

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

Heft 8b

Prognose Unterwasserschall

Müller BBM, Hamburg

Müller-BBM GmbH
Niederlassung Hamburg
Bramfelder Str. 110 B / 3. Stock
22305 Hamburg

Telefon +49(40)692145 0
Telefax +49(40)692145 11

www.MuellerBBM.de

Dipl.-Ing. (FH) Matthias Wildemann
Telefon +49(40)692145 22
Matthias.Wildemann@mbbm.com

01. Juli 2021
M161824/01 Version 1 WLM/WNR

Hanseatic Energy Hub GmbH

LNG-Terminal Stade

Prognose des Unterwasserschalls verursacht durch Rammarbeiten am Terminal

Bericht Nr. M161824/01

Auftraggeber:	Hanseatic Energy Hub GmbH Herr Jochen Kaspar Am Sandtorkai 48 20457 Hamburg
Bearbeitet von:	Dipl.-Ing. (FH) Matthias Wildemann Dr. Andreas Müller
Berichtsumfang:	Insgesamt 37 Seiten, davon 34 Seiten Textteil, 3 Seiten Anhang.

Müller-BBM GmbH
Niederlassung Hamburg
HRB München 86143
USt-IdNr. DE812167190

Geschäftsführer:
Joachim Bittner, Walter Grotz,
Dr. Carl-Christian Hantschk,
Dr. Alexander Ropertz,
Stefan Schierer, Elmar Schröder

Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabenstellung	3
2	Berücksichtigte Unterlagen	4
3	Kurzbeschreibung der geplanten Baustellen und zu untersuchende Lastfälle	6
3.1	Position Baufeld	6
3.2	Kurzbeschreibung der geplanten Baustellen	8
3.3	Zu untersuchende Lastfälle Wasserschall	11
4	Akustische Metrik, Immissionsrichtwerte, Immissionsorte	13
4.1	Einleitung	13
4.2	Akustische Metriken	14
4.3	Immissionsrichtwerte und Immissionsorte	16
4.4	Terzsummenschalldruckpegel	16
5	Berechnungsschritte der Schallemission und Schallimmission	17
5.1	Bathymetrie	17
5.2	Einfluss der Wassertiefe	19
5.3	Schallausbreitung	20
5.4	Wasserschallprognose für den AVG	22
5.5	Wasserschallprognose für den LNG-Terminal	25
6	Schallemission und Schallimmission der berücksichtigten Lastfälle	27
6.1	Wasserschall Vorbelastung	27
6.2	Ergebnis Lastfall 1 (AVG)	29
6.3	Ergebnis Lastfall 2 (LNG-Terminal)	33
6.4	Prognosegenauigkeit	33
7	Abschließende Bemerkung	34

Anhang: Abbildung: Immissionsprognose für eine Pfahl-Gründung

1 Situation und Aufgabenstellung

Die Hanseatic Energy Hub GmbH plant die Errichtung und den Betrieb eines LNG-Import-Terminals am Standort Stade zur Regasifizierung von flussseitig angeliefertem Flüssiggas (Liquefied Natural Gas, LNG).

Neben den landseitigen Anlagen für ein LNG-Terminal ist der Neubau eines Hafenterminals mit einem Anleger für verflüssigte Gase (AVG) als öffentlicher Hafen geplant. Der vorhandene Südhafen soll zusätzlich umgebaut und erweitert werden. Der Neubau des Hafenterminals wird durch die Niedersachsen Ports GmbH & Co KG geplant.

Der geplante LNG-Terminal und der AVG unterliegen unterschiedlichen Genehmigungsverfahren. Der LNG-Terminal ist aufgrund der geplanten Lagermenge als Anlage gem. Nr. 9.1.1.1 des Anhangs 1 der 4. Bundesimmissionsschutzverordnung BImSchV einzustufen und in einem Verfahren gemäß § 4 Bundesimmissionsschutzgesetz BImSchG zu genehmigen. Der AVG bedarf einer Planfeststellung gemäß §§ 67 ff Wasserhaushaltsgesetz (WHG i. V. m. §§ 107 ff NWG).

Für den geplanten Bau des LNG-Import-Terminals sowie des AVGs sollen die während der Bauphase zu erwartenden Schallimmissionen gutachterlich prognostiziert werden. In diesem Bericht wird der während der Bauphase entstehende Unterwasserschall in der Elbe abgeschätzt.

