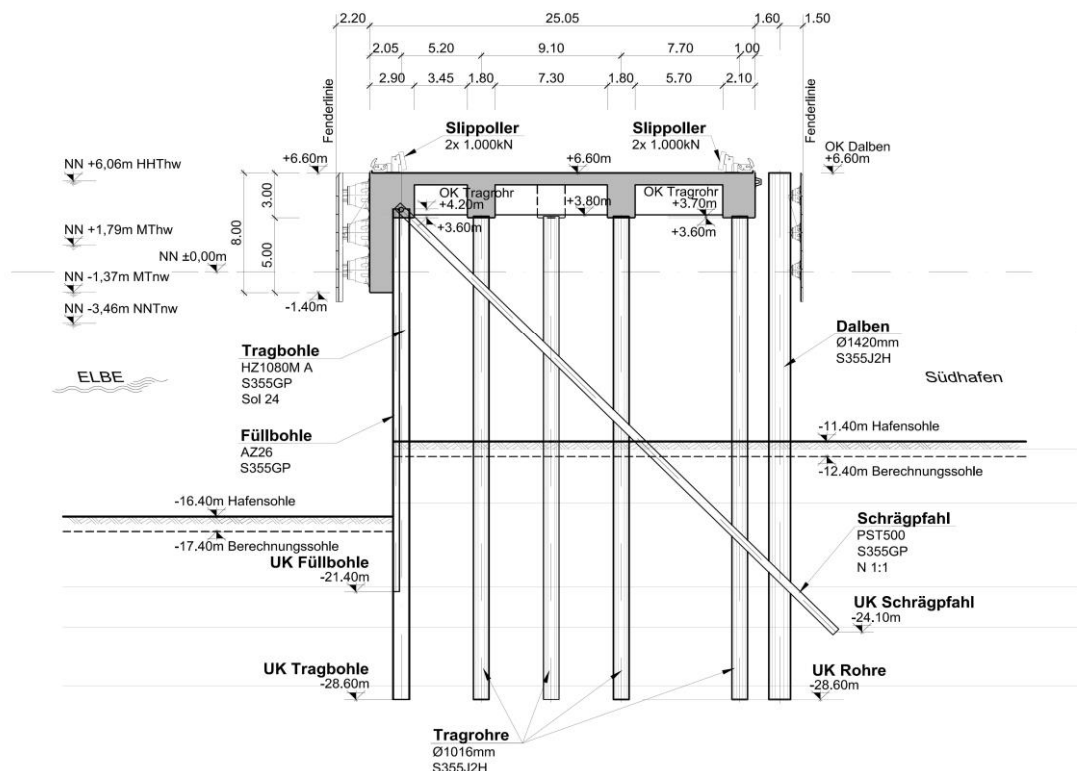
Für die Pipelines, welche über den LK I zum LK II geführt werden, muss das Leitstandsgebäude verlegt werden. Außerdem benötigt die Überfahrt durch Feuerlöschfahrzeuge, Krankenwagen, LKWs und Mobilkräne eine Durchfahrthöhe von 4,5 m und eine Durchfahrtsbreite von mindestens 3,5 m. Hierfür ist die Rohrbrücke auf dem LK I zu erhöhen und der Servicekran zu versetzen. Zur Unterbringung von Gebäude und Servicekran wird der LK I um 15 m nach Süden verlängert. Die Höhe bleibt wie bei der vorhandenen Plattform bei +6,34 m NN. Im Anschluss an die vorhandene Aufkantung in Höhe von 12 cm wird hier ebenfalls eine Aufkantung in gleicher Höhe aus Beton vorgesehen.

Die Erweiterung wird wie alle folgenden Bauten aus Stahlbeton hergestellt, elbseitig getragen von der Spundwand, binnenseitig durch Stahlrohre. Zu den statischen Lasten des Tragwerks und der besonderen Aufbauten wurde eine minimale Flächenlast von 20 kN/m², die Verkehrslast SLW60 und ein 100t-Kran berücksichtigt.

Fahrbahn, Medientrasse:

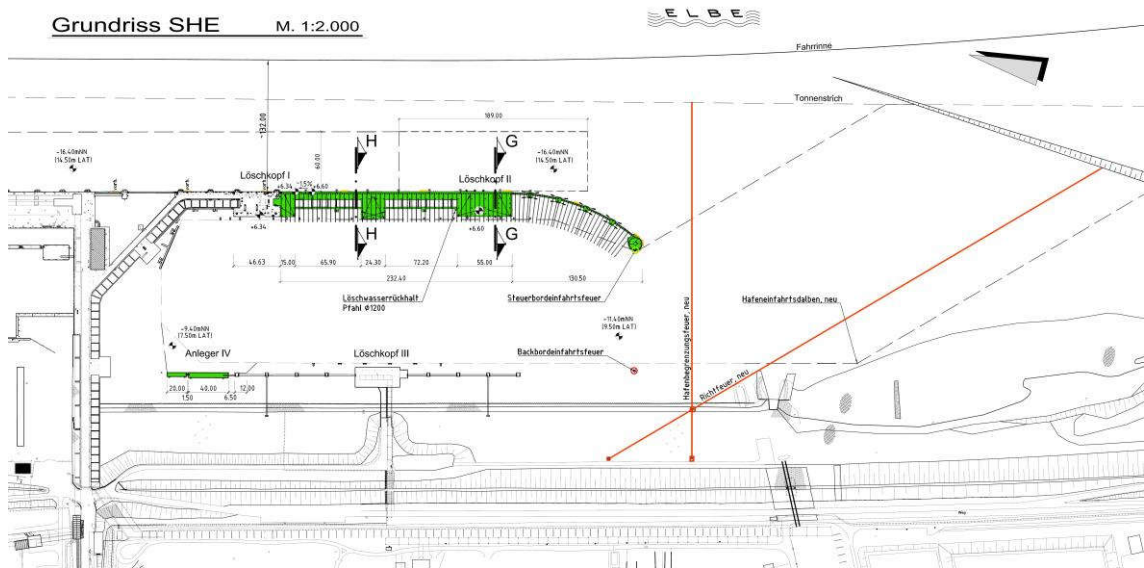
Es schließt eine 162 m lange und 8,15 m breite Zufahrt mit 9,10 m breiter Medientrasse zum LK II an. Auf halber Strecke befindet sich eine Auskragung um 10 m für Ausdehnungsbögen der Pipelines. Die Betonoberkante wird gleich zu Beginn von +6,34 m NN auf +6,60 m NN angehoben, mit einer Steigung von 1,5 %. Dies ist eine Anpassung an höhere Wasserstände, ohne die Grundgestaltung dieses Hafenteils übermäßig zu ändern.

LK II:

Schnitt G-G

Anlage 11: Schnitt G-G - ersetzt durch Anlage 10ax – Schnitt B-B

Die anschließende Verladeplattform des LK II von 55 m Länge und 25 m Breite ist auch hier Träger der Entlade- und Löschtechnik, des Leitstandgebäudes, einem Service-Kran und weiterer Betriebstechnik. Sie erhält ebenfalls eine Betonaufkantung, aber in 15 cm Höhe. Elbseitig werden alle 31 m Fendertafeln mit Gummipuffern und jeweils 2 Slipphaken mit einer Zugkraft von 1.000 kN je Haken angeordnet. Im Überlappungsbereich der Hauptleinen von Schiffen an den Liegeplätzen LK I und LK II stehen jeweils 3 Slipphaken zur Verfügung. Zwischen den Fendertafeln am LK II sind noch 3 Fenderdalben für Binnenschiffe vorgesehen. Binnenseitig befinden sich am Eckpunkt der LK I-Erweiterung, an den Eckpunkten des LK II und zwischen den Löschköpfen und der Ausdehnungsplattform jeweils 2 Slipphaken. An den Eckpunkten der Ausdehnungsplattform befinden sich wiederum je 3 Slipphaken, da auch hier ein Überlappungsbereich der Hauptleinen zweier Liegebereiche ist. Als Anlege- und Schutzdalben werden vom LK I bis über den LK II hinaus verteilt 11 Rohrpfähle mit Plattenfendern in einer Linie eingebaut. Im Bereich der Leitwand tragen 4 Pollerblöcke aus Stahlbeton jeweils 2 Slipphaken zu beiden Seiten der Wand. Der Block südlich des LK II trägt außerdem elbseitig eine Fendertafel. Zu erreichen sind die Blöcke und der abschließende Molenkopf über Laufstege. Auf ihm stehen ein Hafeneinfahrtsfeuer und 3 Anstrahlleuchten für die Schifffahrt.

Beleuchtung, Seeschifffahrtszeichen:**Anlage 10: Grundriss SHE**

Die Einfahrtsfeuer werden entsprechend der Verlängerung um 112,45 m nach Süden versetzt, das Steuerbord-Einfahrtsfeuer, Farbe Grün, auf den neuen Molenkopf, das Backbord-Einfahrtsfeuer, Farbe Rot, gegenüberliegend an der Uferseite auf dem zu versetzenden Dalben. Die Feuer werden als Rundumlichter mit LED-Leuchtmitteln, Tragweite 2 Seemeilen, dimmbar, mit Kennung nach Vorgabe des WSA, angeschlossen am 230 V-Netz bzw. mit Solarmodul, bestückt.

Das im Deichvorland befindliche Richtfeuer und das Hafenbegrenzungsfeuer werden ebenfalls um 112,45 m nach Süden versetzt und in gleicher Weise wieder aufgebaut. Die Feuer werden mit LED-Richtfeuerlaternen 230V, Farbe Weiß, Tragweite 2 Seemeilen, dimmbar, mit Kennung nach Vorgabe des WSA bestückt.

Die Hafenerweiterung erhält elbseitig Anstrahlleuchten im Abstand von ca. 80 m, ausgeführt wie beim AVG. Die ersten 2 Leuchten werden in Nischen der Betonplatte, weitere 2 an die Laufstege und 3 auf den Molenkopf platziert. Die Strahler bestehen aus LED-Leuchten, Farbe Amber, 1.800-2.000 K, dimmbar.

Im Leitwandbereich wird am Molenkopf wieder das Schild „Einlaufen für Sportboote verboten“ angebracht.

Der vorhandene Langsamfahrtsignal-Mast mit rotem Zylinder und 3 Leuchten weiß/rot/weiß übereinander wird wieder auf den zweitletzten Block vor dem Molenkopf gesetzt.

Die folgenden 2 Punkte sind Angelegenheit des BlmSch-Verfahrens:

Das beleuchtete Seeschifffahrtszeichen „Entfernung 80 m zum Zeichen einhalten“ wird auf den viertletzten Block vor dem Molenkopf umgesetzt.

Das Typhon zur Aussendung eines Bleib-weg-Signals bei Gefahren für die vorbeifahrende Schifffahrt wird auf den Molenkopf umgesetzt.

Die Stege erhalten als Sicherheitsbeleuchtung LED-Wannenleuchten, Farbe Weiß (Arbeitsbeleuchtung). Sie werden wie beim AVG an Stahlplatten befestigt, welche mit den Stegen bzw. Geländern verbunden sind.

Die Beleuchtung wird nach Herstellung vom WSA überprüft und abgenommen.

Feuerlöschanlage:

Die Bereitstellung des Löschwassers zur Bekämpfung von Bränden auf Schiffen und im Umschlagbereich erfolgt über die Weiterführung der Leitung vom LK I. Diese wird durch 7 Unterwasserpumpen mit der Gesamtfördermenge von 2.100 m³/h aus dem Nordhafen gespeist.

Die Rohrleitungen und Löschmonitore sowie die Zuführung von Schaummitteln sind Angelegenheit des BlmSch-Verfahrens.

Sonstiges:

Geländer werden als Absturzsicherung an den Seiten der LK I-Erweiterung und des LK II bis zum binnenseitigen Fahrbahnrand, außerdem seitlich der Pollerblöcke im Anschluss an die Steggeländer und rund um den Molenkopf außer im Bereich des Davits für das Rettungsboot angeordnet. Zusätzlich wird zur Abtrennung der Medi-entrasse von der Fahrbahn zwischen LK I und LK II ein Geländer errichtet.

Steigeleitern als Rettungswege und Zugänge zu Schleppern und anderen Kleinfahrzeugen befinden sich regelmäßig rd. alle 30 m elb- und binnenseitig an Spundwänden bzw. Betonblöcken.

Alle Stahlbauteile erhalten einen Korrosionsschutz-Anstrich. Spundwände und Gründungspfähle werden zusätzlich durch eine Kathodische Korrosionsschutzanlage im Niederspannungsbereich von bis zu 1 Volt geschützt.

Anleger IV:

Dieser Anleger ist als Warteplatz für zwei 70t-Schlepper (40 x 12,5 m) und zwei Festmacherboote (10 x 2,5 m) vorgesehen, die jeweils im Päckchen liegen. Er besteht aus einem Ponton von 40 m und einem Ponton von 20 m Länge, welche jeweils an 2 Dalben geführt werden und in gerader Linie über eine Gangway vom nördlichsten Block des LKIII aus zugänglich sind.

Der Anleger erhält einen Landstromanschluss für Schiffe in Warteposition.

4.2.2. Liegeplätze und Zufahrt

Die vorhandene Solltiefe der elbseitigen Liegewanne von -16,40 m NN, die auch im Erweiterungsbereich besteht, ist bei weitem ausreichend für das an der Außenseite

LK II geplante max. Schiff von 160 x 28 m. Die strömungsgünstige Form mit den beiden Leitwänden und der leichten Einengung der Elbe schafft eine gute Schleppkraft vor dem Anleger, welche seit vielen Jahren für eine konstante Tiefe sorgt. Dies wird auch für die Südhafenerweiterung erwartet, so dass die oben genannte Tiefe durchgängig angenommen wird.

Die bestehende Hafentiefe von -11,40 m NN im Innenhafen und in der Zufahrt ist auch für das max. Schiff von 186 x 30m an der Binnenseite LK II ausreichend, so dass diese auf die Erweiterungsbereiche ausgedehnt wird. Die zusätzliche Vertiefung erfolgt auf $2,13 + 0,48 = 2,61$ ha.

Im Bereich des Anleger IV mit Zufahrtsbereich reicht für die Schlepper eine Hafentiefe von -9,40 m NN, die auf 0,15 ha hergestellt wird. (**Anlage 2n – blaue Flächen**)

4.2.3. Abbrucharbeiten

Im 1. Teil mit einer Länge von rd. 155 m südlich des LK I bleibt die Spundwand komplett erhalten (**Anlage 10ax**). In diesem Bereich werden nur die oberen Teile der Pollerblöcke 14b bis 14d mittels Seilsägeschnitt zerlegt und ausgehoben, um kein Abbruchgut ins Wasser gelangen zu lassen. Sie dienen später als Auflager für die Betonkonstruktion. Der Pollerblock 17a bleibt komplett erhalten. Im anschließenden 2. Teil werden die Gründungselemente der Leitwand mit Molenkopf unterhalb der bestehenden Gewässersohle von +11,40 m NN gekappt und 2 Anlegedalben des Schiffswarteplatzes gezogen. Die Betonüberbauten der Blöcke 15a bis 15d und 16 werden vorher ebenfalls mittels Seilsägeschnitt komplett zerlegt und ausgehoben. Die im gesamten Baubereich vorhandenen Verbindungsstege und die hafenspezifische Ausrüstung wie Slipphaken, Poller, Leinenabweiser und nautische Beleuchtung werden ebenfalls ausgebaut.

~~Abzubrechen ist der gesamte Anlegerteil südlich des LK I. Dazu gehören 11 Einzelbetonblöcke verschiedener Größe und der Molenkopf einschließlich der Verbindungsstege und der hafenspezifischen Ausrüstung wie Slipphaken, Poller, Leinenabweiser und nautische Beleuchtung. Außerdem sind die Lot- und Schrägpfähle unter den Blöcken, 2 Fenderdalben eines Schiffswarteplatzes im Leitwandbereich, 4 Großfender, Breite 4 m, und die rückverankerte Spundwand, Länge 282 m, einschließlich Leitwand und Molenkopf zu ziehen.~~

Beim LK III ist am südlichsten Pollerblock ein Schutzdalben mit Hafeneinfahrtsfeuer zu ziehen und auf neuer Position wieder einzubauen. Ebenso sind das Richtfeuer für die einfahrenden Schiffe und das Hafenbegrenzungsfeuer zu versetzen. (**Anlage 2n – gelb markiert**)

4.2.4. Bagger-, Erdarbeiten

Wasser:

Die Baggermengen für die Vertiefung der Erweiterungsbereiche um $2,61 + 0,15 = 2,76$ ha sind bereits in den Mengen vom AVG (Abschnitt 4.1.4) enthalten.

