

Niedersachsen Ports GmbH & Co. KG  
Niederlassung Cuxhaven

# Antrag auf Planfeststellung für den Anleger für verflüssigte Gase mit Südhafen-Erweiterung in Stade-Bützfleth

Gemäß §§ 68 ff WHG iVm §§ 107 ff NWG

## Ergänzende Unterlagen

Anhang 2 der Einwendungssynopse

Naturschutzfachliche Erläuterungen  
zur Erwiderung auf Stellungnahmen und  
Einwendungen bezüglich eines FSRU-  
Betriebes am AVG

ARSU Planungsgesellschaft mbH, Oldenburg

---



Oldenburg, 30.05.2023

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

## **Anhang 2 zur Synopse:**

### **Naturschutzfachliche Erläuterungen zur Erwidern auf Stellungnahmen und Einwendungen bezüglich eines FSRU-Betriebes am AVG**

#### **1 Einleitung**

Die Niedersachsen Ports GmbH & Co. KG (NPorts) plant an der Elbe in Stade-Bützfleth den Neubau eines Anlegers für verflüssigte Gase (AVG) als öffentlichen Hafen, eine Erweiterung und einen Umbau des vorhandenen Südhafens (SHE) sowie im Zusammenhang damit auch eine neue Richtfeuerlinie, eine neue Zufahrtsstraße zum AVG und die Erhöhung des Landesschutzdeiches zwischen Stader Elbstraße und AVG.

Für das geplante Vorhaben wurde mit Schreiben sowie Antragsunterlagen vom 08.06.2022 die wasserrechtliche Planfeststellung nach §§ 67 ff. Wasserhaushaltsgesetz (WHG) i. V. m. §§ 107 ff. Niedersächsisches Wassergesetz (NWG) beantragt. Mit dem Antrag auf Planfeststellung wurden als Heft 11 folgende umwelt- und naturschutzfachliche Unterlagen vorgelegt (ARSU GmbH 2022c): eine Untersuchung zur Umweltverträglichkeit (UVP-Bericht), ein Landschaftspflege-rischer Begleitplan (LBP), eine Untersuchung der Verträglichkeit mit den europäischen Schutz-gebieten des Netzes „Natura 2000“ nach der Fauna-Flora-Habitatrichtlinie (FFH-Richtlinie), ein Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag (AFB) sowie eine Untersuchung zur Verträglichkeit des Vorhabens mit den Zielen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL).

Zum Zeitpunkt der Erstellung der umwelt- und naturschutzfachlichen Planfeststellungsunter-lagen von Heft 11 war davon auszugehen, dass die geplanten Hafenanlagen zunächst insbesondere dem Umschlag von LNG für das angrenzend geplante Energie-Terminal der Hanseatic Energy Hub GmbH (HEH) dienen würden. Perspektivisch sollte dieser durch den

Umschlag von klimaneutral erzeugten Energieträgern wie Wasserstoff oder Ammoniak abgelöst werden. Erwartet wurde eine zeitlich parallele Errichtung von AVG und SHE einerseits und des landseitigen Energie-Terminals andererseits. Entsprechend wurde bei den Auswirkungsprognosen sowohl das Zusammenwirken baubedingter Wirkfaktoren als auch das Zusammenwirken betriebsbedingter Wirkfaktoren von Hafenanlagen und Energie-Terminal betrachtet. Wesentliche Grundlage dafür waren Immissionsprognosen zu den bau- und betriebsbedingten Geräuschen und Luftschadstoffen beider Vorhaben und ihres Zusammenwirkens (vgl. Hefte 8a und 8b sowie 9).

Infolge der aus dem Ukraine-Krieg resultierenden Gasmangellage ist der AVG nunmehr als Standort für den Betrieb einer Floating Storage and Regasification Unit (FSRU) vorgesehen. Da diese bereits im Winter 2023/2024 in Betrieb gehen soll, wurde vorzeitig mit der Errichtung der Hafenanlagen begonnen und der Bauablauf beschleunigt. Im Zusammenhang damit waren sechs Planänderungen erforderlich, zu denen ergänzende umwelt- und naturschutzfachlichen Unterlagen und Stellungnahmen als Hefte 11v, 11w, 11x, 11y, 11z, 11m/11n, 11p/11q und 11r/11s vorgelegt wurden (ARSU GMBH 2022a, b, d, e, 2023d, a, b, c).

Gegenstand dieser Unterlagen waren die geplanten Änderungen der baulichen Anlagen, des Bauablaufs und der landschaftspflegerischen Maßnahmen, nicht jedoch der AVG-Betrieb mit einem FSRU. Dies wurde von der Deutschen Umwelthilfe e.V. (DUH) bemängelt (vgl. Argument B.5.1. der Synopse). In der vorliegenden Unterlage werden daher Erläuterungen zum Betrieb einer FSRU am AVG ergänzt.

## **2        Hafenunterhaltung und Hafenbetrieb mit FSRU-Betrieb am AVG**

Wie schon in Heft 11 (S. 66) dargestellt, ist zwischen den Maßnahmen zur Aufrechterhaltung der Solltiefe von Hafenbecken und Zufahrt, die Gegenstand der Planfeststellung sind, und dem voraussichtlichen Hafenbetrieb an den neuen Hafenanlagen zu unterscheiden, der nicht Gegenstand der Planfeststellung ist, sondern nur nachrichtlich berücksichtigt wird, um sicherzustellen, dass nach summarischer Prüfung der Verwirklichung und Nutzung der geplanten Anlagen im Hafen Stade-Bützfleth aus Umweltsicht keine von vornherein unüberwindlichen Hindernisse entgegenstehen (vgl. BVerwG, U. v. 12.08.2009 – 9 A 64.07, Rn. 115).

### **2.1        Unterhaltung von Hafenbecken und wasserseitiger Zufahrt**

Wie bereits in Heft 11 (Kap. 5.4.5.1) dargestellt, soll zur Aufrechterhaltung der Solltiefe am AVG voraussichtlich täglich die sogenannte „Luftegge“ eingesetzt werden, die das sich ablagernde Sediment mechanisch mobilisiert und zusätzlich mit Luft in die Wassersäule einmischt.

Beim Betrieb einer FSRU ist deren Liegeplatz jedoch von der täglichen Unterhaltung ausgenommen. Geplant ist, sie stattdessen in Abständen von ca. 26 Wochen vom Liegeplatz zu schleppen und das dort abgelagerte Sediment nach und nach mit der Luftegge wieder zu mobilisieren. Die

Unterhaltung im übrigen Bereich wird währenddessen zurückgestellt. Insofern entstehen bei der Unterhaltung mit FSRU-Betrieb keine anderen Wirkungen als die bereits in Heft 11 berücksichtigten.

## **2.2 Voraussichtlicher AVG-Betrieb mit FSRU (nicht Gegenstand der Planfeststellung)**

Die Hanseatic Energy Hub GmbH (HEH) plant die Errichtung und den Betrieb einer FSRU am AVG. Dafür ist sowohl eine Genehmigungsverfahren nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) als auch ein wasserrechtliches Verfahren erforderlich. Für den Antrag auf Genehmigung nach BImSchG liegen bereits Unterlagen zur Vollständigkeitsprüfung vor, darunter Immissionsprognosen zu den vorhabenbedingten Geräuschen und Luftschadstoffen, aber noch keine umwelt- und naturschutzfachlichen Unterlagen.

### **2.2.1 Übersicht über die Anlagen und den Betrieb der FSRU**

Bei der FSRU handelt es sich nach der vorliegenden Verfahrens- und Betriebsbeschreibung der HEH (2023) um die „Transgas Force“, eine schwimmende Speicher- und Wiederverdampfungseinheit der Dynagas Ltd. Ihre vier Ladetanks haben zusammen ein Fassungsvermögen von rund 170.000 m<sup>3</sup> LNG, das bei ca. 100 mbar(ü) und tiefkalten Temperaturen von -162 °C transportiert und gelagert werden kann. Die FSRU ist weitgehend autark und verfügt über vier Hauptmotoren, die mit Erdgas betrieben werden sollen und vier zugehörige Hauptgeneratoren zur Stromerzeugung sowie über zwei ebenfalls gasbefeuerte Dampfgeneratoren.