2 Berücksichtigte Unterlagen

- [1] ISO 1996: Acoustics – Description, measurement and assessment of environmental noise. Part 1: Basic quantities and assessment procedure.
- [2] ISO 1996: Acoustics – Description, measurement and assessment of environmental noise. Part 2: Determination of environmental noise levels.
- [3] IEC 61672-1: Electroacoustics – Sound level meters. Part 1: Specifications.
- [4] BSH Messvorschrift „Offshore-Windparks, Messvorschrift für Unterwasserschallmessungen, aktuelle Vorgehensweise mit Anmerkungen, Anwendungshinweise“, BSH Homepage, Publikationen, Stand Oktober 2011.
- [5] UBA, Empfehlung von Lärmschutzwerten bei der Errichtung von Offshore-Windenergieanlagen (OWEA), 2011.
- [6] BMU Schallschutzkonzept, Konzept für den Schutz der Schweinswale vor Schallbelastungen bei der Errichtung von Offshore-Windparks in der deutschen Nordsee, 2013.
- [7] Thiele und Schellstede (1980, Standardwerte zur Ausbreitungsdämpfung in der Nordsee. FWG-Bericht 1980-7, Forschungsanstalt der Bundeswehr für Wasserschall und Geophysik).
- [8] Bellmann M.A., Brinkmann J., May A., Wendt T., Gerlach S. & Remmers P. (2020) Unterwasserschall während des Impulsrammverfahrens: Einflussfaktoren auf Rammschall und technische Möglichkeiten zur Einhaltung von Lärmschutzwerten. Gefördert durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU), FKZ UM16 881500. Beauftragt und geleitet durch das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH), Auftrags-Nr. 10036866. Editiert durch die itap GmbH.
- [9] Rainer Matuschek, Klaus Betke, itap, Measurement of Construction Noise During Pile Driving of Offshore Research Platforms and Windfarms, NAG/DAGA 2009 – Rotterdam.
- [10] Scoping Bericht „LNG-Terminal Stade und Anleger für verflüssigte Gase mit Südhafenerweiterung“, Stand 13.10.2020.
- [11] K. Betke, M. Schultz-von Glahn, Prognose des Unterwassergeräusches beim Bau und beim Betrieb des Offshore-Windparks Borkum-West („alpha ventus“) und Messung des Hintergrundgeräusches im Planungsgebiet. Beauftragt und geleitet durch die Stiftung Offshore-Windenergie und editiert durch die itap GmbH.
- [12] Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2021), Datenquellen: http://sg.geodatenzentrum.de/web_public/Datenquellen_TopPlus_Open_27.01.2021.pdf.
- [13] Europäische Union, enthält Copernicus Sentinel-2 Daten [2019], verarbeitet durch das Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG).
- [14] Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN and the GIS User Community.

- [15] The European Marine Observation and Data Network (EMODnet) (2020): Bathymetry, Mean Depth, <https://www.emodnet-bathymetry.eu/data-products>, Stand 27.01.21.
- [16] <https://www.openstreetmap.de/karte.html>, Standort on Openstreetmap, Lizenz: CC-BY-SA 2.0.
- [17] Müller-BBM Bericht M89769/07 "Dow Deutschland Anlagengesellschaft mbH, Errichtung eines Industriekraftwerkes und eines Schiffsanlegers, Prognose der Wasserschallimmissionen während der Bauphase", Stand September 2011.
- [18] Statistische Berichte G III/H II – j 17 HH „Schifffahrt und Außenhandel Hamburgs 1970 bis 2017“, herausgegeben am 27. März 2018, Download von der Internetseite <https://www.statistik-nord.de/>.
- [19] Statistische Berichte H II 1 – j 19 HH „Die Binnenschifffahrt in Hamburg, Jahresbericht 2019“, herausgegeben am 13. Mai 2020, Download von der Internetseite <https://www.statistik-nord.de/>.
- [20] Tiefenplan AVG_Ind Anl Std 200819k-NN_Tiefenlinie_16.4m.pdf.
- [21] „Bauwerkserschütterungen durch Tiefbauarbeiten: Grundlagen – Messergebnisse – Prognosen“, von M. Achmus, J. Kaiser, F. Tom Wörden, Bericht 20, 2004.
- [22] Fichter „Hanseatic Energy Hub, Zusammenstellung aller Emissionsprognosen für Gutachten“, Stand März 2021.
- [23] DOW Stade Schiffsanleger und Kühlwassersystem, 1. Bericht, Baugrundempfehlung und Gründungsempfehlung, Stand vom 19. April 2012, Grundbauingenieur Steinfeld und Partner GbR.
- [24] Michael A. Ainslie, Principles of sonar performance modelling, Springer 2010.
- [25] Müller-BBM Notiz M146361/12 "Dual level statistics (SEL und L_{peak}), Stand 19.03.2020.
- [26] Zeitlicher Ablaufplan des AVGs Dokument "doc00954420210504071809.pdf" Stand 04.05.2021.
- [27] Email zum FFH-Gebiet von E. Wittrock ARSU GmbH vom 30.06.2021.