Auch hier soll zur Erhaltung der Solltiefe wie beim AVG die Egge mit Luftinjektion eingesetzt werden, welche sich in den anderen Bereichen bewährt hat. Da eine Fläche von 1,52 ha im Einfahrtsbereich wegfällt (**Anlage 2n – grauer Bereich**) reduziert sich die Unterhaltungsfläche auf $2,76 - 1,52 = 1,24$ ha. Weitere Untersuchungen zur Sedimentverdriftung unter **Abschnitt 10**.

4.2.5. Straßenzufahrt

Die Zufahrt zum LK II erfolgt über den LK I, dessen Suprastruktur entsprechend angepasst wird.

4.3. Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen

Zur Kompensation der Eingriffe in Natur und Landschaft nach § 13 ff. BNatSchG sind verschiedene landschaftspflegerische Maßnahmen auf externen Flächen geplant, die auch erd- und wasserbauliche Maßnahmen einschließen.

5. Schifffahrt

AVG:

Für den Anleger mit Längs- und Querwand im südlichen Anschluss des bestehenden Seehafens ähnlich Variante 3 wurde bei MTC Hamburg eine nautische Simulationsstudie zur Überprüfung aller relevanten Schiffsmanöver in Auftrag gegeben (**Heft 4**). Die Durchführung erfolgte unter verschiedenen Tide- und Windbedingungen bei naturgetreuer Nachstellung der Bodenprofile und den zu erwartenden Strömungen. Beteiligt waren Elblotsen und Schlepperkapitäne unter Aufsicht des WSA. Die Schiffsgrößen waren verschiedene auf dem Markt befindliche Schiffe für verflüssigte Gase bis hin zur Qmax-Klasse von 345 m Länge. Vorgabe vom WSA war, vorwärts in den Hafen hineinzufahren und rückwärts wieder heraus.

Am Ende der Simulationen standen verschiedene Empfehlungen von MTC:

Der Manövrierraum sollte durch die Erweiterung der Einfahrt vergrößert werden. Die Längswand wurde daraufhin nördlich um 14 m Richtung Elbe verschwenkt und verläuft nun im Abstand von 160 m parallel zur Fahrwasserkannte.

Das nördliche Ende der Längswand ist mit stabilen Fendern zu sichern.

Eine landseitige Richtfeuerlinie als Manövrierhilfe ist grundlegender Bestandteil der nautischen Beleuchtung.

Anleger, Schutzwände und Dalben müssen beleuchtet sein, um den Manövrierraum auch nachts gut darzustellen.

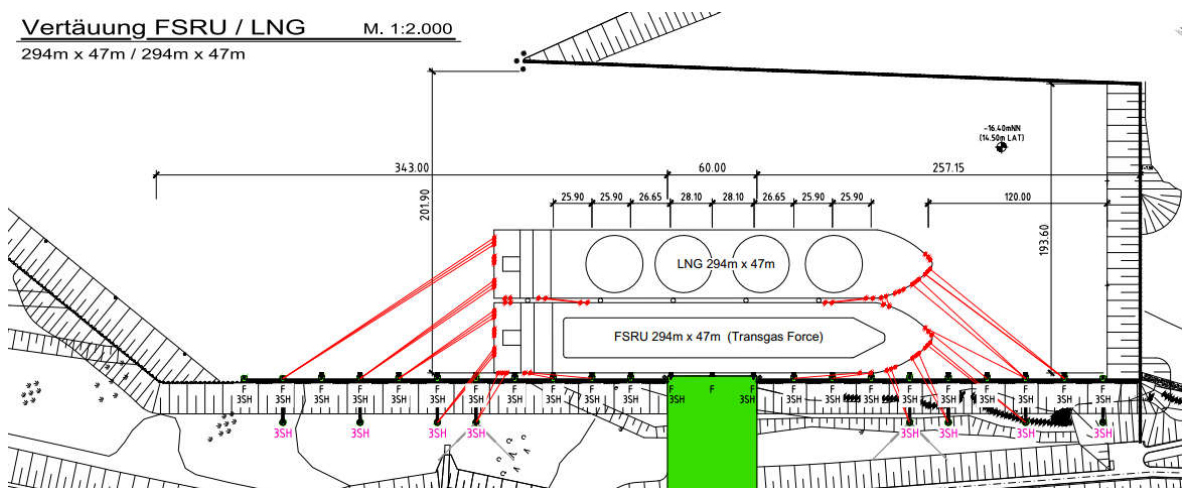
Die großen Gasschiffe sollen von vier 70t-Schleppern assistiert werden.

Das rückwärtige Auslaufen und Drehen im Elbstrom ließ sich zügig in einem tolerierbaren Zeitfenster durchführen, ohne dass der Schiffsverkehr übermäßig behindert wird.

Weitere Vorgaben hinsichtlich Tide, Wind u.a. Bedingungen können in der Studie nachgelesen werden.

Der AVG ist ohne bauliche Veränderung geeignet, eine FSRU von 294 m Länge und 47 m Breite sowie einen parallel liegenden Gas-Tanker der Größenklasse Q-LNG von rd. 298 m Länge und 46 m Breite aufzunehmen. Dies wurde in einer nautischen Simulationsstudie nachgewiesen (**Heft 12w**).

Die **Anlage 13n** zeigt, wie die geplanten Festmachereinrichtungen eine sichere Vertäuerung ermöglichen. Bei den ersten Ein- und Auslaufmanövern sowie bei späteren Manövern über Windstärke 5 sind nach den Empfehlungen der Simulationsstudie allerdings 5 Assistenzschlepper erforderlich, welche im Südhafen vorgehalten werden.



Anlage 13n: Vertäuplan

Eine neue Mooring-Studie-AVG trägt vor allem dem nautischen Bedarf an weiteren Querleinen für kleinere Schiffseinheiten wie der FSRU (L=294m), die gegenüber dem Qmax-Tanker (L=345m) erheblich kürzer ist, Rechnung. Deshalb wurden im Heck- und Bugbereich je ein 4. Sturmpoller näher zum Löschkopf ergänzt. Außerdem wurde die Anzahl der Hauptleinen vorne und achtern an die geringere Anzahl der Winden an Bord der Schiffe angepasst. Die Studie weist nach, dass auch bei dem geänderten Vertäuplan die Tragfähigkeiten der Leinen und Spillhaken nicht überschritten werden. Die Studie kann auf Wunsch in englischer Sprache zur Verfügung gestellt werden.

Zur Verlegung des „Sektorenfeuer für die Ansteuerung der Pagensander Nebenbe“ vom Leuchtturm „Oberfeuer Bützflethersand“ auf die schleswig-holsteinische Elbseite siehe Pkt. 4.1.1 unter „Beleuchtung“.

SHE:

Aufgrund der langjährigen Erfahrung mit Schiffen ähnlicher Größe in diesem Hafenteil werden sich die nautischen Regelungen in Abstimmung mit dem WSA an den bestehenden Regelungen orientieren, ohne dass Schiffsimulationen für diesen Bereich erforderlich sind.

6. Hafen- und Landbetrieb

Nach der Bauphase setzt die Inbetriebnahme der Anlagen ein. Hierbei organisiert der Hafenbetrieb das Ein- und Auslaufen der Schiffe und der hier nicht gegenständliche Landbetrieb die Ent- bzw. Beladung mit allen Sicherheitsanforderungen.

6.1. Betrieb AVG

Nautischer Betrieb:

Die speziellen Anforderungen beim Ein- und Auslaufen der Schiffe hinsichtlich Schiffsgröße, Schlepperassistenz, Tide, Windstärke u.a. wurden bei der nautischen Simulationsstudie ermittelt. Zusätzlich erfolgt vom Anleger IV des SHE die Bereitstellung von zwei Schleppern sowie Festmacherbooten, die den Tankern beim An- und Ablegen assistieren bzw. Leinen der großen Flüssiggas-Tanker zu den Festmacherpunkten an Land bringen sollen, um ein zügiges Vertäuen zu ermöglichen.

Alle Anforderungen finden seitens der Niedersächsischen Hafenbehörde Eingang in eine Betriebsordnung-AVG, welche von den Betreibern der Anlage zu beachten ist.

Umschlagbetrieb (nicht Bestandteil der hier gegenständlichen Planung):

Der AVG wird vor allem ein Importhafen für verflüssigte Gase. Es werden Gastankerschiffe mit einer Ladekapazität von max. 265.000 m³ (Qmax-Klasse) mit einer Transferrate von max. 15.000 m³/h entladen. Die verflüssigten Gase werden entweder über das (LNG-)Terminal an Land in die Ferngasnetze eingespeist oder für den Export zu den Schiffen am LK II bzw. zur Tankwagen-Verladestation weitergeleitet.

Der Hafen soll ebenfalls für den Import von verflüssigtem Ethylen für die Weiterverarbeitung in der chemischen Industrie genutzt werden. Die größten Schiffe haben eine Ladekapazität von max. 30.000 m³, mit einer Transferrate von bis zu 500 m³/h.

Ggf. findet hier auch Export von verflüssigten Gasen als Alternativmöglichkeit zum LK II statt.

Für den Umschlag wird der Betreiber zum Schutz der Menschen und Anlagen eine Hafenbetriebsordnung sowie einen Alarm- und Gefahrenabwehrplan aufstellen.

6.2. Betrieb SHE

Nautischer Betrieb:

Aufgrund der langjährigen Erfahrung mit Schiffen ähnlicher Größe in diesem Hafenteil werden sich die nautischen Regelungen hinsichtlich Schiffsgröße, Schlepperassistenz, Tide, Windstärke u.a. an den bestehenden Regelungen orientieren und in die Betriebsordnung-Südhafen Eingang finden.

Von dem Anleger IV des SHE erfolgt die Bereitstellung von zwei Schleppern sowie Festmacherbooten, die die Tanker beim An- und Ablegen assistieren bzw. Leinen der großen Flüssiggas-Tanker zu den Festmachepunkten an Land bringen sollen, um ein zügiges Vertäuen zu ermöglichen.

Von diesen 2 Schleppern muss einer für die wasserseitige Schiffsbrandbekämpfung ausgerüstet sein. - Angelegenheit des BlmSch-Verfahrens.

Umschlagetrieb (nicht Gegenstand der Planfeststellung):

Der LK II wird an der Binnenseite vor allem für den Export der am AVG angelandeten verflüssigten Gase genutzt. Die größten Gastankschiffe haben eine Kapazität von max. 30.000 m³, mit einer Transferrate von bis zu 3.000 m³/h.

Möglich ist aber auch, wie am AVG, der Import von verflüssigtem Ethylen.

Für die Außenseite des LK II ist der Im- und Export der Produkte Ethylen-Di-Chlorid, Propylenoxid und Natronlauge für die chemische Industrie geplant.

Für den Umschlag dieser Flüssigkeiten und verflüssigten Gase wird auch hier der zuständige Betreiber eine Hafenbetriebsordnung und einen Alarm- und Gefahrenabwehrplan aufstellen.

7. Flächen

Das Planfeststellungsgebiet umfasst eine Gesamtfläche von 93,6 ha (**Anlage 2**).

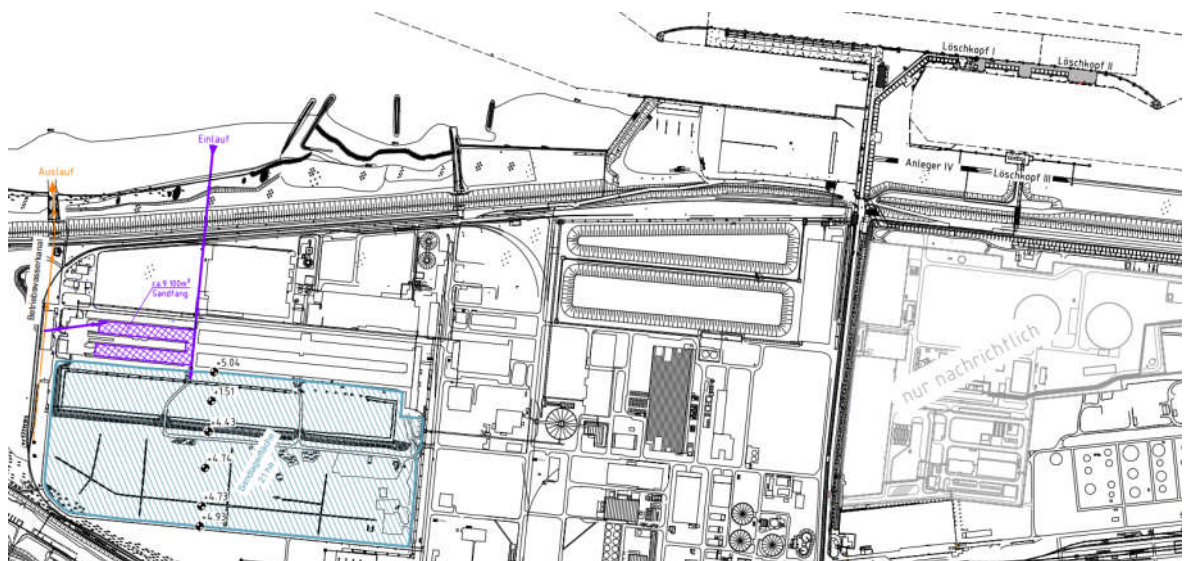
Im Wasserbereich überbaut werden durch neue Hafenanlagen wie Spundwände, Löschköpfe, Zufahrten und Deckwerk ~~1,26~~ **2,60 ha**. Im Landbereich versiegelt werden durch Straßen, Deichüberfahrten und AVG-Löschkopf 1,43 ha durch Asphalt, Beton und Pflaster. Unversiegelt bleibende Flächen vor dem Deich werden durch die Deicherhöhung und der damit verbundenen Verbreiterung auf einer Fläche von rd. 3,08 ha in Anspruch genommen (**Anlage 16n**).

Durch Hafenbecken und Zufahrten werden auf einer Fläche von 31,04 + 2,13 + 0,48 + 0,15 = 33,80 ha Baggerarbeiten durchgeführt. Zur Erhaltung der Soll-Tiefen werden 30,24 ha dauerhaft unterhalten (Baggerflächen abzüglich 2,04 ha Böschungen AVG und 1,52 ha wegfallende Zufahrt SHE) (**Anlage 2n**).

Temporär in Anspruch genommen werden für Baustelleneinrichtungsfläche mit Zufahrt, Aufstell- und Bewegungsfläche für Baustoffe, Bauteile, Maschinen und Fahrzeuge $4,00 + 0,64 + 1,08 + 0,8 = 6,52$ ha, sowie für Kleimieten im Rahmen der Deicherhöhung $0,64 + 0,52 + 1,16 + 2,75 = 5,07$ ha. Ebenfalls temporär in Anspruch genommen werden für Sandlagerflächen mit Auslauf 21,0 ha, für Kleilagerflächen 8,6 20,0 ha und für befestigte Flächen am Pontonanleger Elbe 0,37 ha. (Anlage 15q)



Anlage 15q: Temporär genutzte Flächen – AVG, Deichvorland, Kleilager



Anlage 15q: Temporär genutzte Flächen – Sandlager AOS

8. Gewässer

8.1. Fließgewässer

Für das hydromorphologische Gutachten des AVG mit SHE wurden die Auswirkungen der Planung auf Wasserspiegel, Strömungen, Temperatur, Salzgehalt, Sedimenttransport und Sohländerung von der DHI WASY GmbH (DHI) untersucht (**Heft 5**). Als Grundlage wurde das hydromorphologische 3D-Elbemodell von Geesthacht bis Steinriff auf Basis des DGM-W 2016 mit der Fahrrinnenanpassung der Elbe herangezogen. Das Modell wurde lokal im Nahbereich um den Seehafen Stade und den geplanten Anleger mit neuen Peildaten aktualisiert, verfeinert und alle neuen Strukturen (Pfeiler, Dalben und Spundwände) eingebunden.