Die FSRU hat im Wesentlichen folgende Funktionen, die auch in Kombination gleichzeitig ausgeführt werden:

- Beladung der FSRU mit LNG von einem längsseits festgemachten LNG-Versorgungsschiff (Ship-To-Ship). Diese erfolgt über Schlauchverbindungen, die neben Verladeschläuchen auch solche für die Rückführung von Pendelgas umfassen. Jedes Schlauchsystem ist mit einem automatischen Doppelarmaturensystem versehen, das bei einem Abreißen der Nottrennkupplung ein ungehindertes Ausfließen von LNG verhindert. Die Beladung der FSRU erfolgt voraussichtlich 50 x pro Jahr.
- Zwischenlagerung von LNG sowie Transfer von LNG zwischen den Lagertanks.
- Regasifizierung von LNG in der Regasifizierungsanlage, mit drei parallel arbeitenden Zügen. Dazu ist eine ausreichende Wärmezufuhr erforderlich, die über einen mit Pumpen betriebenen Heizmediumkreislauf erfolgt. Verwendet wird ein Gemisch aus Ethylenglykol und Wasser, das wiederum über einen Wärmtauscher mit Wärme versorgt wird. Für die Wärmerversorgung sind drei Betriebsweisen möglich:
  - bei ausreichender Flusswassertemperatur (> 13 °C) über einen Flusswasserkreislauf,
  - bei sehr niedrigen Flusswassertemperaturen (< 5 °C) durch Dampferzeuger mittels Dampferzeugerkreislauf,

- bei Flusswassertemperaturen zwischen 5 °C und 13 °C durch Kombination beider Kreisläufe.

Für die Regasifizierung werden maximal 19.500 m<sup>3</sup>/h Flusswasser genutzt und anschließend über verschiedene Auslässe zurück in die Elbe geleitet. Für verschiedene Kühlsysteme werden außerdem weitere 4.400 m<sup>3</sup>/h Flusswasser benötigt.

- Ausspeisen des Erdgases zu zwei Hochdruckverladearmen (HDEV) auf der Umschlagplattform des AVG. Sie bestehen jeweils aus einem frei beweglichen Rohrleitungssystem mit Drehgelenken, um möglichen Bewegungen der FSRU z. B. durch den Tidenhub oder unterschiedliche Füllstände der LNG-Tanks folgen zu können. Im Notfall – beispielsweise bei einem Abdriften der FSRU – sorgen Nottrennkupplungen für eine Trennung und einen Alarm auf der FSRU, die dann in einen sicheren Zustand gefahren werden kann.

Zum Betrieb der FSRU sind neben den beiden Hochdruckverladearmen weitere Nebenanlagen erforderlich, die auf der Plattform des AVG installiert werden. Dabei handelt es sich um ein Schalthaus, einen Messwarten-, Sanitär- und Aufenthaltscontainer, Kabelbahnen mit diversen Signal- und Stromleitungen, einen Wachcontainer sowie zwei Löschtürme mit Feuerlösch-Monitoren, Ausbläser zur Entleerung der Hochdruckverladearme und verbindende Rohrleitungen.

Als weitere Nebenanlage wird eine Hochdruckgasleitung (HDG) errichtet, die vom AVG parallel zur Elbe auf der Deichkrone bis zu einer neu zu errichtenden Druckregelanlage (GDRA) an der Johann-Rathje-Köser-Straße führen wird. Über diese Leitung wird das Erdgas an das Gasversorgungsnetz übergeben.

Zu beachten ist, dass am AVG nur entweder (wie in Kap. 5.4.5.3 von Heft 11 dargestellt) LNG für den Betrieb des landseitigen Energie-Terminals umgeschlagen werden oder eine FSRU betrieben werden kann. Ein Zusammenwirken des FSRU-Betriebs am AVG mit dem Betrieb des geplanten landseitigen Energie-Terminals und dem damit verbunden Hafenumschlag ist insofern ausgeschlossen.

## **2.2.2 Wirkfaktor baubedingter Luftschall**

Zu den voraussichtlichen Schallemissionen der zur Errichtung der landseitigen Infrastruktur bis zur Gasdruckregelanlage an der Johann-Rathje-Köser-Straße notwendigen Baumaßnahmen und den daraus resultierenden Immissionen liegt eine schalltechnische Untersuchung von MÜLLER-BBM GMBH (2023d) vor. Beurteilungsgrundlage für die ermittelten baubedingten Geräuschimmissionen ist die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (AVV-Baulärm). Die Prognose erfolgte entsprechend den Vorgaben der Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) bzw. der DIN ISO 9613-2. Das Schallgutachten berücksichtigt auch die baubedingten Verkehrsgeräusche nach der TA Lärm.

Auf der Grundlage der von HEH zur Verfügung gestellten Unterlagen und Beschreibungen der Bautätigkeiten zur Errichtung der Infrastruktur für die FSRU wurde ein Worst-Case-Szenario betrachtet, das vorsieht, dass gleichzeitig an zwei Stellen auf dem Deich sogenannte Sleeper für

die Hochdruckgasleitung (HDG) errichtet werden und zeitgleich Erdbauarbeiten zur Verlegung des erdgebundenen Leitungsabschnittes unter Einsatz von Minibagger, Mobilkran, Plattenrüttler, Schlagbohrschrauber und Tieflöffelbagger erfolgen. Dabei ist der Baubetrieb auf die Tagphase gemäß AVV Baulärm (07:00–20:00 Uhr) beschränkt.

Da parallel zu diesen Bautätigkeiten für die FSRU-Infrastruktur auch noch Bautätigkeit zur Errichtung von AVG und SHE erfolgen, wurde zusätzlich auch das Zusammenwirken beider Bautätigkeiten untersucht.

Im Ergebnis werden für die schon bei den Untersuchungen für die Errichtung der Hafenanlagen betrachteten Immissionsorte (vgl. Abbildung 39 in Heft 11, S. 118) gerundete Beurteilungspegel zwischen 10 dB(A) und 26 dB(A) prognostiziert (vgl. Tabelle 1). Für alle Immissionsorte werden demnach die Tagesrichtwerte der AVV Baulärm gerundet um mindestens 34 dB unterschritten, sodass schädliche Umwelteinwirkungen durch die Geräuschimmissionen dieser Bautätigkeiten sicher ausgeschlossen werden können (MÜLLER-BBM GMBH 2023d, S. 3 und S. 18 f.).

**Tabelle 1: Beurteilungspegel des untersuchten Worst-Case-Szenario für die Errichtung der landseitigen Infrastruktur für den Betrieb der FSRU am AVG in Stade**

zur Lage der Immissionsorte vgl. Abbildung 39 in Heft 11; maßgebliche Immissionsrichtwerte (IRW) nach AVV Baulärm gemäß Bauleitplanung bzw. in Übereinstimmung mit vorangegangenen schalltechnischen Untersuchungen unter Berücksichtigung der vorliegenden Nutzungen im Umfeld; dargestellt sind die Beurteilungspegel gemäß Immissionsprognose von MÜLLER-BBM GMBH (2023d, Tabelle 4, S. 18)

Immissionsort	IRW Tag [dB(A)]	Beurteilungspegel [dB(A)]
IO 02	60	26
IO 03a	60	21
IO 03b	60	22
IO 03c	60	25
IO 03d	60	24
IO 03e	60	21
IO 03f	55	21
IO 03g	55	22
IO 04a	60	20
IO 04b	60	17
IO 4c	55	13
IO 05	60	10
IO 06	60	13
IO 07a	55	15
IO 07b	50	17
IO 08	55	16
IO 09a	60	24
IO 09b	60	19

Immissionsort	IRW Tag [dB(A)]	Beurteilungspegel [dB(A)]
IO 09c	55	24
IO 11a	60	26
IO 11b	60	21
IO 12	65	22

Ein Vergleich mit den für die zeitgleichen Bauarbeiten zur Herstellung von AVG und SHE prognostizierten Beurteilungspegeln (siehe Heft 11, Tabelle 9, S. 120), zeigt dass diese an allen Immissionsorten um mindestens 18 dB über denen der Tabelle 1 liegen. Im Zusammenwirken sind die durch die Bautätigkeit für die FSRU ermittelten Geräuschemissionen daher als nicht relevant anzusehen (MÜLLER-BBM GMBH 2023d, S. 3 und S. 19).