\\s-ham-fs01\allefirmen\MProj\16\161824\M161824_01_Ber_1D.DOCX 01.07.2021

3 Kurzbeschreibung der geplanten Baustellen und zu untersuchende Lastfälle

3.1 Position Baufeld

Das geplante Baufeld des LNG-Terminals und des Anlegers AVG für verflüssigte Gase befindet sich im Bereich des Industriegebietes im Norden der Stadt Stade zwischen den Werksgeländen der DOW Deutschland Anlagengesellschaft mbH (DOW) und der Aluminium Oxid Stade GmbH (AOS). Abbildung 1 zeigt als Satellitenbild die Positionen der beiden geplanten Baufelder.



Abbildung 1: Übersicht über die beiden geplanten Baufelder, die gelbe Umrandung zeigt den Bereich des LNG-Terminals, die blaue Umrandung den Bereich des AVGs [14].

Der LNG-Terminal ist gelb umrandet, die Planfeststellungsgrenze des AVGs ist blau gekennzeichnet.

Abbildung 2 zeigt die zwei geplanten Baufelder detaillierter, auch hier sind die beiden Baufelder farblich gekennzeichnet.

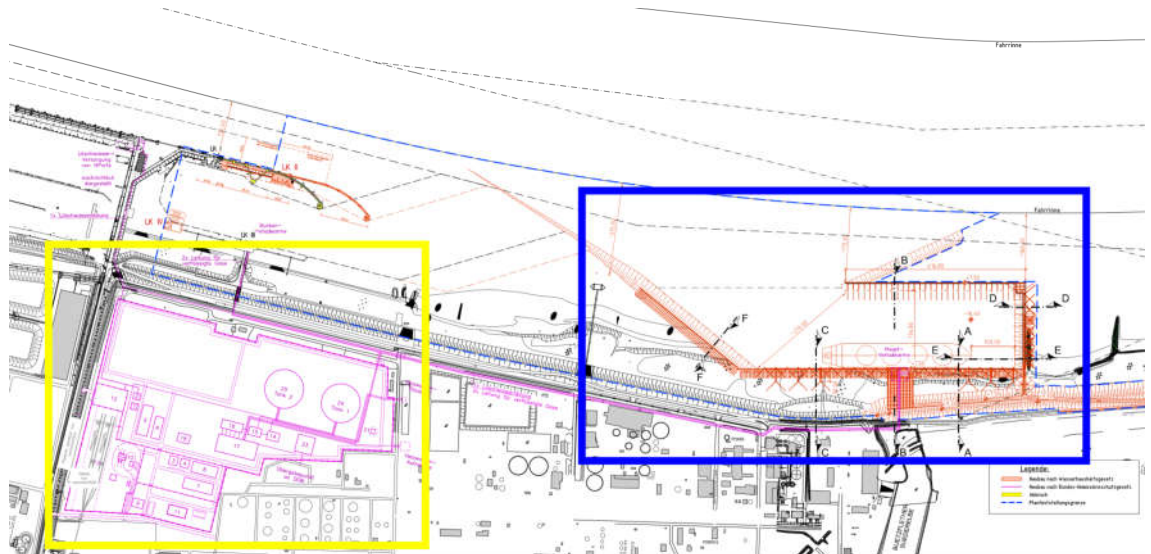


Abbildung 2: Übersicht über die beiden geplanten Baufelder [10].

Für die Prognose des Wasserschalls sind zwei akustisch relevante Bauverfahren zu unterscheiden:

- Anleger AVG (blau): Offshore-Rammungen,
- LNG-Terminal (gelb): Onshore-Rammungen.

Im Gegensatz zu den Onshore-Rammungen werden die Rammpfähle bei Offshore-Rammungen direkt im Wasser in den Boden getrieben. Folglich ergeben sich unterschiedliche Schallausbreitungen im jeweiligen Medium.

3.2 Kurzbeschreibung der geplanten Baustellen

Bezüglich der geplanten Baustellen sind im Rahmen dieser Baulärmprognose für den Wasserschall zwei Hauptbereiche zu untersuchen:

- Anleger für verflüssigte Gase (AVG),
- LNG-Terminal.

Anleger für verflüssigte Gase (AVG):

Neben dem LNG sollen an dem geplanten Anleger verflüssigte Gase wie Ethylen und Propylen zur Versorgung der DOW umgeschlagen werden. Für den Anleger wird ein Sackhafen (keine Durchfahrtsmöglichkeit) geplant, d. h. ein Innenhafen bestehend aus einer elbseitigen Längspundwand und einer Querspundwand für die Landzufahrt zur Umschlagspier. Die

Abbildung 3 zeigt den geplanten AVG.