Mit dem an den realen Verhältnissen kalibrierten Modell, mit guter Modellgüte, wurden die Auswirkungen der Planungen für 2 Modellzeiträume untersucht, zum einen der Normalfall im Juli mit relativ regelmäßigen Tide- und Abflussverhältnissen und geringerem Oberwasserabfluss, zum anderen der Extremfall einer schweren Sturmflut mit hohem Tidehub bei mittlerem Oberwasserabfluss mit größten Strömungsänderungen.

Großräumig ergaben sich keine Änderungen in den Wasserständen.

Lokale Änderungen an den Wasserständen Tideniedrigwasser (Tnw) und Tidehochwasser (Thw) waren auf weniger als 100 m an den Bauwerksstrukturen durch veränderte Strömungen begrenzt. Entlang der geplanten stromparallelen Spundwand zur Elbe hin zeigte sich ein lokaler eng begrenzter Absunk.

Änderungen der Flut- und Ebbströmungsgeschwindigkeiten werden durch die geplanten Strukturen lokal im Bereich von 1000 m im geplanten Hafenbecken um bis zu 0,8 m/s für beide Modellzeiträume verringert. Zunahmen der Strömungen in der Elbe oder in der Fahrrinne waren nur auf Höhe des geplanten Anlegers an der Oberfläche mit 0,1 m/s zu verzeichnen. Die Änderungen der Strömungen bleiben im Tiefenmittel unter 0,05 m/s in der Fahrrinne.

Die Auswirkungen des Anlegers Stade-Bützfleth auf die Wassertemperatur zusammen mit der bestehenden Kühlwasserentnahme bzw. -einleitung der DOW zeigten eine bessere Durchmischung, aber einen verzögerten Abtransport der aufgewärmten Kühlwassermengen.

Die Auswirkungen auf die Änderungen der Salzgehalte durch die neuen Strukturen im Planzustand wurden in den Modellzeiträumen als marginal eingestuft.

Die Schwebstoffkonzentrationen verteilten sich durch veränderte lokale Strömungen im und um den Anleger im Planzustand leicht abweichend. So nahmen die Schwebstoffkonzentrationen in beiden Modellzeiträumen durch den geplanten Anleger und die verringerten Strömungen im Hafenbecken ab (ca. $-0,1 \text{ kg/m}^3$ bis $-0,5 \text{ kg/m}^3$). In der Fahrrinne der Elbe nahmen die Schwebstoffkonzentrationen nicht zu. Durch die Verlängerung des Anlegers am Südhafen kam es zu einer leichten Verschiebung der Schwebstoffdynamik, aber zu keiner Erhöhung oder Absenkung.

Die Sohländerungen infolge des geplanten Anlegers zeigten in beiden Modellzeiträumen eine Zunahme der Sedimentation von bis zu 25 cm nach 16 Tagen im geplanten Hafenbecken. In der Fahrrinne der Elbe zeigte sich über die Zeitspanne von 16 Tagen keine Änderung. Die Sedimentationsneigung im neuen Anleger wird voraussichtlich eine Unterhaltung der Sohle erfordern. Die Sohländerungen waren räumlich auf den Nahbereich der Planung begrenzt und reichen nicht in das Fahrwasser der Elbe.

8.2. Grundwasser

Hydrogeologisch ist das Planfeststellungsgebiet dem Porengrundwasserleiter der Elbmarsch zuzuordnen, der sich in wechselnder Breite von Cuxhaven bis Geesthacht entlang der Elbe erstreckt. Der gezeitenabhängige Tidenhub der Unterelbe beeinflusst die Grundwasserstände der angrenzenden Gebiete, insbesondere die Wasserstände des oberen quartären Grundwasserleiters bis zu 2 km landeinwärts. Aus dieser Wechselbeziehung resultiert auch eine Versalzung des Grundwassers bis ca. 2–3 km landeinwärts.

Eine vorhabensbedingte Grundwasserhaltung ist nicht geplant. Die Grundwasserneubildung wird durch die geringe Ausdehnung der neu versiegelten Flächen nur sehr kleinräumig eingeschränkt. Die geplanten Spundwände und Tragpfähle bilden lokale Strömungshindernisse im oberflächennahen Grundwasser und die Abgrabungen für die Hafenzufahrten und Liegewannen werden das Schutzpotenzial der Deckschichten für das darunter liegende Grundwasser lokal verringern.

9. Sedimente (Baggergut)

Unter Punkt 9 wurde jeder unterstrichene Abschnitt einem Unterpunkt zugeordnet, um die zugefügten Änderungen im Inhaltsverzeichnis besser wiederfinden zu können.

9.1. Baggergutanalyse

Durch die Herstellung von Hafenbecken und Zufahrt (**Anlage 2n – blaue Flächen**) fallen 2,5 Mio. m³ Baggergut an. Nach den Baugrunduntersuchungen teilen sich diese in 1,25 Mio. m³ Sandboden und 1,25 Mio. m³ Klei- und Kleisand-Mischboden.

Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass es durch bau- und betriebsbedingte Sedimentumlagerungen sowie den geplanten Rückbau vorhandener Anlagen und Steinschüttungen auch zur Remobilisierung von abgelagerten Nähr- und Schadstof-

fen aus dem Sediment kommt. Daher erfolgten umfangreiche Analysen zur Ermittlung der bestehenden Belastung von Fluss-Sedimenten aus dem Bereich des geplanten AVG durch die HPC.

An 55 Punkten wurden Sedimentproben aus 0,5 bis 1,0 m ab Sedimentoberkante entnommen. Sie wurden auf die Parameter nach den „Gemeinsamen Übergangsbestimmungen zum Umgang mit Baggergut aus Küstengewässern“ (GÜBAK), den „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfall“ der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA M20) und der Ersatzbaustoffverordnung (ErsatzbaustoffV) sowie nach zusätzlichen Parametern der Oberflächengewässerverordnung (OGewV) untersucht und bewertet (**Heft 6a**). Da die Sedimente an Land verbracht werden sind die Untersuchungen nach LAGA M20 maßgebend.

Da an verschiedenen Punkten Sedimentbelastungen zu verzeichnen waren, wurden an Einzelpunkten in den Tiefen bis 2 m und bis 3m weitere Bodenproben genommen, untersucht und bewertet (**Heft 6b**).

Es wird angenommen, dass tiefere Sedimentlagen nicht betroffen sind. Es werden dennoch weitere Beprobungen bis Sohlentiefe im Rahmen der weiteren Baugrunduntersuchungen erfolgen. Außerdem wird ein Gutachter mit der Erstellung eines Durchführungskonzeptes zur Beprobung während der Baggerarbeiten beauftragt. Dies betrifft auch den Anleger IV.

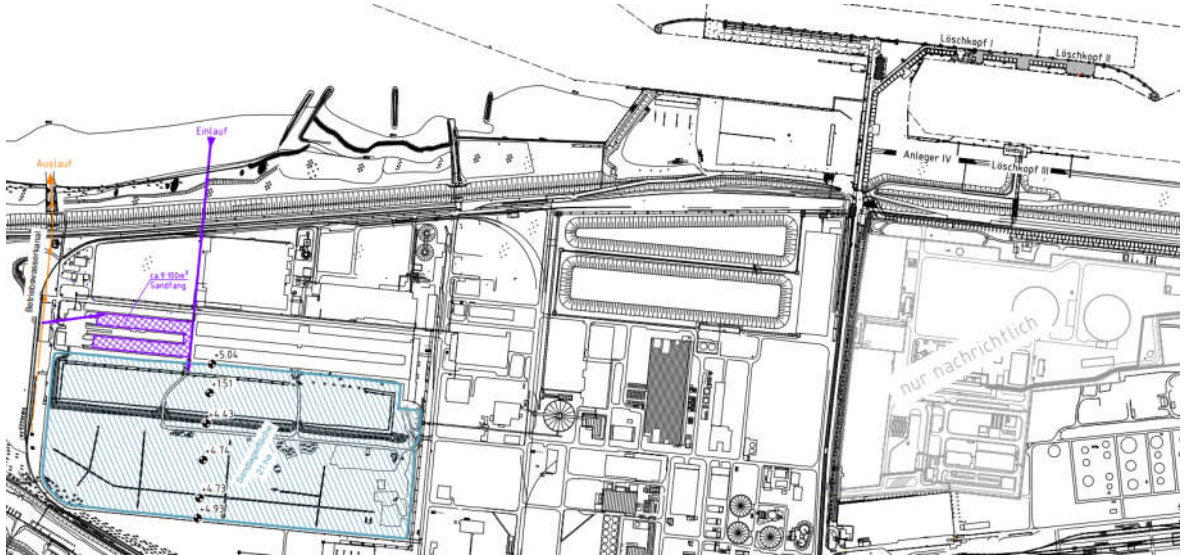
Das hier beschriebene Konzept ist unabhängig von den weiteren Beprobungen technisch umsetzbar.

Die umfangreichen Baugrunduntersuchungen sind mittlerweile nahezu abgeschlossen, die Untersuchung der Sedimente auf Schadstoffe liegt nun auch für größere Tiefen vor (**Heft 6cn**). Der vollständige Bericht wird bis Ende März vor Zulassung des 2. Antrags auf vorzeitigen Beginn vorliegen und ausgetauscht werden. Bis jetzt wurden an 3 Punkten erhöhte Schadstoffkonzentrationen festgestellt. Die Behandlung des Bodens erfolgt, wie in den Abschnitt 9.2. und 9.3. beschrieben.

9.2. Sandlager

Für die Aufbereitung zur weiteren Verwendung als Baugrund soll der Sandboden auf einer 21 ha großen Fläche der „Stade Bützfleth Holdings Limited“ nördlich der AOS zwischengelagert werden (**Anlage 15q**). Hierfür wird er mit einem Laderaumsaugbagger aufgenommen und in Höhe **mittig** der Lagerfläche über eine Rohrleitung, welche **zur Schonung der Grasnarbe aufgeständert** über den Deich geführt wird, auf die Fläche gespült. **Das Sand-Wasser-Gemisch wird im Verhältnis 1:3 verpumpt. Zur weiteren Befahrbarkeit des Deichverteidigungsweges wird über das Rohr eine Rampe gebaut.** Vorher wird aus dem dort befindlichen Oberboden ein Wall um die Fläche herum hergestellt. ~~Im südlichen Bereich befindet sich ein Auslauf, der das Spülwasser über einen Sandfang, eine ebenfalls aus Oberboden umwallte Fläche, der Elbe wieder zuführt.~~ **Im nördlichen Bereich befinden sich 2 parallele Betonwannen, in denen früher die Elektrolyse-Öfen für die Herstellung von Aluminium standen. Sie dienen als Absetzbecken des Spülwassers, welches hierüber abgeleitet wird. Das sich hier absetzende Material wird regelmäßig beprobt und anschließend auf der Sandfläche abgelagert oder bei Bedarf ordnungsgemäß und**

fachgerecht entsorgt. Am nördlichen Ende wird das Wasser über eine zu erstellende Verbindungsleitung in den vorhandenen Betriebswasserkanal RSH1 der AOS gepumpt, welcher unter dem Deich verlaufend das Wasser in die Elbe ableitet. Bei zu hohen Messwerten wird die Pumpe abgeschaltet, was den Weiterlauf des Wassers sofort unterbindet. Das Spülwasser wird vollständig in die Elbe zurückgeleitet.



Anlage 15q: Lageplan temporär genutzte Flächen – Sandlager

Nach der Entwässerung wird der Sand vor Ort verteilt und verdichtet und damit dem bereits früher angehobenen Nachbargelände zur industriellen Nutzung angepasst. Die Fläche wird mit dem vorhandenen Oberboden abgedeckt und angesät.

Für die Sandlagerfläche wird der Antrag auf Baugenehmigung nach BauGB bei der Hansestadt Stade in dieses Verfahren inkludiert.

9.3. Kleilager Saline (alt: Ruthenstrom)

An Stelle des Kleilagers Ruthenstrom mit Deichüberfahrt wird nun das Kleilager Saline mitbeantragt.

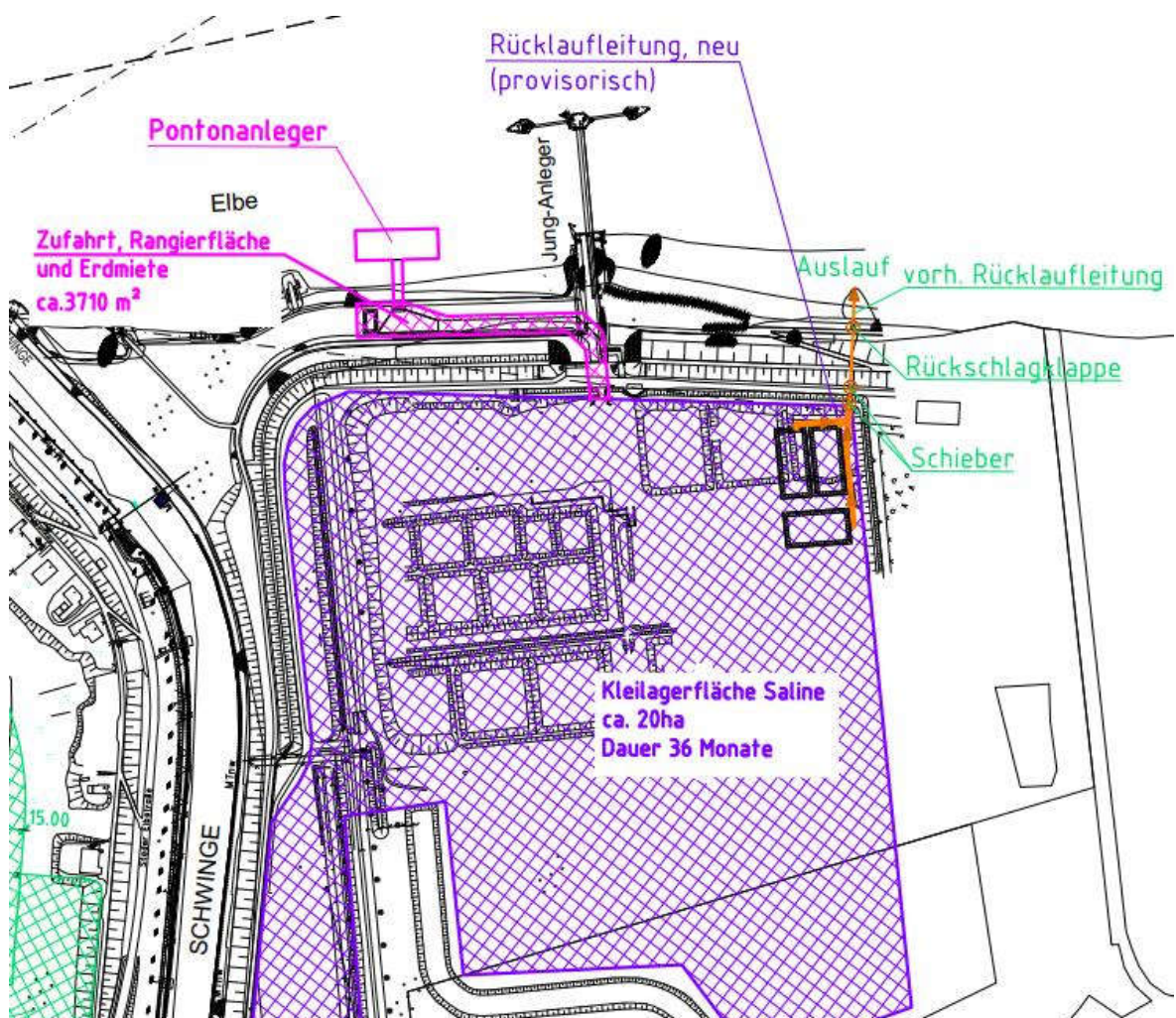
Da die Kleilagerung am Ruthenstrom auf erheblichen Widerstand aus der Bevölkerung stieß, soll der aus der Hafenvertiefung gewonnene Klei (ca. 1,1 Mio. m³) nun zum überwiegenden Teil auf einer 20 ha großen Fläche der alten Saline südlich der Schwingemündung, welche vorher nicht zur Verfügung stand, gelagert werden (**Anlage 15aq**). Dies unterstützt den dringenden Bedarf der Deichverbände Altes Land 1. und 2. Meile nach Kleiboden für die kommende Deicherhöhung, wo er für die Deckschicht benötigt wird.