Schädliche Umwelteinwirkungen durch den baustellenbedingten Verkehr zur Herstellung der landseitigen FSRU-Infrastruktur auf öffentlichen Straßen sind aufgrund des geringen logistischen Aufwandes ebenfalls nicht zu erwarten (MÜLLER-BBM GMBH 2023d, S. 3 und S. 19).

### **2.2.3 Wirkfaktor betriebsbedingter Luftschall**

Auch zu den betriebsbedingt zu erwartenden Schallemissionen und den daraus resultierenden Immissionen liegt eine Prognose von MÜLLER-BBM GMBH (2023c) vor. Beurteilungsgrundlage für gewerbliche Anlagen nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz ist dabei die TA Lärm. Sie gibt in Abhängigkeit von der Gebietseinstufung verschiedene Immissionsrichtwerte für tags (06:00–22:00 Uhr) und nachts (22:00–6:00 Uhr) vor. Dabei ist nachts die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage beiträgt, relevant.

Die Schallausbreitungsberechnung erfolgte nach den Vorgaben der DIN ISO 9613-2 unter Berücksichtigung der im Wesentlichen von HEH zur Verfügung gestellten Angaben zu den Geräuschemissionen der Hauptgeräuschquellen. Untersucht wurden zwei Lastfälle.

- Lastfall 1:  
Ausschließlicher bestimmungsgemäßer Betrieb der FSRU einschließlich der Nebenanlagen zur Ausspeisung und Weiterleitung des Erdgases bis zur Übergabe an das Gasversorgungsnetz.
- Lastfall 2:  
bestimmungsgemäßer Betrieb der FSRU einschließlich der Nebenanlagen mit gleichzeitigem Liegebetrieb eines LNG-Versorgungsschiffes (Tanker) und dem 1,5-stündigen Betrieb von vier Schleppern.

Zur Berücksichtigung eines hohen Geräuschemissionsverhaltens der FSRU wurde dabei jeweils die Regasifizierung im kombinierten Betrieb mit Flusswasserkreislauf und Dampferzeugerkreislauf berücksichtigt.



Seehafenumschlagsanlagen sind ausdrücklich aus dem Anwendungsbereich der TA Lärm ausgeschlossen. Bei der Prognose für den ursprünglich erwarteten Hafenbetrieb hat MÜLLER-BBM GMBH (2022) daher zwischen den Immissionen durch den Seehafenumschlag und den durch den sonstigen Umschlag unterschieden (vgl. Heft 11, Kap. 5.7.7.3, S. 125 ff.). In der vorliegenden Prognose für den FSRU-Betrieb erfolgte aber eine Immissionsbeurteilung der Gesamtbelastung nach Abschnitt 3.2.1 der TA Lärm (Prüfung im Regelfall), obwohl Seehafenumschlagsanlagen nicht in deren Geltungsbereich fallen (MÜLLER-BBM GMBH 2023c, S. 15). Die Ergebnisse sind in Tabelle 2 zusammengestellt, die Lage der Immissionsorte ist in Abbildung 39 von Heft 11 (S. 118) dargestellt.

**Tabelle 2: Immissionsrichtwerte der Immissionsorte und durch den Betrieb der FSRU am AVG in Stade zu erwartende Beurteilungspegel**  
zur Lage der Immissionsorte vgl. Abbildung 39 in Heft 11; maßgebliche Immissionsrichtwerte (IRW) nach MÜLLER-BBM GMBH (2023c, Tabelle 4, S. 24 und Tabelle 5, S. 25)

Immissionsorte	Immissionsrichtwerte (IRW)		Beurteilungspegel (Lr) tags		Beurteilungspegel (Lr) nachts	
	Tag	Nacht	Lastfall 1	Lastfall 2	Lastfall 1	Lastfall 2
IO 03a	60	45	26	30	26	31
IO 03b	60	45	20	23	20	25
IO 03c	60	45	21	25	21	27
IO 03d	60	45	23	27	23	28
IO 03e	60	45	22	26	22	27
IO 03f	55	40	24	27	20	25
IO 03g	55	40	27	30	23	27
IO 04a	60	45	22	25	22	27
IO 04b	60	45	23	26	23	27
IO 05	60	45	23	26	23	29
IO 06	60	45	21	24	21	26
IO 07	50	35	20	23	16	22
IO 08	55	40	27	30	23	28
IO 09a	60	45	27	30	27	32
IO 09b	60	45	27	30	27	31
IO 09c	55	40	29	31	25	29
IO 11a	60	45	32	36	32	37
IO 11b	60	45	32	34	32	35
IO 12	65	50	36	39	36	40



Die von MÜLLER-BBM GMBH (2023c, S. 24 f.) für die Immissionsorte ermittelten Beurteilungspegel liegen wie Tabelle 2 zeigt

- zur Tagzeit für den Lastfall 1 (FSRU) zwischen 20 dB(A) und 36 dB(A) und unterschreiten die Immissionsrichtwerte jeweils um mindestens 26 dB,
- zur Tagzeit für den Lastfall 2 (FSRU, Tanker, Schlepper) zwischen 23 dB(A) und 39 dB(A) und unterschreiten die Immissionsrichtwerte jeweils um mindestens 24 dB,
- zur Nachtzeit für den Lastfall 1 (FSRU) zwischen 16 dB(A) und 36 dB(A) und unterschreiten die Immissionsrichtwerte jeweils um mindestens 13 dB,
- zur Nachtzeit für den Lastfall 2 (FSRU, Tanker, Schlepper) zwischen 22 dB(A) und 40 dB(A) und unterschreiten an fast allen Immissionsorten die Immissionsrichtwerte jeweils um mindestens 10 dB, nur am Immissionsort IO 11a (Wöhrdener Außendeich 3) wird der Richtwert lediglich um 8 dB unterschritten.

Mit Ausnahme des Immissionsortes IO 11a (Wöhrdener Außendeich 3) werden also an den relevanten Immissionsorten die maßgeblichen Richtwerte (IRW) um mindestens 10 dB(A) unterschritten. Die TA-Lärm definiert den Einwirkungsbereich einer Anlage als den Bereich, in dem die IRW um weniger als 10 dB(A) unterschritten wird. In Anlehnung an diese Definition ist also davon auszugehen, dass fast alle Immissionsorte außerhalb des Einwirkungsbereichs des geplanten FSRU-Betriebs liegen (MÜLLER-BBM GMBH 2023c, S. 5).. Vorhabenbedingte Änderungen der Schallimmissionen sind an diesen Immissionsorten für den Menschen praktisch nicht mehr wahrnehmbar.

Nur am Immissionsort IO 11a sind im Lastfall 2 (Betrieb der FSRU einschließlich Nebenanlagen und Betrieb eines LNG-Versorgungsschiffes sowie Betrieb von vier Schleppern) nachts Beurteilungspegel zu erwarten, die um weniger als 10 dB unterhalb des Immissionsrichtwertes liegen (MÜLLER-BBM GMBH 2023c, S. 5).

An allen Immissionsorten unterschreitet die Zusatzbelastung durch den FSRU-Betrieb am AVG den jeweiligen Immissionsrichtwert um mehr als 6 dB(A). Damit ist das „Irrelevanzkriterium“ der TA lärm erfüllt, der Immissionsbeitrag der Anlage ist im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen (MÜLLER-BBM GMBH 2023c, S. 4).