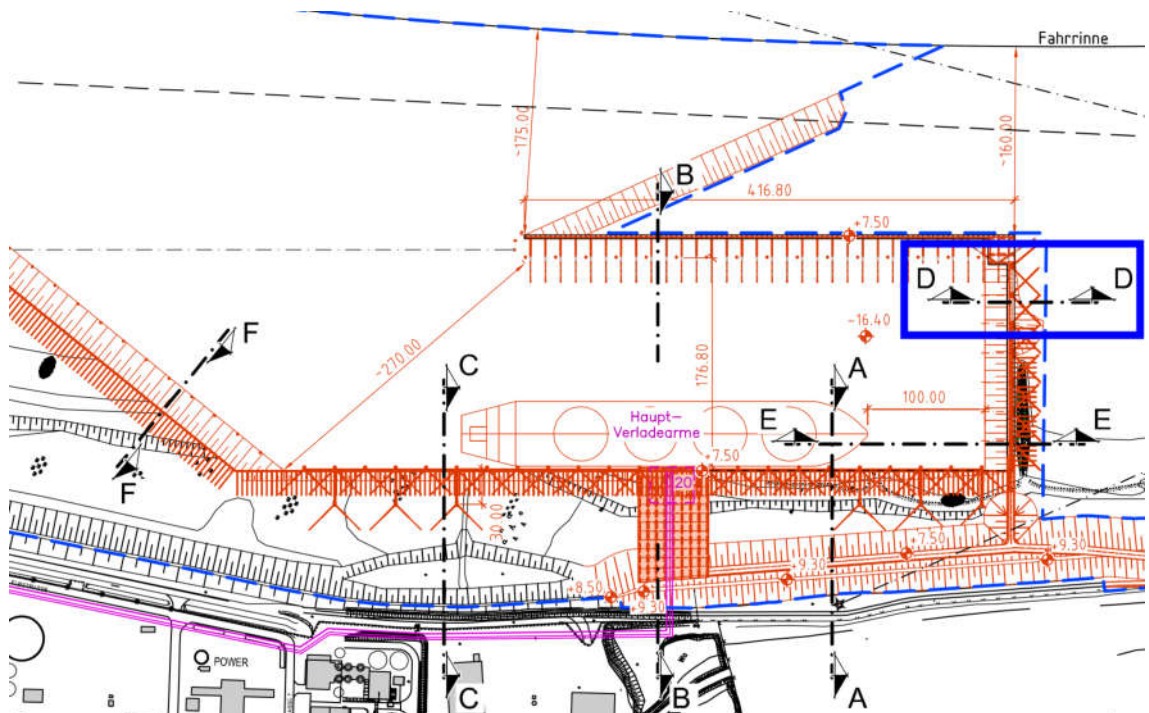


Abbildung 3. Darstellung des Anlegers für verflüssigte Gase [10]. Blau markiert ist exemplarisch der Querschnitt D – D, siehe Abbildung 4.

Die Bauweise mit der Längs- und Querspundwand hat den Vorteil, dass der Liegeplatz eine sehr geringe Strömung aufweist und folglich ruhig und sicher für die LNG-Schiffe ist.

In Abbildung 3 sind die Schnitte A – A bis F – F eingezeichnet. Für die Errichtung der einzelnen entsprechenden Bauabschnitte sind Pfähle mit unterschiedlichem Durchmesser geplant, Details hierfür sind in Abschnitt 3.3 dokumentiert.

Beispielhaft zeigt Abbildung 4 den Schnitt D – D der Querspundwand.