Das Kleilager Saline liegt im bauplanungsrechtlichen Außenbereich. Als notwendige Folgemaßnahme des planfeststellungsbedürftigen Vorhabens, welches von überörtlicher Bedeutung ist, fällt es unter das Fachplanungsprivileg des § 38 BauGB. Die Bindung an die planungsrechtlichen Zulässigkeitsvorschriften der §§ 29 bis 37 BauGB entfällt. Eine Bindung an den Flächennutzungsplan gemäß § 7 S. 1 BauGB,

der von der Regelung des Fachplanungsprivilegs unberührt bleibt, ist nicht gegeben, da eine Beteiligung im Rahmen der Aufstellung des Flächennutzungsplans nicht erfolgte. Ungeachtet dessen stehen die Darstellungen des Flächennutzungsplans als Industriegebiet dem Vorhaben auch nicht entgegen.

Der Boden wird mit Schuten (rd. 65 m x 12 m) zum vorhandenen Saline-Anleger gebracht, mit Baggern auf LKWs verladen, zum Zwischenlager gefördert und dort nach LAGA-Klassen getrennt gelagert.

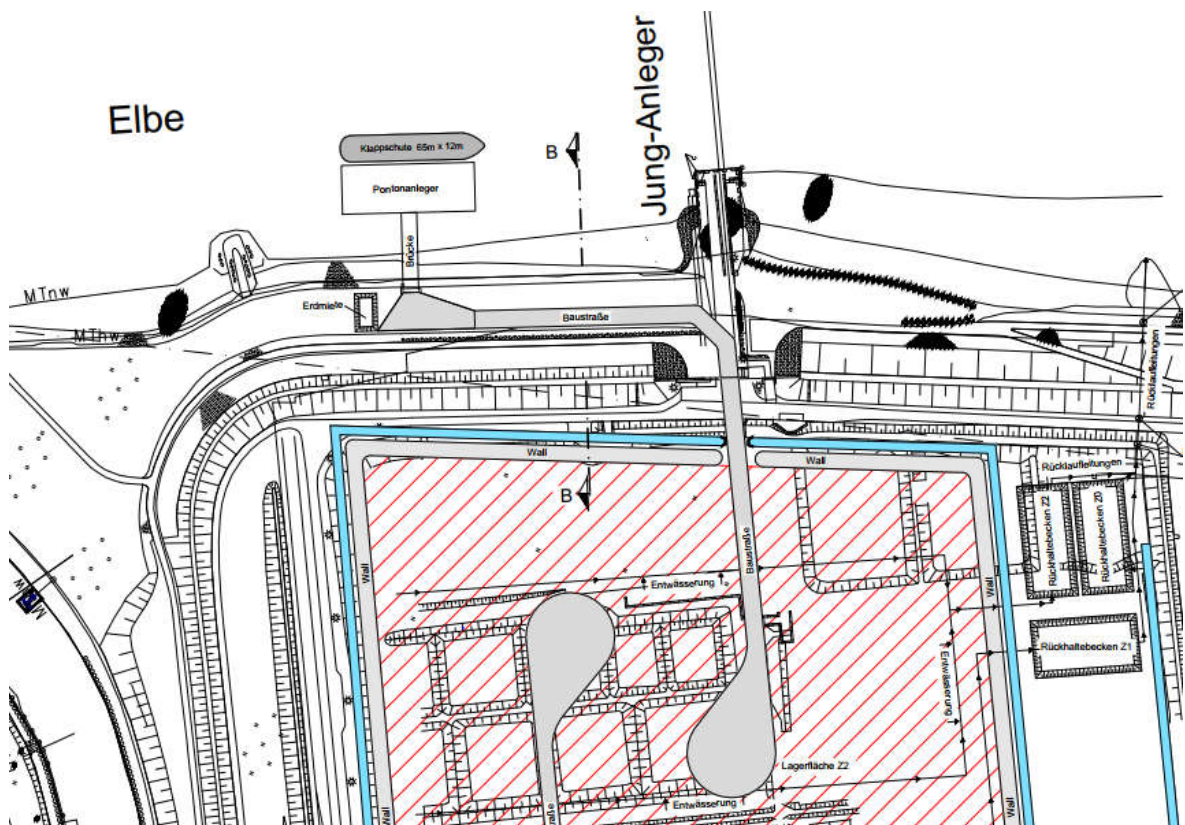
Pontonanleger Elbe: Die kalkulierte Kleiumschlagsmenge von 6.200 m³/Tag wird am Saline-Anleger nicht erreicht. Die Zufahrt in die Schwinge ist aufgrund der starken Elbströmung und den beengten Verhältnissen in der Schwinge schwieriger, als zuvor vermutet. Außerdem ist mit weiteren Behinderungen durch zunehmenden privaten Schiffsverkehr von und zu den Jachthäfen zu rechnen. Eine Steigerung der vorhandenen Umschlagsleistung von max. 3.500 m³/Tag ist deshalb dort nicht umsetzbar. Eine Leistungssteigerung, den der enge Zeitplan erfordert, muss für die Bauzeit durch einen zusätzlichen Pontonanleger am Elbufer (Strom-Kilometer 654,6) erfolgen.



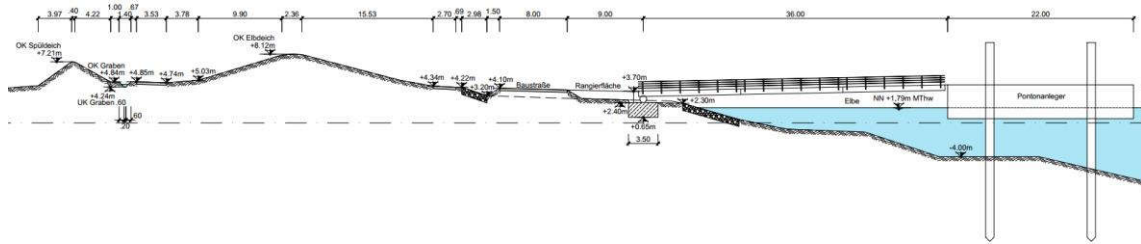
Anlage 15q: Lageplan temporär genutzte Flächen – Kleilager Saline

Dieser besteht aus dem Schwimmponton Neptune EuroPontoon 6022 „NP476“ (60m x 22m x 4m), welcher mit eigenen hydraulisch absenkbaren Absetzbeinen auf Position gehalten wird, und einer zweispurigen Verladebrücke (36m x 7m) mit gelenkigem Auflager am Ufer. Dieses Auflager wird gegründet auf einem Betonbalken (Querschnitt rd. 2,4 m x 1,2 m) mit einem Betondrempel für den Geländesprung und als Auflager für das Schleppblech. Von dort erfolgt die Zufahrt über eine Rangierfläche und einer anschließenden Zufahrt von 8 m Breite durch das Deichschart in Höhe des alten „Jung-Anlegers“ zum Kleilager. - Der „Jung-Anleger“ ist wegen zu geringer Abmessungen und Tragfähigkeit nicht nutzbar.

Zur Herstellung und zum Rückbau der Verladebrücke sowie für Fahrbereiche wird eine Flächenbefestigung von rd. 3.710 m² im Deichvorland hergestellt. Nach Abtrag des Oberbodens mit seitlichem Aufsetzen auf einer Miete wird auf einer Sandausgleichsschicht ein 60 cm starker Aufbau, zur Lastverteilung auf einem Geotextil, mit 30 cm Frostschutzschicht und 30 cm Zementvermörtelung hergestellt.



Anlage 15aq: Kleilager Saline – Details



Anlage 15bq: Kleilager Saline – Schnitt B-B

Nach Beendigung des Umschlags, spätestens bis zum 30.09.2023, wird der Anleger mit Zufahrt vollständig zurückgebaut, der Treibselräumweg in den alten Zustand aus einem Asphaltaufbau versetzt und die Klei- und Oberbodenbereiche mit Klei und einer Regioaatgutmischung aus Gräsern und Kräutern abgedeckt.

Wie beim Saline-Anleger wird der Boden mit Schuten (rd. 65 m x 12 m) zum Anleger gebracht, dort mit Baggern auf LKWs verladen, zum Zwischenlager gefördert und dort nach LAGA-Klassen getrennt gelagert.

Die Fläche wird zuvor mit bis zu 5 Meter hohen umläufigen Verwallungen aus dem abzuschiebenden Oberboden vorbereitet.

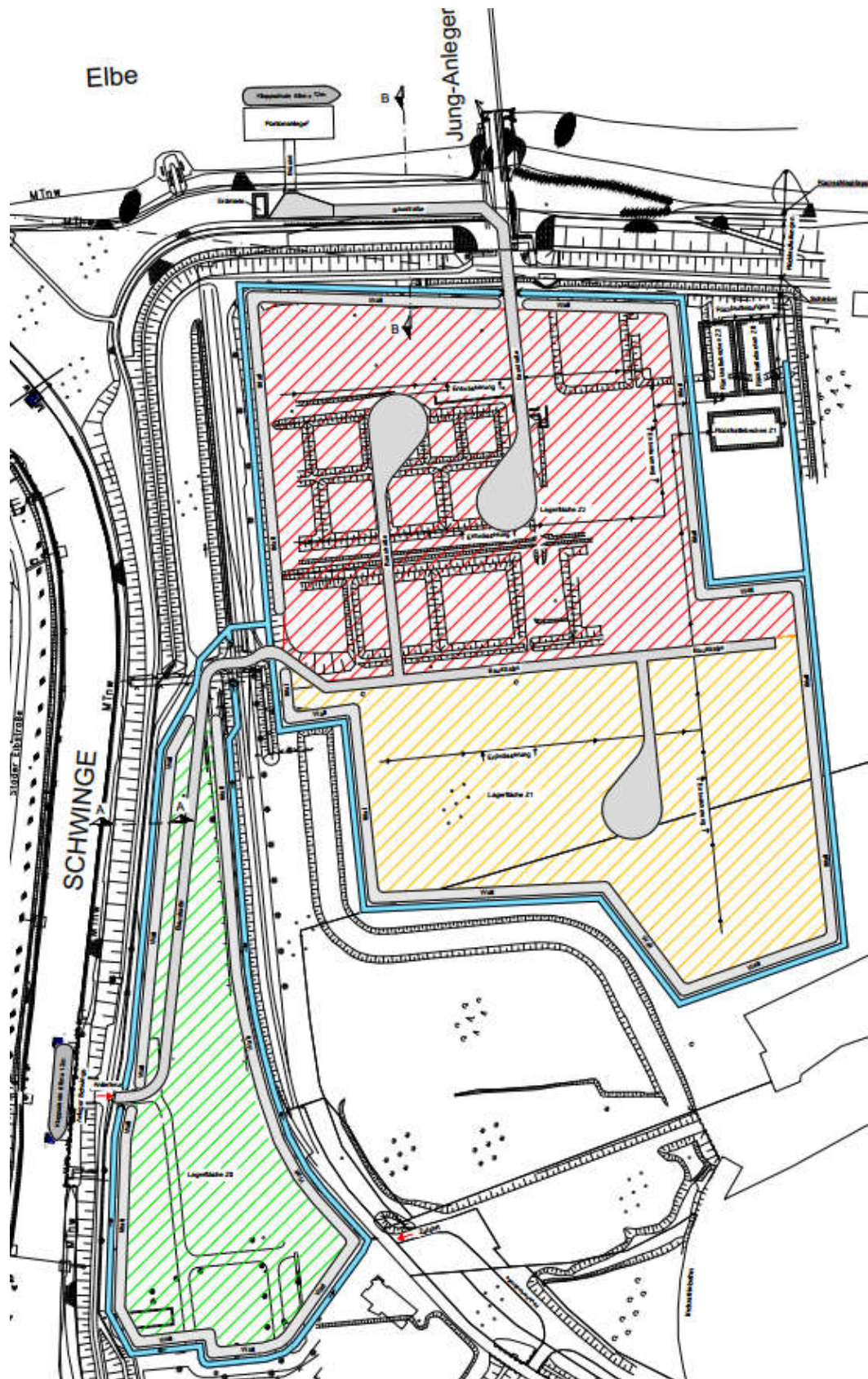
Der abzulagernde Boden übersteigt höhenmäßig nicht die Verwallung.

Da der Boden vorab durch ein Netz von Bohrungen und Bodenproben klassifiziert wurde, können Chargen der Klasse > Z2, die im Gegensatz zu den Klassen 1 und 2 nicht im Deichbau Verwendung finden dürfen, zielgerichtet in Schuten verladen werden. Hier wird er nochmal beprobt und nach Auswertung der Proben je nach Eignung entweder mit LKWs zum Kleilager gefahren oder auf LKWs verladen und der ordnungsgemäßen und fachgerechten Entsorgung zugeführt werden. Chargen mit Material von anthropogener Belastung der Klassen Z1.2, Z2 und >Z2 werden ebenfalls der ordnungsgemäßen und fachgerechten Entsorgung zugeführt.

Aus dem Klei austretendes belastetes und unbelastetes Wasser und Regenwasser werden zur jeweils getrennt in 3 mit Folie abgedichtete und zum Schutz der Fauna umzäunte Rückhaltebecken aufgefangen. Das Wasser in den unbelasteten Becken wird getrennt über Schieber und eine Entwässerungsleitung mit zwei Schiebern und einer Rückschlagklappe unter dem Deich verlaufend in die Elbe abgeleitet. ~~wenn durch Wasserproben nachgewiesen wird, dass einzuhaltende Grenzwerte nicht überschritten werden. Andernfalls~~ Das Wasser im belasteten Becken wird bei Überschreiten der Einleitkriterien mit Tankwagen ordnungsgemäß und fachgerecht entsorgt, sofern eine unzulässige Belastung festgestellt wird. Pro Jahr ist von einem Anfall von ca. 2.000 m³ Abtrochnungs- und Konsolidationswasser auszugehen, was gegenüber der Regenmenge von bis zu 120.000 m³ nur eine geringfügige Erhöhung darstellt, so dass wie bisher mit einer drucklosen Ableitung zu rechnen ist.

In Abstimmung mit dem Fachplanungsbüro BIG wurde das Management des abfließenden Wassers über 3 nach Südosten verlegte Rückhaltebecken mit getrennten Abläufen geändert, was eine differenziertere Beprobung und Entsorgung erlaubt. Zum Schutz des in der Fläche liegenden 10kV-Stromkabels musste außerdem der

Hauptfahrweg darüber gelegt werden, so dass die nun zweigeteilte Fläche hierüber nach beiden Seiten erschlossen wird. Die Entwässerungsmulden sind an die äußere Verwaltung angepasst, die mittlere ist entfallen. (Anlagen 15aq, 15bq)



Anlage 15aq: Kleilagerfläche Saline - Details

Die bei dem Vorhaben durch Baulärm zu erwartenden Geräuschimmissionen wurden im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung ermittelt und bewertet. Die Immissionsrichtwerte für die Tagzeit werden an den maßgebenden Immissionsorten nicht überschritten. Für die Nachtzeit wurde die Kleieinlagerung auf den südlichen Bereich beschränkt. Dadurch werden die Richtwerte an 3 Immissionsorten (IO) eingehalten, lediglich am IO 02 wird er um 2 dB(A) überschritten. Jedoch ist mit einer Überschreitung von 5 dB(A) für Geräuschspitzen gemäß AVV-Baulärm Nr. 4.1 nicht zu rechnen. Zur Lärminderung werden emissionsarme Fahrzeuge und Maschinen nach dem Stand der Technik eingesetzt, die regelmäßig gewartet werden und sich in einem ordnungsgemäßen Zustand befinden. (Heft 8cx)

Zur Verminderung von Staubentwicklung bei Wind und Trockenheit werden die Fahrwege auf der Fläche und die vom Anleger zur Fläche beregnet, das Kleilager sowie die Verwallung selber werden begrünt.

Lichtemissionen entstehen lediglich im Entladebereich am Saline-Anleger. Die Beleuchtung wird blendfrei für die Schifffahrt hergestellt. LKWs und Raupenfahrzeuge haben nur ihre Gerätebeleuchtung, die Kleilagerfläche wird nicht gesondert ausgeleuchtet.

In Abstimmung mit der WSV wird der vorhandene Saline-Anleger einer Bauwerksprüfung unterzogen und bei Bedarf statisch ertüchtigt, wobei die äußeren Abmessungen erhalten bleiben. Da er an der Schwinge liegt, welche im Bundeswasserstraßengesetz als Binnenwasserstraße des Bundes ausgewiesen wird, obliegt die Tiefenhaltung der WSV. Die Nutzung des Anlegers und die Befahrensregelung sind mit der WSV abzustimmen. Es ist vorgesehen, die Schuten vorwärts in die Schwinge hinein- und rückwärts wieder hinausfahren zu lassen.