Kurzzeitige Geräuschspitzen durch An- bzw. Abkoppelvorgänge von Leitungsverbindungen können nicht ausgeschlossen werden. Sie wurden zur Abschätzung pauschal mit maximalen Schallleistungspegeln von  $L_{WAFmax} = 120$  dB(A) berücksichtigt. Aufgrund der großen Abstände zu den Immissionsorten sind aber keine Überschreitungen der zulässigen Geräuschspitzen zu erwarten. Die ermittelten Maximalpegel zeigen, dass die Anforderungen der Nr. 6.1 TA Lärm sicher eingehalten werden (MÜLLER-BBM GMBH 2023c, S. 26 f.).

Im Liegebetrieb der Schiffe können von den Mündungen der Schiffskamine Geräusche mit ausgeprägten tieffrequenten Anteilen ausgehen. Die damit verbundenen tieffrequenten Geräuschimmissionen innerhalb schutzbedürftiger Räume wurden von MÜLLER-BBM GMBH (2023c, S. 27 ff.) auf der Grundlage der im Auftrag des Staatlichen Umweltamtes Kiel erarbeiteten Handlungsanleitung dargelegten Herangehensweise ermittelt. Die Prüfung erfolgte für den Immissionsort

IO 12, da dort aufgrund des geringen Abstands zum AVG die höchsten Geräuschemissionen prognostiziert wurden. Die Überprüfung ergab eine deutliche Unterschreitung des Nacht-Anhaltswertes. Schädlich Umwelteinwirkungen durch tieffrequente Immissionen beim Betrieb des FSRU-Terminals am AVG sind daher nicht zu erwarten (MÜLLER-BBM GMBH 2023c, S. 29).

Gemäß TA Lärm müssen auch die Geräusche des an- und abfahrenden Verkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 m berücksichtigt werden und gegebenenfalls organisatorische Schallschutzmaßnahmen ergriffen werden. Im Zusammenhang mit dem FSRU-Betrieb tritt jedoch im Verhältnis zu dem vorhandenen Verkehr auf den umliegenden Erschließungsstraßen, kein relevanter Straßenverkehr auf. Und aufgrund der vorliegenden Grundbelastung auf der öffentlichen Wasserstraße „Elbe“ ist auch keine relevante Erhöhung der schalltechnischen Auswirkungen der Schiffsverkehrsgeräuschemissionen durch betriebsbedingte Schiffsbewegungen auf der Elbe zu erwarten. Daher ist sicher auszuschließen, dass eine Prüfung organisatorischer Maßnahmen gemäß Nr. 7.4 der TA- Lärm zu erfolgen hat (MÜLLER-BBM GMBH 2023c, S. 29).

Insgesamt kommt MÜLLER-BBM GMBH (2023c, S. 5) in der schalltechnischen Untersuchung für den Betrieb des FSRU am AVG zu dem Schluss, dass keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräuschemissionen zu erwarten sind.

#### **2.2.4 Wirkfaktor betriebsbedingter Unterwasserschall**

MÜLLER-BBM GMBH (2023b) hat zusätzlich auch den betriebsbedingt zu erwartenden Unterwasserschall untersucht. Analog zum Luftschall wurden auch dabei zwei verschiedene Betriebszustände berücksichtigt.

- Betriebsphase I: FSRU im Dauerbetrieb
- Betriebsphase II: FSRU im Dauerbetrieb und zusätzliches Anlegemanöver eines gleich großen LNG-Tankers im Schlepperbetrieb.

Dabei wurde für die FSRU im Dauerbetrieb hinsichtlich der Unterwasserschallemissionen ein Worst-Case-Szenario zugrundegelegt. Für den Schlepperbetrieb wurde konservativ angenommen, dass alle vier Schlepper voll aktiv und östlich des Tankers positioniert sind. Berücksichtigt wurden die eingeleitete Schallenergie über den Körperschallpfad wie auch die über den Fluidschallpfad. Da zum Zeitpunkt der Prognose die körperschalltechnisch relevanten Daten nur in groben Zügen vorlagen, wurden von MÜLLER-BBM GMBH (2023b) wesentliche Quelldaten aus Messerfahrten vergleichbarer Aggregate abgeleitet. Soweit für die Lagerung der relevanten Aggregate keine Angaben vorlagen, wurde der ungünstigste Fall der starren Lagerung angenommen. Für die Ausbreitungsberechnung wurden die Ausbreitungsgesetze von Thiele und Schellenstede verwendet, die insbesondere im flachen Wattgebiet zu sehr konservativen Abschätzungen der Schallausbreitung führen. Um einen Bezug zu dem in der Schifffahrt typischerweise abgestrahlten Wasserschall herzustellen, wurde als Referenz die Bewertungsgrundlage der Klassifikationsgesellschaft DNV, die DNV Silent (E) Transit als Grenzkurve herangezogen. Dabei

## Anleger für verflüssigte Gase mit Südhafen-Erweiterung in Stade Bützfleth: Anhang 2 zur Synopse – FSRU-Betrieb am AVG

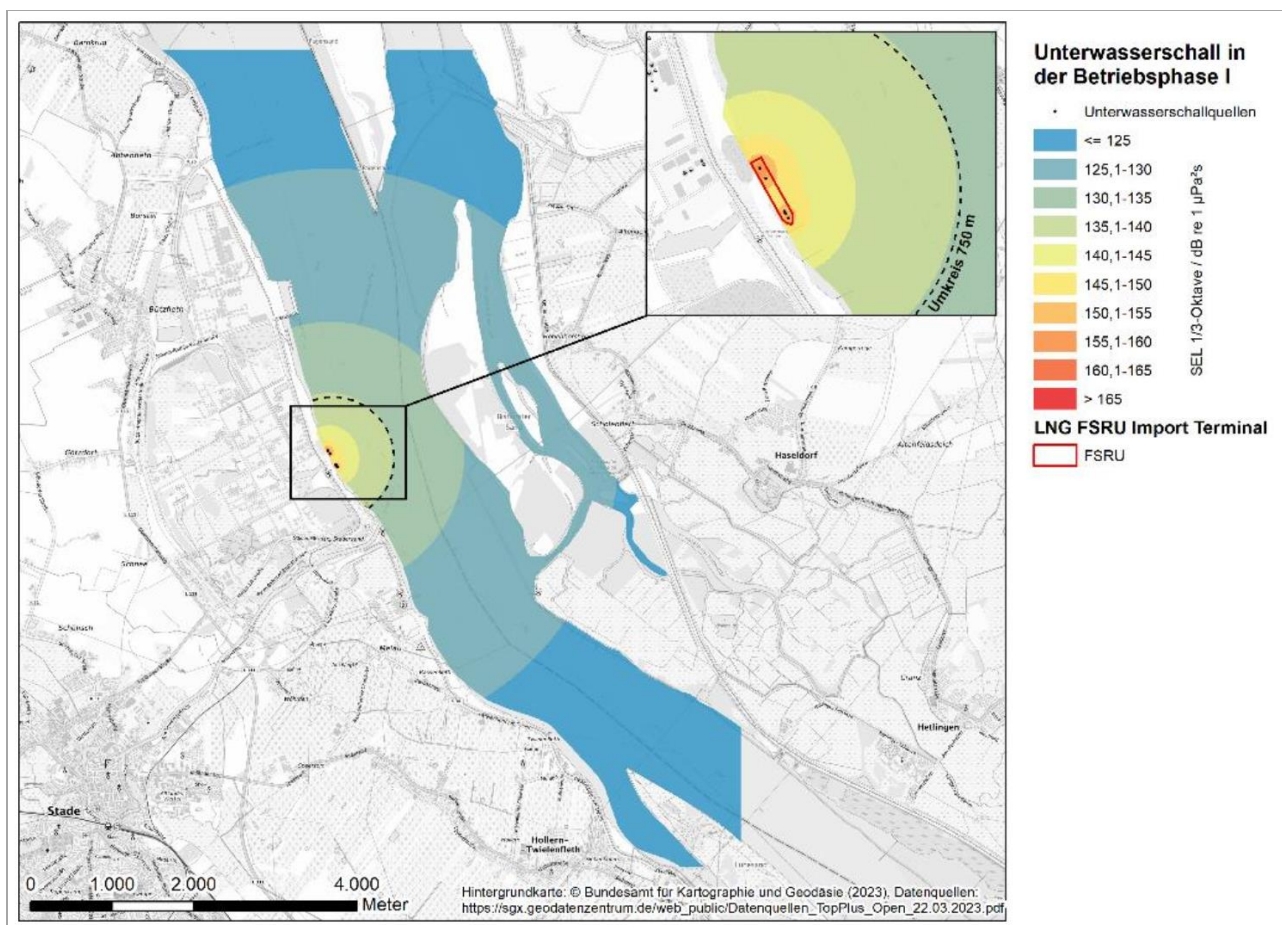
Oldenburg, 02.06.2023

wird die terzbasierte Wasserschallabstrahlung auf eine Punktquelle mit einem definierten Abstand von 1 m bezogen.