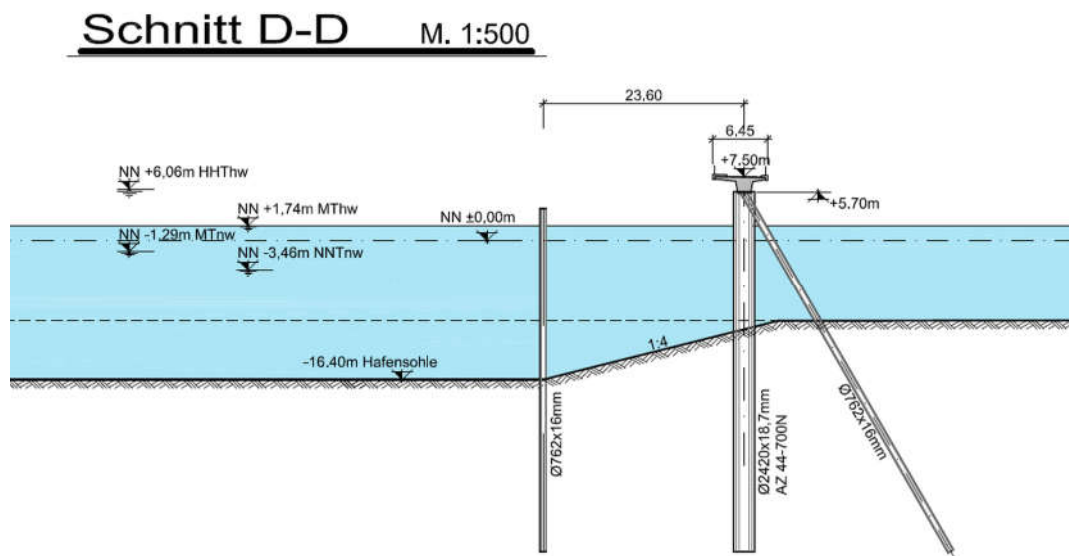


Abbildung 4: Schnitt D – D der Querspundwand [10], die gestrichelte Linie (-10,00 m) stellt die aktuelle Wassertiefe während der Installation der Spundwände und Pfähle dar.

Für die Querspundwand sollen Pfähle mit einem Durchmesser von $\varnothing = 2420$ mm bei einer Wassertiefe von ca. 10 m gerammt werden. Die Arbeiten (Rammungen) in diesem Bereich werden in dieser Prognose als akustisch lautester Zustand prognostiziert. Begründet ist diese Tatsache aufgrund des größten geplanten Pfahldurchmessers, der größten eingesetzten Rammenergie und der aktuellen größten Wassertiefe von 10 m.

Hinweis:

Gemäß dem zeitlichen Ablaufplan des AVGs [26] werden erst die Spundwände in den Boden getrieben und im Anschluss die Hafentiefe auf 16,40 m vergrößert.

Auf eine grafische Darstellung der anderen Schnitte wird hier verzichtet.

LNG-Terminal:

Auf dem Werksgelände der DOW nahe an der Elbe und südlich der Johann-Rathje-Köser-Straße soll der LNG-Terminal gebaut und betrieben werden. Die Lage des LNG-Terminals ist der Abbildung 5 zu entnehmen.