Die Kampfmittelfreiheit wird nachgewiesen.

Die Dauer der Kleilagerung ist max. 3 Jahre.

9.4. Kleilager Schwinge (alt: Deichbau-Klei)

Ein kleinerer Teil von 150.000 m³ soll für die Deicherhöhung dieses Verfahrens verwendet werden. Hierzu wird er über den städtischen Anleger Stadersand angelandet und mit Bagger und LKWs zu 2 Kleiflächen zwischen Deich und Schwinge transportiert (**Anlage 15q**). Es wird hier kein belastetes Sediment gelagert. Die Entwässerung auch im Sturmflutfall wird gewährleistet und kontrolliert. Eine Rekultivierung der Flächen ist vorgesehen.

Die Flächen müssen durch die Beseitigung von teilweise vorhandenen Gehölzen und Röhricht und die Herstellung einer Verwallung aus vorhandenem Oberboden vorbereitet werden. Die Entwässerung des Deichfußes wird mit technischen Maßnahmen zu jedem Zeitpunkt sichergestellt.

Dauer der Kleilagerung ist max. 2 Jahre.

9.5. Sedimentverdriftung

Die Herstellung der Hafentiefe erfolgt in 2 Phasen. Zunächst wird mit einem Tieflöffelbagger die Schwimmtiefe für weiteres Gerät und anschließend mit einem Hopperbagger die Soll-Hafentiefe hergestellt.

Im Gutachten der DHI werden die Auswirkungen der Sedimentverdriftung im Wasserkörper der Elbe in Folge der Bautätigkeit untersucht. Dabei werden beide Phasen der Herstellung der Wassertiefe getrennt untersucht (**Heft 7**).

Mit Hilfe empirischer Methoden wurden über den Fließquerschnitt gemittelte Sedimentkonzentrationen in der Wassersäule und Sohländerungen der Elbe ermittelt, um die Auswirkungen der Bautätigkeit im Verhältnis zu natürlichem Sedimenttransport und Morphologie in der Elbe beurteilen zu können. Die zusätzliche qualitative Berücksichtigung der hydromorphologischen Untersuchungen der Unterhaltungsmaßnahmen mit dem 3D-Modell erlaubten weitere Rückschlüsse.

Folgende Ergebnisse wurden ermittelt:

Bauphase „Schwimmtiefe“: Für Schluff ist mit einer max. Ausbreitung von 18,6 km elbabwärts und 20,2 km elbaufwärts, für Sand mit einer max. Ausbreitung von 1,3 km elbabwärts und 1,4 km elbaufwärts zu rechnen. Es ist mit einer Erhöhung der Sedimentkonzentration in der Elbe um max. 0,9 mg/l für Schluff und von max. 0,6 mg/l für Sand auszugehen. Es werden über den Querschnitt der Elbe gemittelt Sedimentationshöhen für Schluff von bis zu 1 cm und für Sand von bis zu 3 cm erreicht.

Bauphase „Hafentiefe“: Für Schluff ist bei der Tieflöffelbaggerung mit einer Ausbreitung von max. 18,0 km elbabwärts und 19,9 km elbaufwärts, bei der Hopperbaggerung mit **max. 6,6** km elbabwärts und 6,8 km elbaufwärts zu rechnen. Es ist mit einer Erhöhung der Sedimentkonzentration in der Elbe von max. 6,6 mg/l für Schluff und 0,7 mg/l für Sand auszugehen. Es werden Sedimentationshöhen für Schluff von unter 1 cm und für Sand von bis zu 4 cm erreicht.

In beiden Bauphasen nehmen die ermittelten maximalen Sedimentkonzentrationen vom Elbquerschnitt am Hafen (Elbe-km 656,5) bis zur maximalen Verbreitungsgrenze in beiden Fließrichtungen für Schluff und Sand auf Konzentrationen von 0 mg/l ab.

Die hydromorphologischen Modellergebnisse lassen für beide Bauphasen schlussfolgern, dass die Sedimentfahne sich vorwiegend am westlichen Elbufer ausbreitet und daher auch dort mit Sedimentationen zu rechnen ist. In Flussmitte und am Ostufer treten dazu im Vergleich 10-fach geringere Sedimentkonzentrationen auf.

Im Gutachten **Heft 15n** wird ein begleitendes Monitoring zu den Baggerungen beschrieben, welches am Ende des Berichtes unter „Vermeidungsmaßnahmen“ mit aufgenommen wurde.

10. Unterhaltung Hafensohle

Technisches Verfahren

Die Tiefenhaltung der Hafensohle soll wie beim bestehenden Hafen mit Hilfe einer Egge mit Luftinjektion erfolgen. Hierbei wird ein rd. 6 m breiter Schlitten von einem Schlepper über Grund gezogen. Dieser besteht aus 2 parallelen Blechen mit inneren dazu senkrechtstehenden Stegblechen, welche die Wirbelkammern bilden. (Zugrichtung der Ketten an der Egge ungefähr waagrecht, nicht wie hier im Lagerzustand.)



Das durch den Vortrieb durchströmende Wasser-Sediment-Gemisch wird dabei durch die in den einzelnen Gefachen an der Rückwand angebrachten Luftdüsen verwirbelt, in höhere Stromlagen transportiert und somit an der Ablagerung auf der Hafensohle gehindert. Grundlage des Verfahrens ist die hydromechanische Gesetzmäßigkeit, dass ein Körper schwerer als Wasser in Schwebe bleibt, wenn ein günstiges Verhältnis von Strömungsgeschwindigkeit und Absinkgeschwindigkeit des Körpers besteht. Dies funktioniert umso besser, je feiner die Teilchen sind. Die Luftinjektion unterstützt diesen Vorgang.



Nach den Darstellungen in den Abschnitten 4.1.4 und 4.2.4 sind $29,00 + 1,24 = 30,24$ ha auf diese Weise zusätzlich zu unterhalten.

Sedimentverdriftung

Das hydromorphologische 3D-Modell/3/wurde um die Unterhaltungsmaßnahme Lufteggens erweitert, um die Auswirkungen des Lufteggens auf den Sedimenttransport und die Morphologie der Elbe beurteilen zu können und die Anwendbarkeit des Lufteggens für die Unterhaltung des AVG und der SHE nachzuweisen. Hierfür wurde eine sehr gute Modellgüte erreicht. **(Heft 7)**

Bei der Unterhaltung, für die von einem Zeitbedarf von 6 h auszugehen ist, kommt es zu einer geringen Zunahme der Sedimentkonzentrationen im Wasserkörper. Es muss mit einer Zunahme im Nahbereich des Südhafens um 24% und am AVG um 17% gerechnet werden. In der Elbe nimmt die Sedimentkonzentration praktisch nicht zu, da das durch das Hafenbecken des AVG dem Wasserkörper der Elbe entnommene Sediment durch die Tätigkeit des Lufteggens dem Wasserkörper wieder zugeführt wird. Von einer lokalen Akkumulation der Sedimente durch die Unterhaltung über längere Zeiträume hinweg ist zudem nicht auszugehen, da die Pausen zwischen den Eggzeiten an aufeinander folgenden Tagen mit durchschnittlich 18 h länger sind, als die aufgewirbelten Sedimente für ihr Absetzen auf der Sohle benötigen. Eine Zunahme der Sedimentation ist mit bis zu 5 mm nur im Bereich der Elbe zwischen km 640 und km 675 nachweisbar. In den Uferbereichen spielen die durch die Unterhaltung anfallenden Sedimente bei der Sohländerung gegenüber der natürlichen morphologischen Dynamik in der Tideelbe eine untergeordnete Rolle, wobei der Anteil aus der Hafenunterhaltung durch eine höhere Sedimentkonzentration in der Wassersäule eher am Westufer um den Faktor 10 höher als am Ostufer angenommen werden kann.

Die geringe Änderung der Sedimentkonzentration im Wasserkörper der Elbe ist zum einen durch die verhältnismäßig geringe Menge der mobilisierten Sedimente

bei der Unterhaltung begründet. Zum anderen ist anzumerken, dass das Hafenbecken des AVG sowie die anderen Hafenbecken als Sedimentfallen wirken, da in ihnen durch die Spundwände strömungsgeschützte Bereiche bestehen, in denen sich mehr Sediment ablagert. Diese werden durch das Lufteggen lediglich zeitversetzt an den Wasserkörper zurückgegeben und vornehmlich während der Ebbströmung mit dem auslaufenden Wasser stromab transportiert.

Gegenüber den dynamischen Sohländerungen der Elbe liegen die hier ermittelten akkumulierten Änderungen durch den Bau und die Unterhaltung von $\pm 0,2$ m innerhalb der Bandbreite des dynamischen Sedimentations- und Erosionsgeschehens der Elbe von $\pm 0,3$ m. Unter Berücksichtigung der durch das Lufteggen der Elbe wieder zugeführten Sedimente werden daher keine maßgebenden Auswirkung auf das Sedimentations- und Erosionsgeschehens in der Elbe gesehen.

Unterhaltung der Hafensohle im Bereich des Liegeplatzes des FSRU:

Zur Instandhaltung der Hafensohle ist die FSRU alle 26 Wochen vom Liegeplatz zu schleppen, um mit der Luftegge eine Vorratsbaggerung im Schiffsliegereich durchzuführen. Der übrige Bereich wird wie geplant mit der Egge (**Abschn. 10**) auf Tiefe gehalten. Hierzu ~~wird gerade~~ wurde ein neues Gutachten erstellt. Es wird nachträglich zum 1. Antrag auf Planänderung als (**Heft 13w**) hinzugefügt.

Diese „Studie zum Kolkpotential am geplanten FSRU-Anleger Stade“ kommt in der Zusammenfassung zu dem Schluss, dass auch mit der FSRU mit einer ähnlichen Sedimentationsneigung wie im Gutachten „Sedimentverdriftung und Unterhaltung“ vom 07.04.2022 (ohne FSRU) zu rechnen ist. Die Änderungen der Strömungsgeschwindigkeiten sind gerade im sohl nahen Bereich sehr gering (Gutachten Abb. 4-4). Es besteht kein besonderes Risiko für Kolkbildung. Demnach braucht sich am Konzept der Unterhaltung der Hafensohle ob mit oder ohne FSRU nichts zu ändern. Der Sedimenteintrag ist ähnlich, ebenso der zeitliche Aufwand des Eggens pro Fläche. Der Flächenanteil des Baggerbereichs FSRU beträgt bezogen auf die Gesamthafenfläche des AVG nur 5 %, was sich relativ zügig auf Tiefe bringen lässt.

11. Immissionen

11.1. Luftschall

Die durch das Vorhaben AVG und SHE zu erwartenden Geräuschemissionen wurden durch eine detaillierte Geräuschemissionsprognose der Müller-BBM GmbH ermittelt (**Heft 8a**).

Die prognostischen Berechnungen erfolgen nach dem Verfahren der detaillierten Prognose gemäß Nummer A.2.3 der TA Lärm in Verbindung mit einer Schallausbreitungsberechnung nach DIN ISO 9613-2 („Schallausbreitung im Freien“). Es wurden die unterschiedlichen Beurteilungsgrundsätze für See- und Binnenschiffe und damit

auch die Unterscheidung zwischen Seehafen- und sonstigem Umschlag berücksichtigt. In der Geräuschimmissionsprognose wurden zusätzlich zu dem Liegebetrieb der Schiffe an den Anlegern Ein- und Auslaufmanöver einbezogen. Schiffsverkehr auf der Elbe ist als Verkehr auf einem öffentlichen Wasserverkehrsweg nicht den Betriebsgeräuschen zuzurechnen.

Die Immissionsorte und die heranzuziehenden Immissionsrichtwerte wurden auf Grundlage vorangegangener schalltechnischer Untersuchungen unter Berücksichtigung des aktuellen Standes der Bauleitplanung im Umfeld festgelegt.

Eine Ermittlung zu möglichen durch den Betrieb der Anleger zu erwartenden Maximalpegel zeigt, dass die Anforderungen der Nummer 6.1 TA Lärm hinsichtlich kurzzeitiger Geräuschspitzen sicher eingehalten werden.

Schädliche Umwelteinwirkungen durch tieffrequente Geräuschimmissionen beim Betrieb der Anleger sind nicht zu erwarten.

Weiter ist sicher auszuschließen, dass im Hinblick auf anlagenbezogene Verkehrsbewegungen auf öffentlichen Verkehrsflächen eine Prüfung organisatorischer Maßnahmen gemäß Nummer 7.4 der TA Lärm zu erfolgen hat.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass durch den geplanten Betrieb der neuen Anleger die Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm an den zu betrachtenden Immissionsorten bei Seehafenumschlagsbetrieb um mindestens 28 dB tags und 10 dB nachts sowie bei sonstigem Umschlag um mindestens 29 dB tags und 12 dB nachts unterschritten werden.

Aussagen zum Luftschall bezüglich der Kleilagerfläche Saline wurden im entsprechenden Abschnitt 9.3 abgehandelt.

Ausgehend von umfangreichen Erfahrungen mit ähnlichen Baumaßnahmen sowohl in Stade-Bützfleth als auch im Hafen Cuxhaven ist die Niedersachsen Ports GmbH & Co. KG zum Zeitpunkt der Einreichung des Antrags auf Planfeststellung und bis 20.02.2023 davon ausgegangen, dass ein großer Teil der Gründungsarbeiten mittels Vibrationsrammung erfolgen können, insbesondere das Setzen der zwischen den Tragrohren der Liegewand vorgesehenen Zwischenbohlen. In der vergangenen achten Kalenderwoche hat sich jedoch herausgestellt, dass trotz mehrmaligen Ziehens und neu Stellens die Bohlen nur bis zu einer Oberkante auf ca. NHN +10 m vibriert werden können. Sie müssen daher bis zur Endhöhe von NHN -3,00 m schlagend gerammt werden.

Die Baumaßnahmen für den AVG müssen Infolge der aktuellen Gasmangellage die Inbetriebnahme einer FSRU im Dezember 2023 gewährleisten. Daher müssen die schlagenden Rammungen für die Maßnahmen des zugelassenen vorzeitigen Beginns auch über den 01.03. hinaus fortgesetzt werden. Der Einsatz eines **Schallschutzkamins**, entsprechend der vorstehend wiedergegebenen Vermeidungsmaßnahme V4, ist jedoch beim Rammen der Zwischenbohlen technisch nicht möglich, zum einen da sie selbst bei Niedrigwasser bis ca. 1,5 m unter der Wasseroberfläche gerammt werden müssen und zum anderen, weil die Schutzkamine nicht zwischen die Tragrohre passen würden.

Der Einbau der Zwischenbohlen ist zwingend erforderlich, um die Schwimmtiefe für die nachfolgenden Wasserrammungen zu ermöglichen. Ein Aussetzen der bereits zugelassenen Landrammungen würde daher unweigerlich zu einem Baustopp führen und die rechtzeitige Fertigstellung zur Abfertigung der FSRU verhindern.

Um dennoch einen ausreichenden Schutz der Brutvögel zu gewährleisten, ist eine Anpassung der Vermeidungsmaßnahme V4 erforderlich, die sicherstellt, dass es trotz der schlagenden Rammungen nicht zu zusätzlichen erheblichen Beeinträchtigung oder dem Eintreten artenschutzrechtlicher Verbotstatbestände kommt.

Aus den vorgenannten Untersuchungen und Gründen beantragen wir die Vermeidungsmaßnahme V4 daher wie folgt abzuändern:

„Zum Schutz der Brutvögel sind bei den schlagenden Rammungen Schallschutzkamine einzusetzen, die nach UmweltPlan GmbH (2021, S. 31) die mit den Rammungen verbundenen Immissionen um ca. 20–30 dB(A) vermindern. Mit den zugelassenen Landrammungen wurde bereits vor Beginn der Brutzeit ohne Einsatz von Schallschutzkaminen begonnen. Sofern sie im Weiteren während der beginnenden Brutzeit kontinuierlich d. h. ohne Unterbrechungen von mehr als 7 Tagen fortgesetzt werden, dürfen sie auch weiterhin ohne Schallschutzkamine ausgeführt werden. Auf diese Weise wird die Vergrämungswirkung der schlagenden Rammungen genutzt und den Brutvögeln so die Möglichkeit gegeben, gleich auf ungestörtere Bereiche auszuweichen.“

Die vorgenannten Gründe gelten gleichermaßen für die Wasserrammungen, für die wir ebenfalls die entsprechende Abänderung der Vermeidungsmaßnahme V4 beantragen.