Im Ergebnis stellt MÜLLER-BBM GMBH (2023b, S. 10) fest, dass

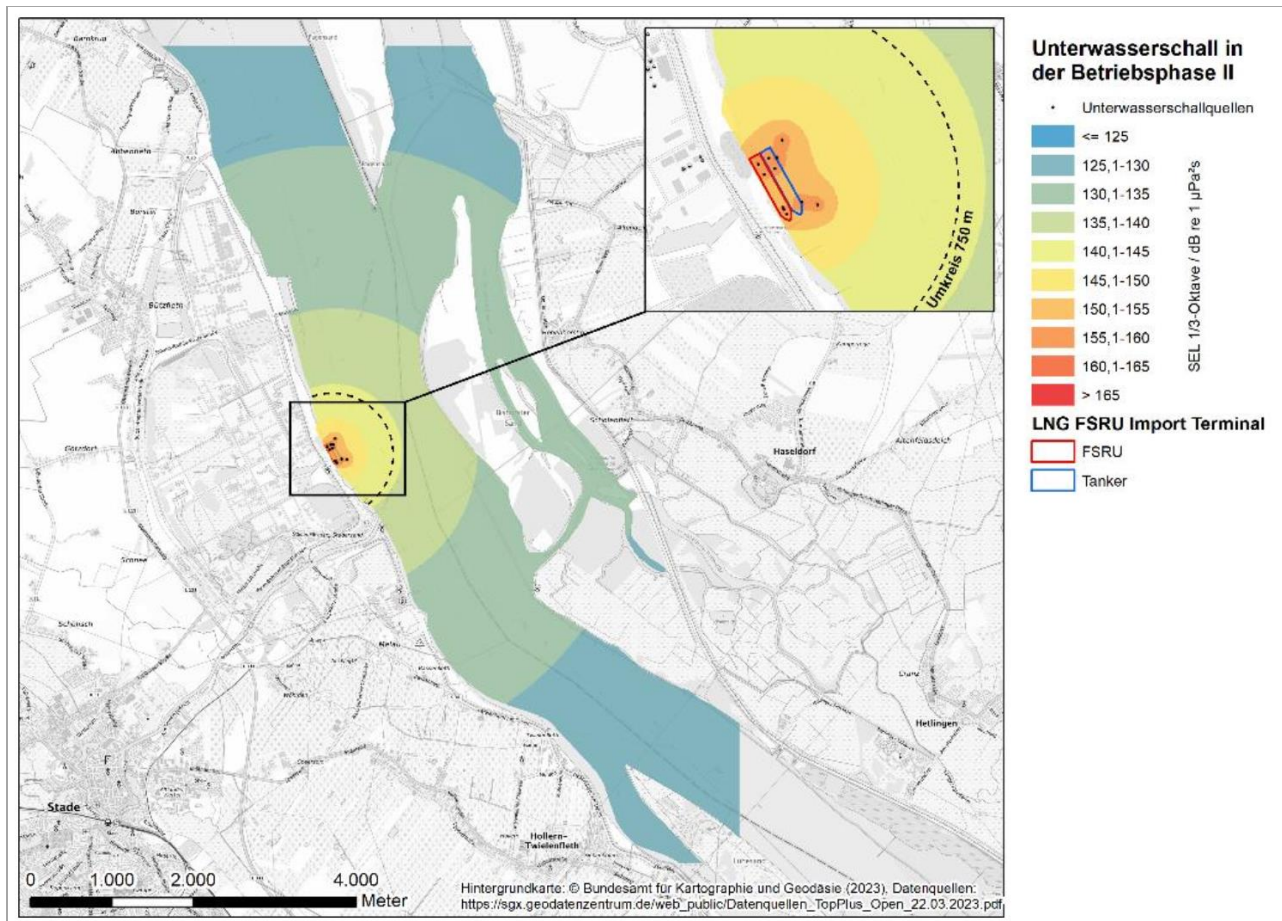
- in der Betriebsphase I sowohl die Einzelbeiträge der Emittenten als auch deren Summe unterhalb der Grenzwerte von Silent (E) liegen und
- in der Betriebsphase II die Einzelbeiträge aller Emittenten ebenfalls unterhalb der Grenzwerte von Silent (E) liegen, aber in der Summe diese Grenzkurve leicht überschritten wird. Sie verweisen darauf, dass dabei die Beiträge der vier Schlepper unter Volllast dominieren und in der Summation keinerlei Abschwächung für die weit auseinanderliegenden Emissionsorte enthalten ist.

Darüber hinaus hat MÜLLER-BBM GMBH (2023b) für beide Betriebsphasen Karten der Unterwasserschallausbreitung erstellt, die nachfolgen in Abbildung 1 und Abbildung 2 wiedergegeben werden.



**Abbildung 1: Schallausbreitung des prognostizierten Wasserschalls in der Betriebsphase I**  
Quelle: MÜLLER-BBM GMBH (2023b, Abbildung 8, S. 7)





**Abbildung 2: Schallausbreitung des prognostizierten Wasserschalls in der Betriebsphase II**  
Quelle: MÜLLER-BBM GMBH (2023b, Abbildung 12, S. 11)

### 2.2.5 Wirkfaktor betriebsbedingte Luftschadstoffe

Für den geplanten FSRU-Betrieb einschließlich der zugehörigen Schiffsverkehre wurde von MÜLLER-BBM GMBH (2023a) auch eine Prognose zu den lufthygienischen Belangen erstellt. Berücksichtigt wurden sowohl die Immissionskonzentrationen der relevanten Luftschadstoffe wie auch deren mögliche Deposition. Die entsprechende Immissionsprognose nach Anhang 2 der TA Luft erfolgte grundsätzlich gemäß den Anforderungen der Neufassung von 2021 sowie der VDI 3783 Blatt 13.

Als wesentliche Emissionsquellen des Vorhabens für Luftschadstoffe werden

- die an- und ablegenden LNG-Versorgungsschiffe,
- die für den Manöverbetrieb benötigten Schlepper,
- die anliegenden LNG-Versorgungsschiffe,
- die für den Regasifizierungsprozess benötigten erdgasbetriebenen Dampferzeuger und
- die für die Energieversorgung verantwortlichen Motoren an Bord der FSRU

genannt. Dabei sind die je nach Flusswassertemperatur jahreszeitlich unterschiedlichen Betriebsweisen zu berücksichtigen (vgl. Kap. 2.2.1).

Für die Ausbreitungsrechnungen wurde eine den Anforderungen entsprechende meteorologische Zeitreihe der vom Deutschen Wetterdienst betriebenen Wetterstation Nr. 1975 Hamburg-Fuhlsbüttel für das repräsentative Jahr 2012 herangezogen (vgl. MÜLLER-BBM GMBH 2023a, S. 42). Verwendet wurde das Programm AUSTAL3.1.2. Bei der Berechnung der flächenhaften Schadstoffdepositionen wurden trockene und nasse Deposition berücksichtigt (vgl. MÜLLER-BBM GMBH 2023a, S. 48 f.).