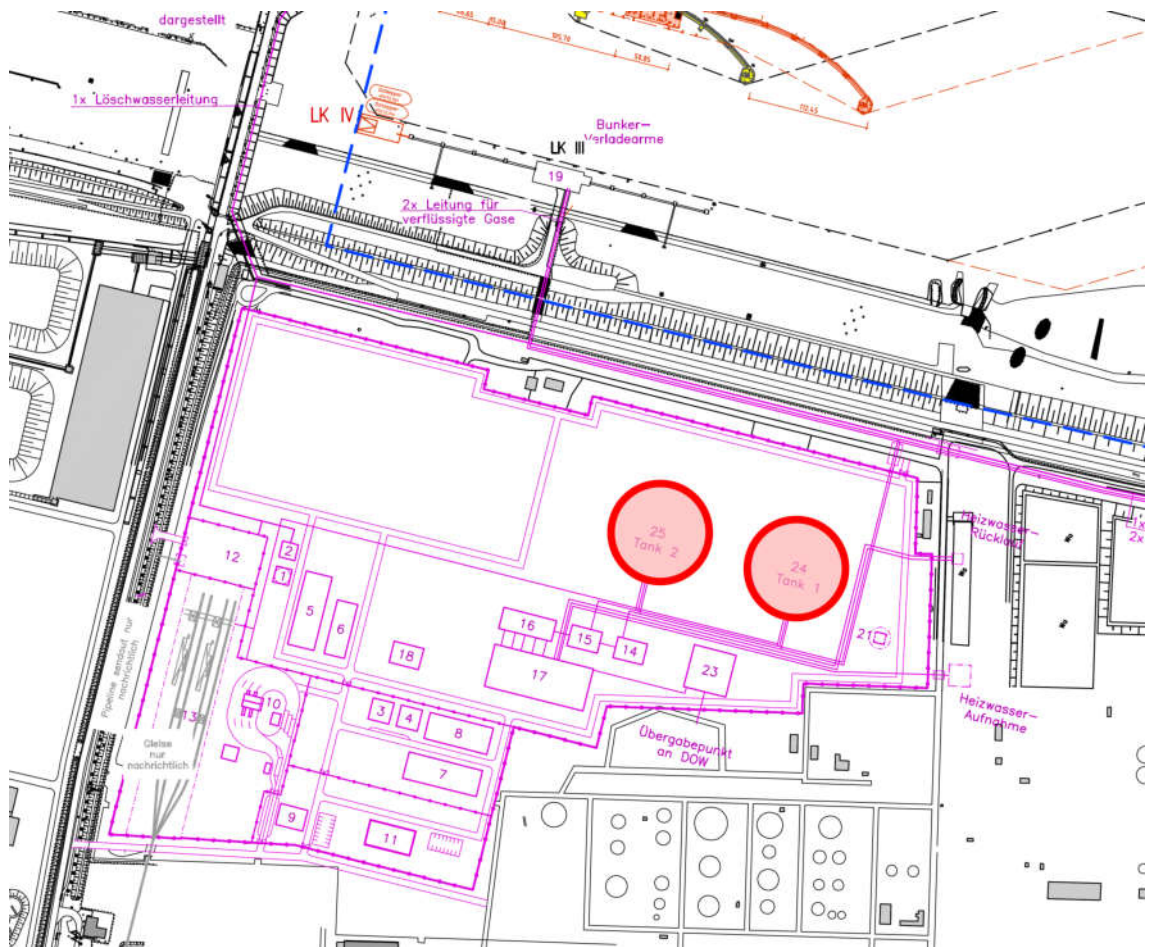


Abbildung 5. Lageplan des maßgeblichen geplanten LNG-Terminals [10]. Rot markiert sind die Positionen für die beiden prognostizierten Bereiche der beiden Tanks.

Über Rohrleitungen, die hinter dem Deich verlaufen, wird der Terminal an den Anleger für verflüssigte Gase angeschlossen. Zusätzlich gibt es eine Rohrleitungsverbindung zum vorhandenen Südhafen.

Der geplante LNG-Terminal beinhaltet neben dem LNG-Hauptentladesystem, dem Bunker-Be-/Entladesystem, dem Tanklager, der Verdampfer-Stationen, usw., unter anderem zwei LNG-Speichertanks mit einem Arbeitsvolumen von jeweils ca. 240.000 m³. Die beiden Speichertanks sind in Abbildung 5 rot markiert.

Diese beiden Tanks werden in diesem Gutachten gesondert betrachtet, da sie vom Bauvorhaben LNG-Terminal die geringste Entfernung zur Elbe haben und eine aufwendige Fundamentierung benötigen. Vorläufig sind für die Gründung der zwei LNG-Tanks Ortbetonrammpfähle des Typs Simplex mit einem Pfahldurchmesser von ca. 61 cm vorgesehen. Insgesamt sollen ca. 2000 Pfähle über einen Zeitraum von ca. 150 Tagen in den Grund gerammt werden. Die Tanks sind in einer Entfernung von ca. 200 m zur Elbe geplant.

3.3 Zu untersuchende Lastfälle Wasserschall

Die maßgeblichen Geräuschanteile beim Baulärm entstehen bei Rammarbeiten. Bei der Errichtung der Pfähle und Spundwände werden Rüttler, Vibrationsrammen und Schlagrammen verwendet. Beim gesamten Installationsprozess ist die Schlagramme zusammen mit dem Pfahl die maßgebliche Geräuschquelle. Die Schallentwicklung beim Prozess des Rüttelns bzw. Vibrierens ist gute 10 – 20 dB geringer, siehe beispielhaft im Dokument [9] von 2009, in dem ein spektraler Vergleich zwischen unterschiedlichen Verfahren dargestellt ist.

Gemäß ARSU GmbH werden voraussichtlich folgende Ausschlusszeiten festgelegt:

- für baubedingte Baggerarbeiten: Mitte April bis Ende Juni,
- die baubedingte Rammungen: vom 1. März bis zum 16. Juni.

Im Müller-BBM Bericht [17] wurden bereits Untersuchungen zum Thema Schallemissionen von Saug-Baggern im Vergleich zu Schlagrammen dokumentiert. Der Bagger ist im Vergleich ca. 30 dB leiser als die Schlagramme.

Wir können uns daher auf die impulshaften Schalleinträge der Ramme konzentrieren, die auch durch Empfehlungen der akustischen Metriken und Richtwerte des UBAs [5] akzentuiert werden.

Hinsichtlich der zu erwartenden Bautätigkeiten mit relevanten Geräuschemissionen für den Unterwasserschall werden in der vorliegenden Baulärmprognose insgesamt zwei unterschiedliche Hauptbauszzenarien für den Schiffsanleger und den LNG-Terminal voneinander unterschieden:

1. Lastfall 1: Gründung des AVGs nach [10]:

- Längsspundwand A – A:
Pfähle: $\varnothing$ 1420 x 14,2 mm,
Wassertiefe: $\approx$ < 2 m.
- Längsspundwand B – B:
Pfähle: $\varnothing$ 1420 x 16,7 mm,
Wassertiefe: $\approx$ **10 m**.
- Längsspundwand C – C:
Pfähle: $\varnothing$ 1420 x 14,2 mm,
Wassertiefe: $\approx$ < 2 m.
- **Querspundwand D – D¹**:
Pfähle: $\varnothing$ **2420** x 16,7 mm,
Wassertiefe: $\approx$ **10 m**.
- Querspundwand E – E:
Pfähle: $\varnothing$ **2420** x 16,7 mm,
Wassertiefe: $\approx$ < 2 m.