Es wird auf die Vermeidungsmaßnahmen am Ende dieses Berichtes und auf weitere umweltfachliche Betrachtungen in **Heft 11n** hingewiesen.

11.2. Unterwasserschall

Im Bericht der Müller-BBM GmbH (**Heft 8b**) wurde der Einfluss der Bautätigkeiten auf den Unterwasserschall betrachtet, insbesondere die maßgebenden impulshaften Geräuschanteile durch Rammarbeiten (Schlagrammen).

Die lautesten Schalldruckpegel werden beim größten Pfahldurchmesser Ø 2,42 m bei einer Wassertiefe von 10 m prognostiziert.

Im Ergebnis sind in den FFH-Gebieten auf schleswig-holsteinischer und auf niedersächsischer Seite der Elbe die Flächen mit Störwirkung (ab 140 dB) so gering (< 10 %), dass keine erhebliche Beeinträchtigung vorliegt.

Die auf der Basis des zugelassenen vorzeitigen Beginns ausgeführten schlagenden Rammungen zum Setzen der Tragrohre wurden für Messungen des tatsächlichen Unterwasserschalls und zur Verifizierung einer Aktualisierung der entsprechenden Prognose genutzt.

Die von itap (2023) dazu vorgelegte Untersuchung (Heft 14z – bestehend aus der Unterwasserschall-Prognose und der Unterwasserschallmessung Version 2) kommt unter anderem zu folgenden Ergebnissen und Empfehlungen:

„Für die schlagenden Rammungen der Tragrohre in den Flachwasserbereichen wurden bei einer maximalen Rammenergie von 280 kJ in 750 m Entfernung Schallpegel von bis zu 150 dB prognostiziert.

Bei der rambbegleitenden Messung für ein solches Tragrohr mit einer maximalen Rammenergie von 220 kJ wurden Schallpegel von maximal 154 dB ermittelt.

Bei den Messungen wurde festgestellt, dass der Hintergrundscharll auch ohne vorhabensbedingte Rammarbeiten ähnlich hohe und zum Teil sogar höhere Schalldruckpegel aufwies. Dieser permanente Hintergrundscharll wird durch den Schiffsverkehr dominiert.

Es konnte festgestellt werden, dass die zugelassenen landseitigen Rammarbeiten für die Errichtung der Liegewand nicht zu einer Erhöhung des ohnehin schon hohen Hintergrundpegels beitragen.

Bei den zugelassenen Rammungen im Flachwasser kann eine Überschreitung der Lärmschutzwerte nach dem Schallschutzkonzept des BMU (2013) von 160 dB für die Einzelereignispegel (SEL) bzw. 190 dB Spitzenpegel in 750 m Entfernung grundsätzlich ausgeschlossen werden.

Die Schallausbreitung wird bei den landseitigen Rammungen durch die geringe Wassertiefe deutlich eingeschränkt. Der Einsatz von zusätzlichen Schallschutzmaßnahmen wie Blasenschleiern zur Vermeidung von Verletzungen oder Tötungen mariner Säugetiere oder Fische ist daher nicht erforderlich.

Bei den zugelassenen Rammungen im Flachwasser wird von einem Einsatz akustischer Vergrämer, wie dem FaunaGuard-System aufgrund ihrer intensiven Störwirkung abgeraten. Er würde im Umkreis von mindestens 1.000 m zu einer vollständigen Meidung durch Schweinswale führen und könnte so in der relativ schmalen Elbe eine Trennwirkung entfalten.

Empfohlen wird aber ein vorsorglicher Einsatz der Vergrämer für die im weiteren Bauverlauf noch erforderlichen Rammungen bei Wassertiefen von 10 m und mehr. Dabei sollten sie nur von ca. 30 Minuten vor Beginn jeder schlagenden Rammungen bis zu deren Start betrieben werden. Auch nach Rammunterbrechungen von 40 Minuten und mehr sollte wieder eine Vergrämung über 30 Minuten erfolgen.“

Aus den vorgenannten Untersuchungen und Gründen beantragen wir die Vermeidungsmaßnahme V4 daher wie folgt abzuändern:

„Zum Schutz der marinen Säugetiere und Fische vor einer Beeinträchtigung durch Unterwasserschall und einer schallbedingten Barrierewirkung auf wandernde Arten sind bei den Wasserrammungen ab 10 m Wassertiefe Blasenschleier sowie akustische Vergrämer wie das FaunaGuard-System einzusetzen. Mit der Vergrämung ist jeweils 30 Minuten vor Beginn jeder Rammung oder der Wiederaufnahme einer Rammung nach ≥ 40 Minuten Unterbrechung zu beginnen und sie ist mit Start der Rammung einzustellen. In der Schutzzeit (vom 01.03.-15.06.) werden bei schlagenden Rammungen ab 10 m Wassertiefe Blasenschleier und Vergrämer eingesetzt, für die großen Rohre mit 1,82 m Durchmesser wird die Rammenergie auf maximal 230

kJ begrenzt. Bei Landrammungen bis maximal 230 kJ Rammenergie sind keine zusätzlichen Schutzmaßnahmen durch Blasenschleier oder akustische Vergrämer erforderlich. diese ufernah im Flachwasser halbkreisförmig vor dem Rammort anzuordnen, um die Ausbreitung der Erschütterungen als Unterwasserschall zu minimieren.“

Auch hier wird auf die Vermeidungsmaßnahmen am Ende dieses Berichtes und auf die weiteren umweltfachlichen Betrachtungen in Heft 11n hingewiesen.

11.3. Luftschadstoffe

Die Müller-BBM GmbH wurde beauftragt, das Vorhaben hinsichtlich der lufthygienischen Belange gutachtlich zu untersuchen und zu bewerten. Neben den Immissionskonzentrationen der betrachteten Luftschadstoffe sind dabei auch deren Depositionen insbesondere in den terrestrischen Bereichen der umliegenden Natura-2000-Gebiete zu berücksichtigen und anhand der Abscheidekriterien des Anhangs 8 der TA Luft zu beurteilen.

Die vorliegende Immissionsprognose nach Anhang 2 der TA Luft erfolgte grundsätzlich gemäß den Anforderungen der neugefassten TA Luft 2021 sowie der VDI 3783 Blatt 13 zur Qualitätssicherung bei Immissionsprognosen im anlagenbezogenen Immissionsschutz (Heft 9). Ausbreitungsrechnungen gemäß TA Luft unter Anwendung der VDI 3783 Blatt 13 sind Bestandteil des Akkreditierungsumfangs der Müller-BBM GmbH nach DIN EN ISO/IEC 17025 im Prüfbereich Umweltmeteorologische Gutachten.

Wesentliche Emissionsquellen für Luftschadstoffe im Zusammenhang mit dem Betrieb des Terminals sind die Emissionen der an- und ablegenden sowie liegenden Schiffe.

Im Zuge der vorliegenden Immissionsprognose wurde die Gesamtzusatzbelastung durch den Betrieb der verfahrensgegenständlichen Hafenanlagen einschließlich der zugehörigen Schiffsverkehre betrachtet. Diese stellt zugleich auch die projektspezifische Zusatzbelastung dar.

Kumulative Wechselwirkungen mit den Immissionsbeiträgen von insgesamt vier im Bereich des neu geplanten LNG-Terminals betriebenen erdgasbefeuelten Brennkesseln mit einer Feuerungswärmeleistung von je ca. 43 MW, die für kurzzeitige Episoden umgebungsbedingt hohen Wärmebedarfs bei ggf. verringertem Heizwasserangebot aus dem benachbarten Industriepark vorgesehen sind, werden im UVP-Bericht näher beleuchtet. Die hierzu erforderliche Gesamtimmissionsprognose für die kumulativen Antragsgegenstände des vorliegend betrachteten Planfeststellungsverfahrens und des parallelen BImSchG-Antrags für die Errichtung und den Betrieb des LNG Terminals sind dem Anhang des Gutachtens zu entnehmen.

Die Ergebnisse der Immissionsprognose für den Antragsgegenstand des Planfeststellungsverfahrens alleine wie auch in Kumulation mit weiteren, nicht dem Betrieb der Hafenanlagen zuzurechnenden Emissionen des LNG-Terminals können wie folgt zusammengefasst werden:

Im Bereich der Schiffsanleger kommt es zur Freisetzung von Luftschadstoffen durch den Betrieb der Schiffsmaschinen und -aggregate während des Manöverbetriebs (beim An- und Ablegen, einschließlich Schlepperbetrieb) und des Liegebetriebs (während der Be- bzw. Entladung);

In der Ausbreitungsrechnung für das antragsgegenständliche Vorhaben wurden

- 120 Schiffe der Qmax-Klasse und 292 LNG-Tankschiffe verschiedener Größen pro Jahr aus dem Betrieb des LNG-Terminals,

- 193 in Größe, Motorisierung, Manöververhalten einschl. Schlepperbetrieb, Entladezeit und Emissionen mit den größeren LNG-Tankschiffen vergleichbare Tankschiffe pro Jahr zur Anlieferung von verflüssigten Gasen wie Ethylen und Propylen sowie

- die für deren Manövrierbetrieb benötigten Schlepper

berücksichtigt; bei den kumulativen Betrachtungen kommen hierzu vier Brennwertkessel mit einer Feuerungswärmeleistung von je ca. 43 MW.

Die durch das planfeststellungsgegenständliche Gesamtvorhaben bedingten Immissions-Jahreszusatzbelastungen (Gesamtzusatzbelastungen) außerhalb der Planfeststellungsgrenze AVG-Anleger (NPorts) und des Betriebsgeländes des LNG-Terminals durch die Komponenten Partikel PM_{10} und $PM_{2,5}$, Staubbiederschlag, Stickstoffdioxid und Schwefeldioxid erfüllen die Irrelevanzkriterien nach Nr. 4.1 TA Luft.

In Bezug auf die untersuchten Komponenten und Schutzgüter kann daher davon ausgegangen werden, dass schädliche Einwirkungen durch die Anlage nicht hervorgerufen werden können.

Eine weitergehende Bestimmung von Immissionskenngrößen und eine Berücksichtigung der Vorbelastung ist nach Nr. 4.1 TA Luft nicht erforderlich.

Die kumulativen Betrachtungen einschließlich der Emissionen der dem LNG-Terminal zuzurechnenden Brennwertkessel gelangen bei etwas höheren kumulativen Zusatzbelastungen zu einer gleichlautenden Beurteilung.

Ferner zeigt sich, dass die Zusatzbelastung durch die Deposition an reaktiven Stickstoff- und versauernden Stickstoff- und Schwefelverbindungen im Bereich der terrestrischen Teilbereiche der umliegenden Natura 2000-Gebiete sowohl durch das Vorhaben selbst als auch in Kumulation mit den dem Betrieb des LNG-Terminals zuzurechnenden Brennwertkesseln die entsprechenden Abscheidekriterien des Anhangs 8 der TA Luft nicht überschreiten.

Aufgrund der Unterschreitung der Abscheidekriterien können negative Auswirkungen und Beeinträchtigungen der umliegenden FFH-Gebiete durch die Einträge an Stickstoff und säurebildenden Luftschadstoffen durch das geplante Vorhaben ausgeschlossen werden.

In Hinblick auf die durch das Vorhaben bedingten Immissions-Zusatzbelastungen sowohl durch die Emissionen der planfeststellungsgegenständlichen Hafenanlagen alleine als auch in Kumulation mit den weiteren Quellen im Bereich des LNG-Terminals können erhebliche Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit, erhebliche Belästigungen oder erhebliche Nachteile durch Luftschadstoffe der Nrn. 4.2 und 4.3 TA Luft 2021 ausgeschlossen werden.

Ferner sind auch im Hinblick auf die sowohl durch das Vorhaben alleine als auch in Kumulation mit weiteren Quellen im Bereich des LNG-Terminals bedingten projektspezifischen Zusatzbelastungen durch Stickstoff- und Säureeinträge signifikante nachteilige Beeinträchtigungen der umliegenden FFH-Gebiete bereits ohne vertiefte Untersuchung auszuschließen.

11.4. Licht

Die geplanten Hafenanlagen erfordern eine Anpassung und Ergänzung bestehender Sektoren-, Richt- und Hafenfeuer, die eine Tragweite von bis zu 3,7 km haben. Darüber hinaus ist aus Sicherheitsgründen eine Mindestbeleuchtung der geplanten baulichen Anlagen erforderlich, die nach naturschutzfachlichen Gesichtspunkten optimiert wird, insbesondere durch Minimierung der Abstrahlung nach außen und der eingesetzten LED mit möglichst geringen Blauanteilen.

Baubedingte Lichtemissionen werden durch die weitgehende Beschränkung der Baumaßnahmen auf die Tagphase (7:00–20:00 Uhr) minimiert. Es erfolgt keine nächtliche Dauerbeleuchtung, aber bauzeitliche Beleuchtungen in den Morgen- und Abendstunden sind in der dunkleren Jahreszeit erforderlich. Die wasserseitigen Baggerarbeiten erfolgen auch nachts und erfordern neben den beleuchteten Schiffen auch an Land eine Minimalbeleuchtung.

Die Lichtemissionen erfolgen in einem Gebiet, das durch die Beleuchtung der bestehenden Hafen- und Industrieanlagen vorbelastet ist.

12. Ver-, Entsorgung

12.1. Niederschlagswasser

AVG:

Anfallendes Regenwasser auf dem Löschkopf wird über Sammel tanks mit Schlammfängen von 80 m³ Gesamtvolumen in die Elbe eingeleitet, sofern es nicht kontaminiert ist.

Angelegenheit des BImSch-Verfahrens.:

Die Einleitung kann durch einen Notfallknopf gesperrt werden, wenn durch den Betrieb auf dem Löschkopf eine Verunreinigung verursacht wird. Die Entsorgung von Kontaminationen und kontaminiertem Regenwasser erfolgt anschließend über Tanklastzüge in eine zugelassene Entsorgungsanlage.

SHE:

Angelegenheit des BlmSch-Verfahrens:

Anfallendes Regenwasser auf dem LK II wird über einen Sammelpfahl zu Tanks im DOW-Werk verpumpt, dort auf Verunreinigungen analysiert und bei Unbedenklichkeit dem normalen Abwasser bzw. bei Kontamination der Biox-Kläranlage zugeführt.

12.2. Löschwasser

Siehe „Feuerlöschanlage“ unter den Punkten 4.1.1 für AVG und 4.2.1 für SHE.

12.3. Trinkwasser

AVG:

In Abstimmung mit den Stadtwerken Stade besteht an der Stader Elbstraße nahe der südlichen Zufahrt eine Anschlussmöglichkeit für Trinkwasser. Von hier aus wird eine Trinkwasserleitung binnenseitig entlang der Zufahrtstraße zum Wachcontainer und zum Löschkopf zur Versorgung von Schiffen und Betreibern geführt

SHE:

Die vorhandene Trinkwasserleitung zum LK I wird bis zum LK II verlängert und versorgt dort ebenfalls Schiffe wie Betreiber.

12.4. Abwasser

AVG:

Hier fällt lediglich das Abwasser aus dem WC des Wachcontainers an, welches in einem Tank gesammelt und über den Abwasserzweckverband entsorgt wird.

Sonstige Abwässer aus dem Betrieb des Hafens sind Angelegenheit des BlmSch-Verfahrens - siehe Pkt.13.1 Niederschlagswasser.

SHE:

Angelegenheit des BlmSch-Verfahrens - siehe Pkt.12.1 Niederschlagswasser.

12.5. Strom

AVG:

Der Strombedarf von 70 kW für Spillpoller, nautische Beleuchtung, Stegbeleuchtung, KKS-Anlage und die Einrichtung des Wachcontainers erfolgt über Anschlussleitungen an das Netz von HEH.

SHE:

Der Strombedarf von 40 kW für Spillpoller, nautische Beleuchtung, Stegbeleuchtung und KKS-Anlage erfolgt über Anschlussleitungen an das Netz von DOW.

13. Abfälle

Schiffsmüllentsorgung AVG, SHE:

Hierunter fällt die Schiffsmüllentsorgung nach der „International Convention for the Prevention of Marine Pollution from Ships“ (MARPOL) Anlage I (ölverschmutzte Lappen u.ä.) und Anlage V (hausmüllähnliche Abfälle). Es werden von einer beauftragten Müllentsorgungsfirma Abfallbehälter für eine getrennte Müllsammlung auf den Löschköpfen bereitgestellt und geleert.