Betrachtet wurden im Hinblick auf die menschliche Gesundheit die luftverunreinigenden Stoffe Staub (ohne Staubinhaltsstoffe), Stickstoffdioxid ( $\text{NO}_2$ ) und Schwefeldioxid ( $\text{SO}_2$ ). Die Immissionswerte zum Schutz der Vegetation und der Ökosysteme (für  $\text{SO}_2$  und  $\text{NO}_x$  als  $\text{NO}_2$ ) sind gemäß Nr. 4.6.2.6 Abs. 6 TA Luft aufgrund der Nähe der geplanten Hafenanlagen zu den bebauten Gebieten und Industrieanlagen von Stade nicht anzuwenden (vgl. MÜLLER-BBM GMBH 2023a, S. 9)<sup>1</sup>.

Zur Bewertung der voraussichtlich durch den FSRU-Betrieb am AVG hervorgerufenen zusätzlichen Belastungen mit Luftschadstoffen werden die Irrelevanzschwellen nach Nr. 4.1 TA Luft herangezogen. Danach liegt in Bezug auf den Schutz der menschlichen Gesundheit und auf Staubbiederschlag eine irrelevante Gesamtzusatzbelastung vor, wenn diese 3 % des Immissionsrichtwertes nicht überschreitet (vgl. Tabelle 3). In diesen Fällen kann davon ausgegangen werden, dass schädliche Umwelteinwirkungen durch das Vorhaben nicht hervorgerufen werden können.

---

<sup>1</sup> Die immissionswerte gemäß Nr. 4.4.1 zum Schutz vor erheblichen Nachteilen, insbesondere zum Schutz der Vegetation und von Ökosystemen sind nur anzuwenden, soweit die Beurteilungspunkte zur Überprüfung dieser Immissionswerte mehr als 20 km von Ballungsräumen oder 5 km von anderen bebauten Flächen, Industrieanlagen, Autobahnen oder Hauptstraßen entfernt sind, was nach MÜLLER-BBM GMBH (2023a, S. 11) auf keine Stelle des Untersuchungsgebietes zutrifft.

**Tabelle 3: Irrelevanzkriterien nach Nr. 4.1. TA Luft**

zusammengestellt nach MÜLLER-BBM GMBH (2023a, S. 11 und S. 50 ff.); IJW = Immissions-Jahreswert, d. h. Konzentrations- oder Depositionswert eines Stoffes gemittelt über ein Kalenderjahr

Komponente	Immissionswerte (IJW)	Irrelevante Gesamtzusatzbelastung	
		nach Nr.4.1 TA Luft	entspricht*
Schutz der menschlichen Gesundheit (Nr. 4.2.1 TA Luft)			
Partikel (PM <sub>10</sub> )	40 µg/m³	≤ 3 % des IJW	< 1,4 µg/m³
Partikel (PM <sub>2,5</sub> )	25 µg/m³	≤ 3 % des IJW	< 0,8 µg/m³
Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> )	40 µg/m³	≤ 3 % des IJW	< 1,4 µg/m³
Schwefeldioxid (SO <sub>2</sub> )	50 µg/m³	≤ 3 % des IJW	< 1,7 µg/m³
Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen (Nr. 4.3.1 TA Luft)			
Staubniederschlag (nicht gefährdender Staub)	0,35 g/(m² x d)	≤ 3 % des IJW	< 12,1 mg/(m² x d)

\* irrelevante Gesamtzusatzbelastung ermittelt unter Berücksichtigung der Rundungsregel nach Nr. 2.9 TA Luft

Die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnungen für den geplanten FSRU-Betrieb am AVG zeigen, dass für alle untersuchten Schadstoffe die ermittelten Immissionsmaxima die jeweiligen Irrelevanzschwellen unterschreiten (vgl. MÜLLER-BBM GMBH 2023a, S. 50 ff.):

- Für **Partikel (PM<sub>10</sub>)** ergibt sich ein Immissionsmaximum von 0,1 µg/m<sup>3</sup> deutlich unter der Irrelevanzschwelle.
- **Partikel PM<sub>2,5</sub>** bilden nur eine Teilfraktion der PM<sub>10</sub>, aber selbst bei Gleichsetzung mit PM<sub>10</sub> wird die Irrelevanzschwelle deutlich unterschritten.
- Für **Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>)** ergibt mit 0,1 µg/m<sup>3</sup> ebenfalls ein Immissionsmaximum deutlich unter der Irrelevanzschwelle.
- Für **Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)** wurde mit einem Immissionsmaximum von 0,9 µg/m<sup>3</sup> ebenfalls ein Wert deutlich unterhalb der Irrelevanzschwelle ermittelt.
- Auch die Gesamtzusatzbelastung durch **Staubniederschlag** liegt mit 0,3 mg/(m<sup>2</sup> x d) im Immissionsmaximum weit unter der Irrelevanzschwelle.

Zusammenfassend stellt MÜLLER-BBM GMBH (2023a, S. 54) daher fest, dass die errechneten maximalen Gesamtzusatzbelastungen im Jahresmittel in ihren Immissionsmaxima für die Komponenten Partikel PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, Schwefeldioxid und Schwefeltrioxid, angegeben als Schwefeldioxid sowie Stickstoffdioxid und Stickstoffmonoxid, angegeben als Stickstoffdioxid und für (nicht gefährdenden) Staubniederschlag die Irrelevanzkriterien nach Nr. 4.1 TA Luft erfüllen. Sie gehen daher davon aus, dass durch den geplanten FSRU-Betrieb am AVG Stade keine schädlichen Einwirkungen auf die menschliche Gesundheit hervorgerufen werden können.

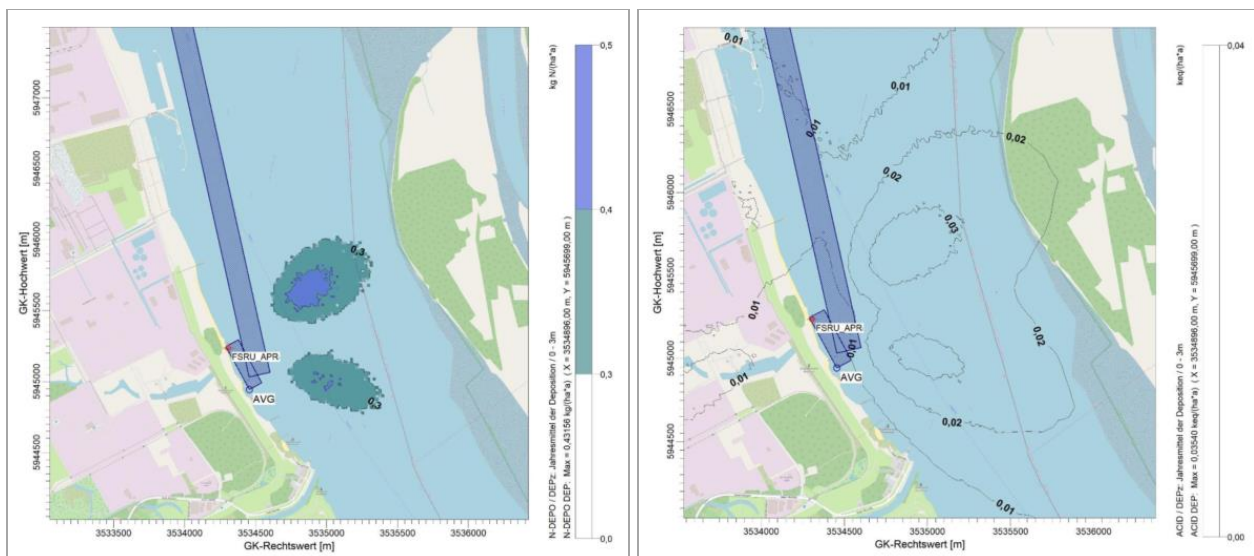
Die Bewertung der voraussichtlich durch den FSRU-Betrieb am AVG hervorgerufenen zusätzlichen Deposition von reaktiven Stickstoff- und Schwefelverbindungen werden die in Anhang 8 der TA Luft zur Bestimmung des Einwirkungsbereichs vorgegebenen fachlich begründeten Abschneidekriterien herangezogen. Danach liegen Flächen nur dann im Einwirkungsbereich,

wenn die Zusatzbelastung mehr als 0,3 kg Stickstoff pro Hektar und Jahr bzw. mehr als 0,04 keq Säureäquivalente pro Hektar und Jahr beträgt. Stoffeinträge unterhalb des Abschneidekriteriums sind messtechnisch nach dem Stand der Wissenschaft und Technik nicht nachweisbar und können keinem Vorhaben zugeordnet werden. Sie sind so gering, dass von ihnen nach wissenschaftlichen Erkenntnissen keine Gebietsbeeinträchtigung ausgehen kann und daher als naturschutzfachlich unbedenklich zu bewerten (vgl. BALLA *et al.* 2013, S. 16; LAI & LANA 2019, S. 6; MÜLLER-BBM GMBH 2023a, S. 13). Vorhabenbedingte Zusatzbelastungen von

≤ 0,3 kg N/(ha x a) für die Stickstoffdeposition bzw.