¹ Der Schnitt durch die Querspundwand ist in Abbildung 4 grafisch dargestellt.

- Querspundwand F – F:
Pfähle: $\varnothing$ 1620 x 19 mm,
Wassertiefe: $\approx$ 2 m.

Die Pfähle für den AVG werden mithilfe einer Ramme in den Grund eingetragen. Gemäß Angaben der Niedersachsen Ports GmbH werden für die Arbeiten IHC Hydrohammer eingesetzt. Für die Prognose rechnen wir mit dem IHC Hydrohammer S-150 mit einer maximalen Rammenergie von 150 kJ.

2. Lastfall 2: Gründung der LNG-Tanks nach [22]:

Für die Gründung der zwei LNG-Tanks sind aktuell Ortbetonrammpfähle des Typs Simplex mit einem Durchmesser von $\varnothing$ = 610 mm geplant. Insgesamt werden ca. 2000 Pfähle über eine Zeit von 150 Tagen für die Gründung der beiden Tanks mithilfe dreier Rammen in den Grund eingetragen. Für die Prognose werden folgende Annahmen nach [21] getroffen:

- Ramme:
Fallhöhe: 0,4 m,
Fallgewicht: 6500 kg,
Äquivalente Rammenergie: 255 kJ,
- Abstand der Ramme zum Wasser: > 200 m.

4 Akustische Metrik, Immissionsrichtwerte, Immissionsorte

4.1 Einleitung

Das Gesetz für die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) und das Gesetz zum Naturschutz und Landespflege (BNatSchG) geben in Deutschland den Rahmen für die Prüfung von erheblichen Auswirkungen und für die Festlegung von Maßnahmen zum Schutz von Arten und Habitaten vor.

Das Umweltbundesamt hat im Zusammenhang mit der Errichtung von Offshore-Windparks im Jahr 2011 Empfehlungen für Lärmschutz-Kriterien [5] ausgesprochen, um eine auditorische Beeinträchtigung des Schweinswals im Kontext einer Hörschwellenverschiebung (TTS) zu vermeiden. Für Schweinswale in Deutschland hat das BMUB ein Schallschutzkonzept veröffentlicht [6], das die Empfehlung des UBAs für ein duales Lärmschutz-Kriterium übernommen hat. Streng genommen gilt dieses Konzept nur für den Schutz der Schweinswale vor Schallbelastung bei der Errichtung von Offshore-Windparks in der deutschen Nordsee, wird aber meist in Ermangelung anderer Empfehlungen herangezogen.

Für andere Spezies sind gegebenenfalls angepasste Bewertungsgrößen und -kriterien heranzuziehen.

Die deutsche Zulassungsbehörde BSH (Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie) setzt seit 2008 nach dem Vorsorgeprinzip duale Lärmschutzwerte auf Aktivitätsebene für impulshaltige und lärmintensive Schalleinträge in deutschen Gewässern (AWZ) fest, die in einer Entfernung von 750 m zur Geräuschquelle eingehalten werden müssen.

Für die küstennahen Gebiete dienen die Empfehlungen des UBAs als Richtwert. Die detaillierte Genehmigungsaufgabe ist zum Zeitpunkt der Berichtserstellung dem Verfasser nicht bekannt. Es dienen daher die o. g. Dokumente als Orientierung für die schalltechnische Betrachtung des Baulärms.

Im Abschnitt 4.2 sind die notwendigen akustischen Metriken zusammengefasst, im Abschnitt 4.3 die Immissionsrichtwerte und Immissionsorte.

4.2 Akustische Metriken

Für die Betrachtung des Baulärms, siehe auch die Bauvorschrift des BSH [10], gelten die nachstehend definierten Pegelgrößen:

- äquivalenter Dauerschallpegel L_{eq} für kontinuierliche Schallsignale,
- Einzelereignispegel L_E für impulshaltige Schallsignale,
- Spitzenpegel L_{peak} für impulshaltige Schallsignale.

Die verwendeten Pegelgrößen lehnen sich an die Definitionen der ISO 1996-1 an, sind aber nicht identisch mit diesen. So wird die Definition des L_{eq} ohne Frequenzbewertung vorgenommen. Nach ISO 1996-1 [1] soll die Bestimmung des Spitzenpegels (peak sound pressure level) mit einem Detektor gemäß IEC 61 672 [3] erfolgen, die Definition in dieser Messvorschrift basiert auf der Signalamplitude.