Die AVG-Plattform liegt mit +7,50 m NN im sturmflutsicheren Bereich. Erst bei längerfristigem Anstieg des säkularen Wasserstandes könnten Maßnahmen zur Sicherung der Sammelbehälter erforderlich werden.

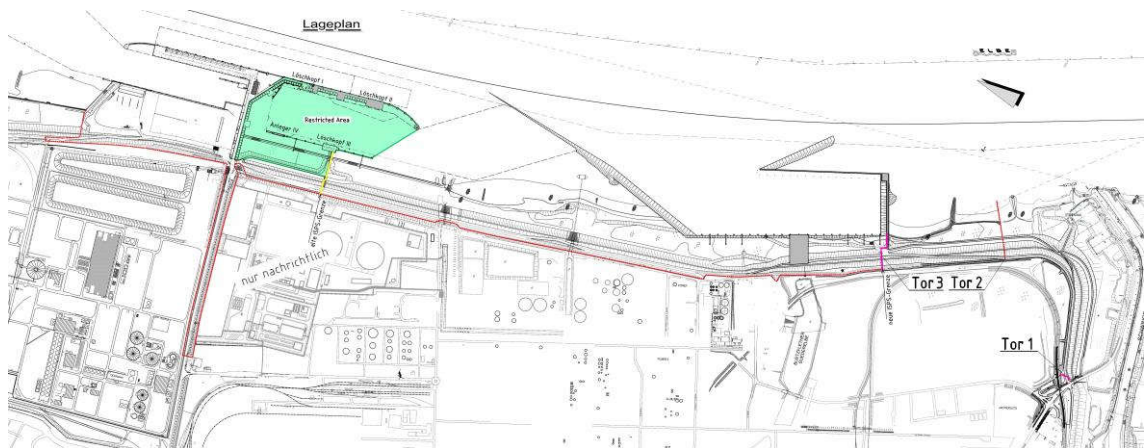
Der LK II liegt mit +6,60 m NN zwar 0,5 m höher als die bisher höchste Sturmflut, eine Gefährdung der Müllbehältnisse kann aber nicht ausgeschlossen werden. Je nach Ankündigung entsprechend hoher Wasserstände wird man die Behältnisse rechtzeitig vom Entsorger sicherstellen lassen.

Hausmüll AVG:

Dies ist der anfallende Hausmüll vom Wachcontainer an der südlichen Zufahrt. Für die getrennte Entsorgung ist der Wachdienst verantwortlich.

14. Hafensicherheit (ISPS)

Der „International Ship and Port Facility Security Code“ (ISPS) regelt Maßnahmen zur erhöhten Gefahrenabwehr bei Schiffen und Hafenanlagen in einem festgelegten Gebiet. Der AVG und die SHE sind in dieses Gebiet einzubeziehen.



Anlage 18: ISPS-Bereich AVG und SHE

Im Süden beginnt das erweiterte ISPS-Areal mit der Hauptzufahrt zum AVG, welche durch 3 Tore abgeriegelt ist. Diese können automatisch geöffnet werden und sind mit Kamera, Sprechstelle und Beleuchtung versehen, so dass sie zum einen von der neuen Wache am AVG als auch bei Nichtbesetzung (kein Schiff am AVG) vom bestehenden Gate an der Johann-Rathje-Köser-Straße bedient werden können. Tor 1 sperrt die Zufahrt beim Abzweig von der Stader Elbstraße, wo sie auch jetzt bereits durch eine Schranke gesichert ist. Tor 2 befindet sich in einem bestehenden Querzaun zur Elbe, welcher touristischen Verkehr am Stadersand vom Chemiegelände abhalten soll. Tor 3 ist der eigentliche Zugang zum AVG. Hier befinden sich die Wachstation und ein Wendeplatz für abgewiesene Fahrzeuge.

Nördlich vom Löschkopf verläuft die zweite Zufahrt über den Südhafen zur Straße Am Seehafen. Hier befindet sich ein „Restricted Area“ für den Chemiehafen (grüne Umrandung), welches mit erhöhten Anforderungen an die Sicherheit eingerichtet wurde. Um den Fahrzeugverkehr aus diesem Bereich herauszuhalten, werden diese Zufahrt und der davor liegende Deich aus dem besonderen Sicherheitsbereich herausgenommen.

15. Energieverbrauch, Ressourcenbedarf

15.1. Baumaßnahme

Eine Abschätzung des Rohstoff- und Energiebedarfs durch die geplanten Anlagen und die Bautätigkeit erfolgt in Kapitel 5.4.3 des UVP-Berichts. Benötigt werden demnach

- ca. 2,5 Mio. m³ Erdstoffe (Oberboden, Sand, Klei), die einerseits ausgebaut werden müssen, zum Teil bei der Errichtung der geplanten Anlagen und die Rekultivierung der temporär genutzten Flächen wiederverwertet werden und

zum Teil einer anderweitigen Wiederverwertung (wie dem Deichbau) zugeführt werden;

- rund 31.000 t Stahl, der verbaut wird;
- rund 25.000 m³ Beton, der verbaut wird;
- rund 2 Mio. l Dieselkraftstoffe für den Baubetrieb.

15.2. Beleuchtung

Der Strombedarf für die notwendige Mindestbeleuchtung der geplanten Anlagen wird auf etwa 95.000 kWh/Jahr geschätzt.

16. Risiken für Störfälle, Unfälle und Katastrophen

Im Rahmen einer Studie von NAUTITEC (**Heft 10**) wurde eine Risikoanalyse zum Befahren der Elbe von der Deutschen Bucht bis Stade mit Qmax LNG-Tankschiffen durchgeführt. Die Analyse wird für ein einlaufendes Qmax LNG-Tankschiff durchgeführt und gilt prinzipiell auch für das ausgehende Schiff. Die Studie basiert auf dem Zustand der Elbe und der angrenzenden Häfen vom Juni 2021.

Die einzelnen Risiken wurden im Rahmen einer HAZID (Hazard Identification Study) erfasst und im Rahmen einer qualitativen Risikoanalyse bewertet. Die Besonderheit beim Anleger für verflüssigte Gase besteht darin, dass es sich bei der Elbe um ein stark befahrenes Revier handelt und sich der geplante Liegeplatz weit flussaufwärts befindet.

Als Ergebnis bleibt festzuhalten, dass ein Befahren der Deutschen Bucht und der Elbe durch ein Qmax LNG-Tankschiff möglich ist, wenn die in der Studie aufgeführten Maßnahmen eingehalten werden.

Zu den Umweltauswirkungen im Sinne des UVPG gehören auch Auswirkungen, die infolge von schweren Unfällen oder Katastrophen auftreten könnten. Im UVP-Bericht (Kapitel 5.6) werden daher die möglichen Risiken für derartige Ereignisse durch das geplante Vorhaben unter Berücksichtigung vorliegender Gutachten behandelt. Schwere Unfälle und Katastrophen sind grundsätzlich sowohl in der Bauphase als auch in der Betriebsphase der geplanten Hafenanlagen denkbar. Als mögliche Ursachen kommen Sabotage, Fehlplanungen und Fehlkonstruktionen, Materialermüdung wie Korrosion und Versprödung, Fehlbedienungen und Fehlfunktionen bis hin zum Ausfall von Anlagenteilen in Frage. Die Störung bzw. der Ausfall der externen Energie- und Ressourcenversorgung sowie der digitalen Vernetzung sind ebenfalls denkbare Ursachen. Auch Kombinationen von verschiedenen Ursachen sind möglich. Hinzu kommen die Wirkungen von Naturgewalten wie Blitzschlag, Stürme und Überschwemmungen durch Sturmfluten, Hochwasser, Stark- und Dauerregenereignisse, die sich unter dem Einfluss des Klimawandels verändern. Daher

wurde die Anfälligkeit des Vorhabens gegenüber Klimawirkungen geprüft und Maßnahmen zur Minimierung der Risiken ermittelt. Die Ergebnisse werden im UVP-Bericht (Kapitel 5.5) dokumentiert.

Die Auswirkungen eines möglichen schweren Unfalls oder einer Katastrophe auf die Umwelt hängen von verschiedenen Faktoren wie Art, Ausmaß, Ort und Zeitpunkt des Geschehens ab. Entsprechend sind auch verschiedene Auswirkungen auf die Umwelt möglich, die im UVP-Bericht bei den einzelnen Schutzgütern behandelt werden. Zusammenfassend ist festzustellen, dass erhebliche Auswirkungen möglich sind, dass aber das Risiko für derartige Unfälle vorhabensbedingt nur leicht erhöht wird.

17. Umweltauswirkungen, Kompensation

Die vorhabensbedingten Auswirkungen auf Umwelt, Natur und Landschaft einschließlich der notwendigen Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung sowie zum Ausgleich und Ersatz werden in folgenden Umweltfachbeiträgen behandelt (**Heft 11**):

- UVP-Bericht
- Landschaftspflegerischer Begleitplan
- Untersuchung der Natura-2000-Verträglichkeit
- Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag
- Untersuchung der Verträglichkeit mit der Wasserrahmenrichtlinie

Die vorhabensbedingten Auswirkungen, die sich aus den Änderungen dieses Antrages ergeben, sind in **Heft 11w** behandelt worden.

Die vorhabensbedingten Auswirkungen, die sich aus den neuerlichen Änderungen dieses Antrages ergeben, sind in **Heft 11x** behandelt worden.

Die vorhabensbedingten Auswirkungen, die sich aus den weiteren Änderungen dieses Antrages ergeben, sind in **Heft 11z** behandelt worden.

Die vorhabensbedingten Auswirkungen, die sich aus den weiteren Änderungen dieses Antrages ergeben, sind in **Heft 11n** behandelt worden.

Die vorhabensbedingten Auswirkungen, die sich aus den weiteren Änderungen dieses Antrages ergeben, sind in **Heft 11q** behandelt worden.

18. Raumordnung, Planungs-, Baurecht

AVG / SHE:

Das Landes-Raumordnungsprogramm Niedersachsen 2017 (LROP) stellt für den Planungsbereich Vorranggebiete Seehafen und hafenorientierte wirtschaftliche Anlagen dar. Das Regionale Raumordnungsprogramm 2013 Landkreis Stade (RROP) enthält ebenfalls die Vorranggebiete Seehafen und hafenorientierte wirtschaftliche Anlagen, welche eine Weiterentwicklung der Hafenanlagen begünstigen.

Darüber hinaus ist der vorhandene Elbdeich als Vorranggebiet Deich festgelegt.

Flächennutzungsplan der Hansestadt Stade

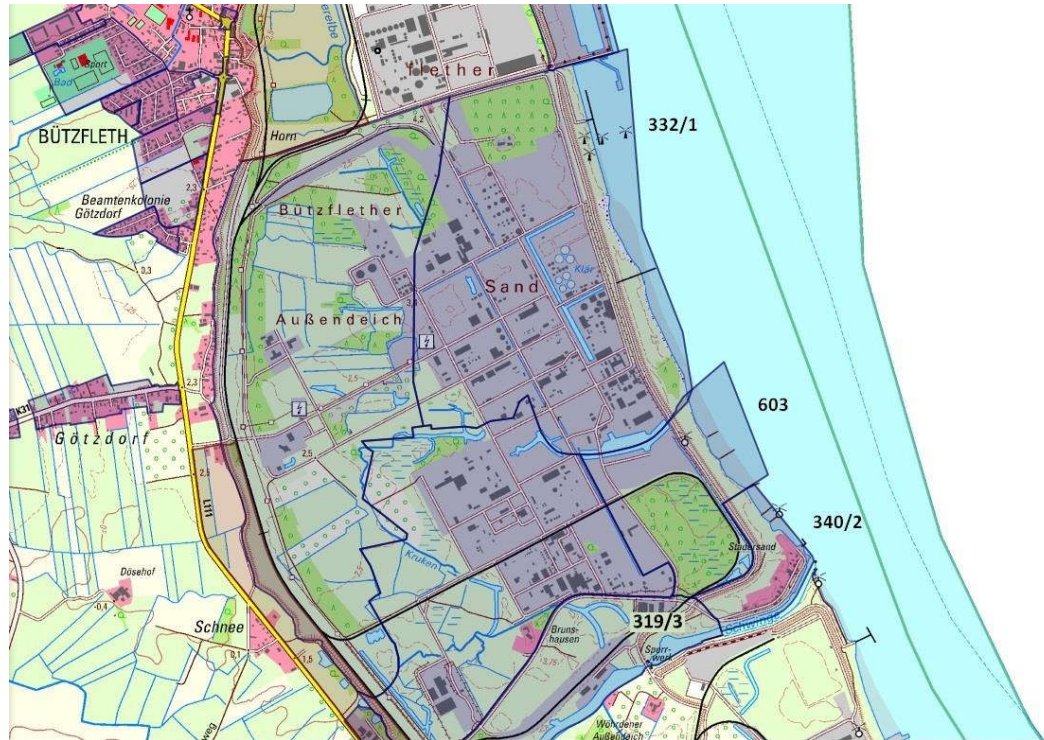
Hier ist der Bereich als Grünfläche und Wasserfläche dargestellt, bei der Grünfläche vornehmlich für den Landesschutzdeich mit Deichvorland, Uferkante und Erweiterungsfläche.

Das Industriegebiet ist als Fläche für industrielle und gewerbliche Anlagen dargestellt. Die Fläche für das Industriekraftwerk sowie die Hafenbereiche nördlich und südlich sind als Sonderbauflächen gekennzeichnet. Die Errichtung eines Anlegers für Brennstoffe wurde bereits nachrichtlich übernommen.

Weitere Anpassungen werden durch nachrichtliche Übernahme durchgeführt.

Bebauungspläne der Hansestadt Stade (B-Pläne)

Teilbereiche des Planfeststellungsgebietes befinden sich innerhalb der rechtskräftigen B-Pläne Nrn. 332/1 (Bützflether Sand südlich Schiffsanleger), 603 (Industriekraftwerk Stade) und 340/2 (zwischen Stader Elbstraße und Straße zum alten Pionierübungsplatz). Die SHE südlich der Erweiterung des LK I und der AVG gehen über die nachrichtlich in den B-Plänen dargestellten Hafenanlagen hinaus, können jedoch als Konkretisierung der vorhandenen potentiellen Planung gesehen werden. Es bestehen keine Widersprüche zu den bisherigen Festsetzungen, Anpassungen können vorgenommen werden.



Sandzwischenlager nördlich AOS (siehe Anlage 15):

Die Festlegungen im LROP und im RROP gelten auch für diese Fläche.

Im Flächennutzungsplan ist sie als „gewerbliche Baufläche“ ausgewiesen.

Im B-Plan Nr. 333/1 wurde sie als Industriegebiet (GI) festgesetzt. Im Vorhabensbereich besteht allerdings ein Aufstellungsbeschluss für einen neuen B-Plan Nr. 602, welcher die Interessen der Ortschaft Bützfleth und des elbseitigen Industriegebietes ausgleichen soll. Die Baumaßnahme widerspricht dieser Planung nicht.

Kleilager Saline (Anlage 15q):

Landesraumordnungsprogramm (LROP) des Landes Niedersachsen 2017

Das LROP hat den Bereich vor kurzem für großtechnische Energieanlagen vorgesehen. Insgesamt soll hierdurch der Standort für eine entsprechende Anlage mit erheblichem Flächenbedarf langfristig gesichert werden.

Regionales Raumordnungsprogramm (RROP) des Landkreises Stade 2013

Das RROP wird an dieser Stelle die Festlegung übernehmen. Darüber hinaus ist lediglich der vorhandene Elbdeich als Vorranggebiet Deich vermerkt.

Flächennutzungsplan (FNP) der Hansestadt Stade

Der FNP sieht im Bereich des Vorhabens gewerbliche Bauflächen vor. Zudem sind in Teilbereichen Grünflächen dargestellt. Bei den Grünflächen handelt es sich vornehmlich um Flächen, die für den Landesschutzdeich mit Deichvorland, Uferkante und Erweiterungsfläche freizuhalten sind. Leitungstrassen werden dargestellt, liegen aber südlich außerhalb der Nutzfläche, außerdem die alte Gleisanbindung zum Saline-Gelände, welche nicht überbaut wird.