≤ 0,04 keq/(ha x a) für die Deposition versauernder Stickstoff- und Schwefelverbindungen werden dem entsprechend als irrelevant und unerheblich eingestuft.

Die Ergebnisse der Ausbreitungsberechnungen für die durch den geplanten FSRU-Betrieb am AVG verursachte Deposition von Stickstoff und säurebildenden Luftschadstoffen sind in Abbildung 3 dargestellt. Deutlich wird, dass in den für die Gesamtzusatzbelastung ermittelten Einwirkungsbereichen keine terrestrischen Flächen der umliegenden Natura 2000-Gebiete liegen. Eine Prüfung der Verträglichkeit nach § 34 Bundesnaturschutzgesetz ist somit in Bezug auf die entsprechenden Depositionen nicht erforderlich (vgl. MÜLLER-BBM GMBH 2023a, S. 54)



**Abbildung 3: Einwirkungsbereiche der durch den FSRU-Betrieb verursachten Zusatzbelastung durch Deposition von reaktiven Stickstoff- und Schwefelverbindungen**

links: im Einwirkungsbereich der Zusatzbelastung mit einer Stickstoff-Deposition von mehr als 0,3 kg N/(ha x a) befinden sich keine terrestrischen Bereiche

rechts: im Immissionsmaximum wird das Abschneidekriterium für die Deposition von versauernden Stickstoff- und Schwefelverbindungen von 0,04 keq/(ha x a) unterschritten;

Quelle: MÜLLER-BBM GMBH (2023a, Abbildungen 14 und 15, S. 55 f.)



### **3 Umwelt- und naturschutzfachliches Fazit**

#### **3.1 Baubedingtes Zusammenwirken**

Bei der Errichtung der für den Betrieb der FSRU notwendigen Infrastruktur entstehen Geräuschemissionen, die mit denen der zeitgleichen Bautätigkeiten für AVG und SHE zusammenwirken könnten. Nach der Untersuchung von (MÜLLER-BBM GMBH 2023d, S. 3 und S. 19) sind die für die FSRU-Infrastruktur zu prognostizierenden Geräuschimmissionen im Vergleich zu den hafenbaubedingten aber vernachlässigbar gering (vgl. Kap. 2.2.2).

Das Zusammenwirken der Bautätigkeiten hat daher keine signifikanten zusätzlichen oder anderen geräuschbedingten Auswirkungen auf Natur und Umwelt zur Folge.

#### **3.2 Betriebsbedingtes Zusammenwirken**

Ein Zusammenwirken des in Heft 11 betrachteten Umschlag-Szenarios für den Betrieb des landseitigen Energie-Terminals mit dem nunmehr geplanten FSRU-Betrieb ist ausgeschlossen. Zum einen ist der FSRU-Betrieb nur als Übergangslösung zur Beseitigung der Gasmangellage bis zur Fertigstellung des Energie-Terminals geplant und zum anderen ist tatsächlich am AVG aus technischen Gründen nur entweder ein Umschlag-Betrieb für das landseitige Terminal oder ein FSRU-Betrieb möglich (vgl. Kap. 2.2.1).

#### **3.3 Unterhaltungs- und betriebsbedingte Wirkungen des FSRU-Szenarios**

Zum Zeitpunkt der Erstellung der umwelt- und naturschutzfachlichen Planfeststellungsunterlagen von Heft 11 wurde der Betrachtung der betriebsbedingten Wirkungen ein auf den Umschlag für das geplante landseitige Energie-Terminal ausgerichtetes Betriebs-Szenario zugrunde gelegt. Infolge der aus dem Ukraine-Krieg resultierenden Gasmangellage ist nunmehr davon auszugehen, dass voraussichtlich für mehrere Jahre ein FSRU-Betriebs-Szenario realisiert wird.

##### **3.3.1 Unterhaltungsbedingte Wirkungen**

Hinsichtlich der Hafenunterhaltung unterscheiden sich die beiden Szenarien nur geringfügig bezüglich der räumlich-zeitlichen Verteilung der Unterhaltungsaktivitäten innerhalb des Hafenbeckens, jedoch nicht hinsichtlich von Art und Ausmaß der Unterhaltungsmaßnahmen. Beim FSRU-Betrieb sind daher keine signifikanten zusätzlichen oder anderen Umweltwirkungen als beim im Heft 11 berücksichtigten Umschlag-Betrieb für das landseitige Energie-Terminal zu prognostizieren.

### 3.3.2 Betriebsbedingte Wirkungen

Wesentliche Grundlage der Auswirkungsprognose für den Hafenbetrieb in Heft 11 waren Gutachten zu den betriebsbedingten Wirkungen von Luftschall und Luftschadstoffen. Bezüglich dieser Wirkfaktoren liegen nunmehr auch Angaben für den FSRU-Betrieb vor und können zum Vergleich herangezogen werden.

Die betriebsbedingte Emission von **Luftschadstoffen** und die daraus resultierenden Wirkungen auf die lufthygienische Situation und die Deposition von reaktiven Stickstoff- und Schwefelverbindungen sind nach den vorliegenden Gutachten im FSRU-Betriebsszenario im Vergleich zum Umschlag-Betrieb für das landseitige Energie-Terminal keine zusätzlichen, sondern geringere Auswirkungen zu prognostizieren.

Ein direkter Vergleich der zu prognostizierenden **Luftschallimmissionen** in den beiden Betriebs-Szenarien ist nur bedingt möglich, da die beiden Fachgutachten sich bezüglich der Berücksichtigung des Seeumschlags unterscheiden. Die Prognosen stimmen aber darin überein,

- dass die betriebsbedingte Zusatzbelastung an allen Immissionsorten den jeweiligen Immissionsrichtwert um mehr als 6 dB(A) unterschreitet und damit das „Irrelevanzkriterium“ der TA Lärm erfüllt ist,
- dass keine Überschreitungen der zulässigen Geräuschspitzen zu erwarten sind,
- dass keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch tieffrequente Immissionen zu erwarten sind,
- dass hinsichtlich der Geräusche des an- und abfahrenden Verkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen keine Prüfung organisatorischer Maßnahmen gemäß Nr. 7.4 der TA- Lärm zu erfolgen hat
- dass keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräuschimmissionen zu erwarten sind.

Insofern sind für den FSRU-Betrieb keine signifikanten zusätzlichen oder anderen Umweltwirkungen als für den in Heft 11 berücksichtigten Betrieb für das landseitige Energie-Terminal zu prognostizieren.