Bebauungspläne (BP) der Hansestadt Stade

Für das Plangebiet selbst liegen keine Bebauungspläne vor (siehe Pkt. 9.3). Die Zulässigkeit von Vorhaben richtet sich planungsrechtlich somit nach § 35 BauGB (Bauen im Außenbereich). Nördlich grenzen die Bebauungspläne Nr. 340/2 und 319/3 an, die zum einen Industriegebiete und Sondergebiete für Hafenanlagen sowie zum anderen ebenfalls Industrie- und Sondergebiete (Hafenanlagen) aber auch Bahnanlagen (Industriebahnhof Brunshausen) festsetzen.

Seitens der Hansestadt Stade und dem Landkreis Stade steht das Planungsrecht der Maßnahme nicht entgegen. Die Sicherung der Fläche nach dem LROP für großtechnische Energieanlagen steht außerdem der temporären Nutzung als Kleilager nicht entgegen, zumal die Rückbauaktivitäten am Kernkraftwerk Stade noch über die Nutzungsdauer hinausgehen.

19. Eigentum und Grunderwerb

19.1. AVG, SHE, Straßenanbindung, Deichbau

Die Eigentumsverhältnisse sind im Eigentümerplan (**Anlage 19ax**) und der Eigentümerliste (**Anlage 19bx**) aufgeführt. Der Eigentümerplan zeigt auch das Umfeld der Baumaßnahmen, die Eigentümerliste nur die von den Baumaßnahmen direkt Betroffenen. Betroffen sind Grundstücke von folgenden Eigentümern:

Bundesrepublik Deutschland mit Grundstücken der Seewasserstraße Elbe bis zur Linie des mittleren Tidehochwasserstandes:

Für die Wasserflächen im Bereich des Anlegers, des Hafenbeckens und der Zufahrt ist ein Nutzungsvertrag abzuschließen.

Deichverband Kehdingen-Oste mit Landesschutzdeich und Uferflächen:

Die Deicherhöhung erfolgt für den Deichverband ohne Nutzungsänderung. Für die Errichtung von Hafenanlagen, Zufahrtstraße, Wendeplatz, Wachcontainer und Ver-

sorgungsleitungen ist ein Nutzungsvertrag abzuschließen. Die Nutzung von Vordeichflächen vor dem Schwinge-Sperrwerk zur temporären Kleilagerung findet Zustimmung.

Deichverband der I. Meile Altenlandes mit Landesschutzdeich und Uferflächen:

Betroffen ist das Flurstück 18/3, Flur 28, Gemarkung Stade bezüglich der Ablaufleitung vom Kleilager Saline.

Stadt Stade mit Grundstücken am Fuß des zur Schwinge abknickenden Deiches:

Die Erweiterung des Deiches auf städtischen Grund ist zwischen dem Deichverband und der Stadt Stade zu regeln. Die Nutzung von Vordeichflächen im Bereich der Schwinge zur temporären Kleilagerung findet Zustimmung.

Privatbesitz:

Mit den Eigentümern der in Privatbesitz befindlichen Flächen für das Sandlager nördlich der AOS und das Kleilager Saline sind privatrechtliche Verträge zu schließen.

19.2. Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen

Zur Kompensation der Eingriffe in Natur und Landschaft nach § 13 ff. BNatSchG sind verschiedene landschaftspflegerische Maßnahmen auf externen Flächen geplant. Diese Flächen befinden sich zum Teil im Eigentum des Landkreises Stade, mit dem eine vertragliche Vereinbarung geschlossen wird. Für die geplanten Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen liegen Zustimmungserklärungen seitens der Eigentümer vor, ihre Flächen für dieses Vorhaben zur Verfügung zu stellen.

20. Baudurchführung

Nach Abgabe des Planfeststellungsantrags, Beteiligung der Träger öffentlicher Belange, Auslegung der aktualisierten Unterlagen, Eingang aller Stellungnahmen und Eingaben sowie dem anschließenden Erörterungstermin besteht ein guter Überblick über alle Anforderungen, so dass nach voraussichtlich 24 Kalenderwochen (KWs) mit der Ausschreibung der Baumaßnahmen begonnen werden kann.

Nach weiteren 54 KWs wird mit vorliegendem Planfeststellungsbeschluss gerechnet.

Damit beginnt die gut 2-jährige Bauphase (108 Wochen). Der Bauablaufplan (Anlage 21aq) gibt eine mögliche Abfolge der einzelnen Bauschritte an, die zum Teil

überlappen, also gleichzeitig erfolgen. Die tatsächliche Durchführung hängt auch von der beauftragten Baufirma und deren Geräteinsatz ab. Bei der Bewertung der Angebote werden neben der Wirtschaftlichkeit aber die Einhaltung der Bauzeit, der Geräteinsatz und möglichst umweltfreundliche Abläufe mit berücksichtigt.

Die folgenden Zeitangaben erfolgen ~~in Wochen ab Baubeginn~~ **datumsmäßig**:

AVG

Die Lieferung der Rammelemente und großen Stahlteile wie Zugangsstege erfolgt **vom 29.09.-30.12.22** ~~in den ersten 13 KWs~~ per Schiff zum Nordwest-Kai, von wo sie nach Bedarf per LKW zu den Land- und per Binnenschiff zu den Wasserbaustellen transportiert werden. Kleinere Bauteile werden mit dem LKW auch zu anderer Zeit direkt oder über einen Arbeitsponton an die Baustelle oder zum Lagerplatz der Baustelleneinrichtungsfläche gefahren.

Vom 12.09.-07.10.22 ~~in der 3. bis 8. KW~~ werden im Bereich der Baustelleneinrichtungsfläche, deren Zufahrt, der Zufahrt zum Baugebiet und den Arbeitsbereichen im Deichvorland Bäume, Büsche und Röhricht beseitigt (**Anlage 15q**). Nach Abtrag und Zwischenlagerung des Oberbodens werden Teilbereiche der Baustelleneinrichtungsfläche und die Zufahrten mit einer Schotterschicht befestigt. Auch die Baustelleneinrichtung für Sozial- und Material-Container mit Strom-, IT- und Wasserzuführung sowie einem regelmäßig fachgerecht zu entsorgenden Fäkalientank wird hergestellt.

Vom 29.09.-29.11.22 erfolgen die Erdarbeiten ~~Von der 5. bis 10. KW~~ für die Sand- und Kleilagerflächen mit Abtrag des Oberbodens, Aufschieben der Verwallungen und Herstellen der Spüleleitungen vorbereitet. Weitere Erdarbeiten erfolgen ~~bis zur 13. KW~~ mit der Herrichtung der Fahrbereiche der Landrammen mit Zufahrt **und vom 03.-21.04.23 mit zusätzlichen Arbeiten für das Kleilager Saline**.

Vom 02.-30.11.23 erfolgt der Ausbau der Uferbauwerke wie Rampe und Bühnen, soweit sie die Rammungen behindern (**Anlage 2q**).

Landrammung: **Vom 30.11.22-16.05.23** ~~in der 13. bis 27. 36. KW~~ erfolgt im Vorland- und Uferbereich das Einvibrieren und Rammen der Spundwände **und Schrägpfähle** für den Anleger mit Löschkopf und der von Land aus erreichbaren Bereiche der Flügel- und Querwand, außerdem der zurückliegenden Rohre der Sturmpollerböcke des Anlegers. ~~Die Schrägpfahl-Anschlüsse werden weitgehend parallel von der 18. bis 29. KW,~~ die Sandverfüllung des Löschkopf-Spundwandkastens wird **vom 13.-31.03.23** ~~von der 23. bis 25. KW~~ durchgeführt.

Die Schwimmtiefe wird **vom 02.01.-31.03.23** ~~in der 28. bis 37. 18. bis 30. KW~~ die Hafentiefe, soweit es sich um Kleiboden handelt, **vom 03.04.-21.07.23 31.08.23** mit einem Schwimmbagger hergestellt. Der anfallende Klei wird zum Zwischenlager ~~am Ruthenstrom~~ **Saline und zum Pontonanleger Elbe (Herstellung 22.-26.05.23)**, der Sand zum Zwischenlager nördlich der AOS transportiert. Außerdem werden die restlichen Uferbauwerke beseitigt.

Wasserrammung: **Vom 03.04.-27.10.23** ~~in der 36. bis 55. KW~~ werden erst die Rohre der Pollerböcke des Anlegers und für die gemischten Spundwände der Schutz-

wände einvibriert und gerammt, ab ~~der 42. KW~~ dem 01.06.23 auch parallel die Zwischenbohlen und die Flügelspundwand einvibriert. ~~Die Schrägpfähle hierzu werden in der 49. bis 68. KW einvibriert und die Anschlüsse der Schrägpfähle in der 51. bis 70. KW hergestellt.~~ In dieser Zeit werden auch die Schutzdalben im gesamten Bereich eingebaut.

Die Ortbetonpfähle für den Löschkopf werden vom 13.03.-11.05.23 ~~in der 53. bis 61. KW~~ gerammt.

Die Schal- und Betonierarbeiten für die Betonplatte mit integrierten Wasserauffangbecken und die Pollerblöcke des Anlegers werden vom 12.05.-11.08.23 ~~in der 62. bis 74. KW~~ durchgeführt.

Der Böschungsbau hinter der Anlegerspundwand erfolgt vom 14.08.-22.09.23.

~~Die Straßenzufahrt~~ Der Zugang zur Schutzwand mit Brückenkonstruktion wird vom 04.08.23-15.01.24 ~~von der 59. bis 71. 96. KW, der Betonholm der Schutzwand mit Fahrbahn und Wendeplatte von der 78. bis 96. KW~~ hergestellt.

Vom 24.07.-10.11.23 ~~In der 59. bis 74. KW~~ erfolgt auch die Herstellung der endgültigen Hafentiefe mit ~~Schwimmbagger und~~ dem Hopperbagger für die Sandschichten.

Die Ausrüstung des Hafens mit Zugangsstegen, Geländern, Leitern, Treppen, Fendern, Slipphaken, Beleuchtung, ~~KKS-Anlage~~ sowie der Zaun- und Toranlagen und des Wachcontainers werden vom 14.08.23-05.04.24 ~~von der 83. bis 104. KW~~ und die Herstellung der Richtfeuerlinie vom 02.10.23-14.03.24 durchgeführt.

Ab 08.02.23 ~~Ebenfalls in dieser Zeit~~ laufen die Arbeiten für den Straßenbau, vom 15.04.-09.07.24 für den Deich- und Straßenbau (Anlage 17).

Der Bauzeitenplan ist für die schnelle Belieferung Deutschlands mit verflüssigtem Gas über das FSRU so umgestellt worden, dass alle Arbeiten, die zur Aufnahme der FSRU nötig sind, vorgezogen und parallelisiert wurden. Deshalb ist der Bauzeitenplan (**Anlage 21aq**) angepasst und um die Böschungsarbeiten hinter der Anlegerspundwand sowie die Herstellung und den Rückbau des Pontonanlegers Elbe erweitert worden. Die Gesamtbauzeit bleibt gleich.

SHE:

Die Anlieferung aller Bauteile und Baustoffe erfolgt im Wesentlichen über den Northwest-Kai vom 01.06.-22.06.23 ~~in der 54. bis 57. KW~~, von wo sie mit Binnenschiffen zur Baustelle transportiert werden. Auch im weiteren Ablauf ist der Landweg über den LK I wenig möglich, da hier nahezu durchgängig Umschlag mit Gefahrstoffen stattfindet.

Die Baustelleneinrichtung hinsichtlich Sozial- und Material-Container wird auf den Arbeitspontons mitgeführt.

Vom 01.06.-15.11.23 ~~In der 54. bis 66. KW~~ erfolgen der Abbruch der Betonblöcke und Rückbau der Leinenstege, ~~teilweise~~ Spundwand, Rohrpfähle und Fenderdalben

vom südlichen Molenkopf bis zum LK I sowie der Stahlpfähle im Bereich des Anleger IV (**Anlagen 2n, 10ax**).

Die Vertiefung der Hafensohle binnenseitig des LK II, vor dem Anleger IV und im Bereich der südlichen Verlagerung der Hafeneinfahrt werden im Zuge der Ausbaggerung des AVG **vom 24.07.-10.11.23 in der 59. bis 74. KW** durchgeführt.

Vom 31.08.23-13.02.24 von der 67. bis 79. KW werden die Vibrations- und Rammarbeiten zum Einbringen der neuen Spundwand, Schrägpfähle, Lotpfähle, Schutzdalben ~~der Führungspfähle für den Ponton Anleger IV~~ sowie das Umsetzen des Rohrdalbens für das Backbordeinfahrtsfeuer, des Hafeneinfahrtsdalbens und der 3 Stahlpfähle im Deichvorland als Träger des Richtfeuers und Hafenbegrenzungsfeuer durchgeführt (**Anlage 10**). ~~Die Anschlüsse erfolgen in der 71. bis 84. KW.~~ **Damit verbundene Stahlbauarbeiten erfolgen vom 17.01.-01.05.24.**

Die Schal- und Betonierarbeiten **sowie der Einbau der Betonfertigteile** für Spundwandholme, LK I-Erweiterung, Fahrbahn, LK II-Plattform und Balken der Medien-trasse erfolgen **vom 11.04.-03.07.24 in der 85. bis 96. KW.**

Die Ausrüstungsarbeiten werden **vom 01.07.-30.08.24 von der 97. bis 105. KW** durchgeführt.

Anleger IV:

Die Absteckpfähle werden vom 19.-21.12.23 eingebaut, die Pontons vom 25.12.-29.12.23 eingeschwommen.

Mit Räumung und Reinigung der Baustellen und Lagerbereiche **bis zum 30.08.24 in der 106. bis 108. KW** endet die Baustelle. Hierunter fällt auch der Rückbau der Baustellenzufahrten und Arbeitsbereiche mit Auflockerung und Reprofilierung des Geländes, Andeckung mit Oberboden und Ansaat.

Die befestigte Baustelleneinrichtungsfläche des AVG soll nach Abstimmung mit der Hansestadt Stade für eine weitere Nutzung versiegelt bleiben. Sie fällt damit in die Kompensation.

Die Herrichtung der Sand- und Kleilagerflächen ist im Abschnitt 9 beschrieben.

Für alle Arbeiten gelten folgende Vermeidungsmaßnahmen:

- Keine schlagende Rammung vom 01.03. bis 15.06.

Nach den Messungen des Unterwasserschalls von ITAP in **Heft 14n** führen die Rammungen nicht zu einem signifikanten Anstieg des Unterwasserschalldrucks gegenüber dem durch die Schifffahrt bereits vorhandenen. Schallschutzmaßnahmen durch Blasenschleier zum Schutz der marinen Säuger sind darum nicht erforderlich. Für Arbeiten mit Rammgeräten innerhalb der Schutzzeit gelten die geänderten Vermeidungsmaßnahmen nach **Heft 11n**.

- Keine wasserseitigen Baggerarbeiten vom 01.04. bis 31.08.

Die gutachtliche Stellungnahme der BIG in **Heft 15n** zu Baugrunduntersuchungen ergab deutlich geringere Feinkornanteile und Anteile an fein verteilter organischer Substanz in den anstehenden Böden als zunächst angenommen.

Die Trübung beim Baggern wird damit erheblich geringer ausfallen, wodurch die Einrichtung eines Schlickvorhangs zur Vermeidung der Ausbreitung von Feinanteilen nicht mehr erforderlich ist. Ein baubegleitendes Monitoring soll laufend die tatsächliche Trübung erfassen, damit bei unzulässig hohen Sedi-mentverdriftungen die Baggararbeiten temporär ausgesetzt werden.

Die Sauerstoffzehrung wird aufgrund des geringen Anteils freigesetzter organischer Substanzen ebenfalls deutlich geringer ausfallen, sodass durchgängig gebaggert werden soll. Auch hier werden begleitende Messungen durchgeführt, um unzulässige Veränderungen des Sauerstoffgehalts feststellen zu können.

Ein begleitendes Monitoring wird entsprechend den Vorschlägen in **Heft 15n** durchgeführt, welches eine laufende Trübungsmessung und die Unterbrechung der Arbeiten bei Erreichen eines Grenzwertes enthält.

- Keine Gehölzfällung und Röhrichtbeseitigung vom 01.03. bis 15.11.
- Keine Arbeiten am Deich während der Sturmflutsaison vom 01.10. bis 15.04.