Für das FSRU-Szenario wurde zusätzlich auch der betriebsbedingte **Unterwasserschall** untersucht zu dem für das Energie-Terminal-Szenario keine Prognose vorliegt. Die Schallausbreitungskarten machen deutlich,

- dass durch den geplanten FSRU-Betrieb keine Einzelereignispegel (SEL) > 160 dB re 1 µPa zu erwarten sind und daher keine physischen Verletzungen zu befürchten sind,
- dass lokale Störwirkungen nicht ausgeschlossen werden können,
- dass aber Einzelereignispegel (SEL) > 140 dB re 1 µPa, bei denen nach BMU (2013, S. 21) eine signifikante Störung und insbesondere Meide- und Fluchtverhalten bei Schweinswalen anzunehmen ist, auch im Worst-Case auf einen Umkreis von ca. 1.000 m beschränkt bleiben,

- dass eine Trennwirkung infolge des betriebsbedingten Unterwasserschalls aufgrund der Begrenzung der signifikanten Störung auf die westliche Elbseite nicht zu befürchten ist,
- dass die signifikante Störwirkung nur das FFH-Gebiet „Unterweser“ und das auch nur sehr randlich im Bereich der Fahrrinne tangiert.

Schiffsverkehr ist eine wesentliche Quelle von Unterwasserschall und daraus resultierenden Störwirkungen. Ein direkter Vergleich fehlt, aber auch wenn anzunehmen ist, dass der betriebsbedingte Unterwasserschall durch die FSRU im Dauerbetrieb höher ist als bei reinem Umschlagbetrieb, ergeben sich daraus nach den vorliegenden Gutachten keine grundsätzlich anderen Wirkungen und keine unüberwindlichen arten- oder gebietsschutzrechtlichen Hindernisse für einen FSRU-Betrieb.

#### **4 Zitierte Unterlagen und Quellen**

- ARSU GMBH (2022a): Anleger für verflüssigte Gase in Stade-Bützfleth. Heft 11v: Umwelt- und naturschutzfachliche Unterlagen zum Antrag auf Zulassung des vorzeitigen Beginns. Oldenburg. 07.09.2022, 50 S.
- ARSU GMBH (2022b): Anleger für verflüssigte Gase in Stade-Bützfleth. Heft 11w: Umwelt- und naturschutzfachliche Unterlagen zum Antrag auf Planänderung. Oldenburg. 07.09.2022, 50 S.
- ARSU GMBH (2022c): Anleger für verflüssigte Gase mit Südhafen-Erweiterung in Stade-Bützfleth, Umwelt- und naturschutzfachliche Unterlagen. Oldenburg. 08.04.2022, 1208 S. plus Anhänge.
- ARSU GMBH (2022d): Anleger für verflüssigte Gase mit Südhafen-Erweiterung in Stade-Bützfleth. Heft 11x: Umwelt- und naturschutzfachliche Unterlagen zum 2. Antrag auf Planänderung. Oldenburg. 14.11.2022, 120 S.
- ARSU GMBH (2022e): Anleger für verflüssigte Gase mit Südhafen-Erweiterung in Stade-Bützfleth. Heft 11y: Umwelt- und naturschutzfachliche Unterlagen zum Antrag auf Änderung des vorzeitigen Beginns. Oldenburg. 14.11.2022, 120 S.
- ARSU GMBH (2023a): Anleger für verflüssigte Gase mit Südhafen-Erweiterung in Stade-Bützfleth. Heft 11m/11n: Umwelt- und naturschutzfachliche Unterlagen zum 2. Antrag auf vorzeitigen Beginn und 4. Antrag auf Planänderung. Oldenburg. 14.03.2023, 79 S.
- ARSU GMBH (2023b): Anleger für verflüssigte Gase mit Südhafen-Erweiterung in Stade-Bützfleth. Heft 11p/11q: Umwelt- und naturschutzfachliche Unterlagen zum 3. Antrag auf vorzeitigen Beginn und 5. Antrag auf Planänderung. Oldenburg. 26.04.2023, 51 S.
- ARSU GMBH (2023c): Anleger für verflüssigte Gase mit Südhafen-Erweiterung in Stade-Bützfleth. Heft 11r/11s: Naturschutzfachliche Stellungnahme zur 6. Planänderung und zur 4. Änderung des vorzeitigen Beginns vom 16.09.2022. Oldenburg. 16.05.2023, 6 S.
- ARSU GMBH (2023d): Anleger für verflüssigte Gase mit Südhafen-Erweiterung in Stade-Bützfleth. Heft 11z: Naturschutzfachliche Stellungnahme zur 3. Planänderung und zur 2. Änderung des vorzeitigen Beginns vom 16.09.2022. Oldenburg. 28.02.2023, 14 S.
- BALLA, S., R. UHL, H. LORENTZ, A. SCHLUTOW, M. FÖRSTER, C. BECKER, K. MÜLLER-PFANNENSTIEL, J. LÜTTMANN, T. SCHEUSCHNER, A. KIEBEL, I. DÜRING & W. HERZOG (2013): Untersuchung und Bewertung von straßenverkehrsbedingten Nährstoffeinträgen in empfindliche Biotope. Bericht zum FE-Vorhaben 84-0102-2009 der Bundesanstalt für Straßenwesen: Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik. Band 1099. BMVBS Abteilung Straßenbau. Bremen.

**Anleger für verflüssigte Gase  
mit Südhafen-Erweiterung in Stade Bützfleth:  
Anhang 2 zur Synopse – FSRU-Betrieb am AVG**

Oldenburg, 02.06.2023

- BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit) (2013): Konzept für den Schutz der Schweinswale vor Schallbelastungen bei der Errichtung von Offshore-Windparks in der deutschen Nordsee (Schallschutzkonzept) 32 S.
- BVERWG U. v. 12.08.2009 – 9 A 64.07.
- HEH (Hanseatic Energy Hub GmbH) (2023): Errichtung und Betrieb einer Floating Storage and Regasification Unit (FSRU) sowie verbindenden Rohrleitungssystemen zur Lagerung und Regasifizierung von verflüssigtem Erdgas (LNG) am Standort Stade (FSRU Stade): Verfahrens- und Betriebsbeschreibung. 04.04.2023, 29 S. und Anhänge.
- LAI & LANA (Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz & Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Naturschutz, Landschaftspflege und Erholung) (2019): Hinweise zur Prüfung von Stickstoffeinträgen in der FFH-Verträglichkeitsprüfung für Vorhaben nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz - Stickstoffleitfaden BImSchG-Anlagen. 20 Seiten.
- MÜLLER-BBM GMBH (2022): Geräuschimmissionsprognose für die Erweiterung eines Anlegers im Südhafen (LK II) und die Errichtung eines Anlegers für verflüssigte Gase (AVG) am Standort Stade - Bericht Nr. M167526/01 Version 3. Im Auftrag der Niedersachsen Ports GmbH & Co. KG. Hamburg. 14. März 2022, 56 S.
- MÜLLER-BBM GMBH (2023a): Errichtung und Betrieb einer Floating Storage and Regasification Unit (FSRU) sowie verbindenden Rohrleitungssystemen zur Lagerung und Regasifizierung von verflüssigtem Erdgas (LNG) am Standort Stade (FSRU Stade): Immissionsprognose Luftschadstoffe - Bericht Nr. M173225/01 Version 1. Im Auftrag der Hanseatic Energy Hub GmbH. Linsengericht. 11.04.2023, 71 S.
- MÜLLER-BBM GMBH (2023b): Errichtung und Betrieb einer FSRU am Standort Stade: Fachgutachten Wasserschall Betriebsphase - Bericht Nr. M0173216/04 Version 1. Im Auftrag der Hanseatic Energy Hub GmbH. Hamburg. 30.30.2023, 21 S.
- MÜLLER-BBM GMBH (2023c): Errichtung und Betrieb eines LNG FSRU Import Terminals am Standort Stade: Geräuschimmissionsprognose Betriebsphase - Bericht Nr. M173216/02 Version 1. Im Auftrag der Hanseatic Energy Hub GmbH. Hamburg. 04.04.2023, 45 S.
- MÜLLER-BBM GMBH (2023d): Errichtung und Betrieb eines LNG FSRU Import Terminals am Standort Stade: Geräuschimmissionsprognose zu den baubedingten Geräuschen während der Errichtungsphase - bericht Nr. M173216/03 Version 1. Im Auftrag der Hanseatic Energy Hub GmbH. Hamburg. 30 S.