Derzeit sind für die Bewertung keine Frequenz- und Zeitbewertungen für stationäre und impulshaltige Signale vorgegeben.

Äquivalenter Dauerschallpegel L_{eq} (oder Mittelungspegel)

ist definiert durch:

$$L_{eq} = 10 \log_{10} \frac{\frac{1}{T} \int_0^T p(t)^2 dt}{p_0^2} \quad \text{dB} \quad (1)$$

wobei $p(t)$ den Schalldruck, p_0 den Bezugsschalldruck 1 μPa und T die Mittelungszeit darstellt².

Einzelereignispegel (auch: sound exposure level, SEL)

Zur Charakterisierung von impulshaltigen Geräuschen wird der Einzelereignispegel L_E ³ verwendet:

$$L_E = 10 \log_{10} \frac{E}{E_0} \quad \text{dB} \quad (2)$$

mit der Schallexposition E

$$E = \int_0^T p(t)^2 dt \quad (3)$$

und der Bezugsgröße

$$E_0 = p_0^2 \cdot T_0 \quad (4)$$

wobei p_0 den Bezugsschalldruck 1 μPa , T_0 die Bezugszeitdauer 1 s und T die Mittelungszeit darstellt. Bei der Bewertung von Einzelereignissen entspricht die Mittelungszeit der Dauer T_E des Ereignisses.

Spitzenpegel L_{peak}

Diese Größe ist ein Maß für Schalldruckspitzen ohne Zeit-, Frequenzbewertung oder Mittelwertbildung

$$L_{peak} = 20 \cdot \log_{10} \frac{p_{peak}}{p_0} \quad (5)$$

wobei p_0 den Bezugsschalldruck 1 μPa darstellt und p_{peak} den maximal festgestellten positiven oder negativen Schalldruck p_{peak}

$$p_{peak} = \max(|p(t)|). \quad (6)$$

² Laut ISO 1996-1 wird der äquivalente Dauerschallpegel auch mit dem Index T gekennzeichnet L_{eqT} .

³ Es ist auch gebräuchlich, den Einzelereignispegel L_E als SEL (sound exposure level) zu bezeichnen.

4.3 Immissionsrichtwerte und Immissionsorte

Die Immissionsrichtwerte und Immissionsorte sind nachstehend benannt:

Es gibt ein duales Kriterium in einem fixen Messabstand in 750 m von der Baustelle entfernt. Als Richtwert verwenden wir in diesem Projekt die Vorgaben für die deutsche AWZ:

- Frequenz-ungewichteter, breitbandiger Einzelereignispegel:
(SEL respektive L_E) ≤ 160 dB (re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$),
- Spitzenpegel:
(L_{peak}) ≤ 190 dB (re 1 μPa).

Diese Schallwerte werden in der messtechnischen Überprüfung und signalanalytischen Auswertung als 5 %-Perzentil bewertet.

Weiterhin wurde für den Tatbestand der Störung der Schweinswale durch wissenschaftliche Studien ein SEL von 135 bis 145 dB als sinnvoller Grenzbereich gesehen und regulativ 140 dB als Richtwert vorgeschlagen, siehe u. a. [6], den wir bei der Betrachtung der Wirkradien in diesem Dokument darstellen.

4.4 Terzsummenschalldruckpegel

Der Gesamtpegel (oder Terzsummenschalldruckpegel) ergibt sich aus den einzelnen Terzpegeln eines Terzspektrums gemäß folgender Formel durch energetische Addition:

$$L_{\Sigma} = 10 \cdot \log_{10} \left(\sum 10^{\frac{L_i}{10}} \right) \text{dB} \quad (7)$$

mit

L_i = Terzpegel.

5 Berechnungsschritte der Schallemission und Schallimmission

5.1 Bathymetrie

Der Anleger für verflüssigte Gase Stade soll bei der DOW in der Elbe errichtet werden. Die Elbe ist im Bereich des Anlegers

- ca. 1,45 km breit,
- Wassertiefe 0 – 5 m: Breite: bis ca. 100 m vom Ufer,
- Wassertiefe 10 m: 100 m vom Ufer bis zur Fahrrinne ca. 240 m,
- Wassertiefe 18 m: die Fahrrinne ist ca. 320 m breit (mittlere Tiefe),
- östlich liegt Bishorster Sand.

In Abbildung 6 ist die für die Prognose berücksichtigte Wassertiefe im Bereich des Anlegers dargestellt. Sie zeigt die Tiefenwerte bei einer mittleren Wassertiefe NN im Untersuchungsgebiet.

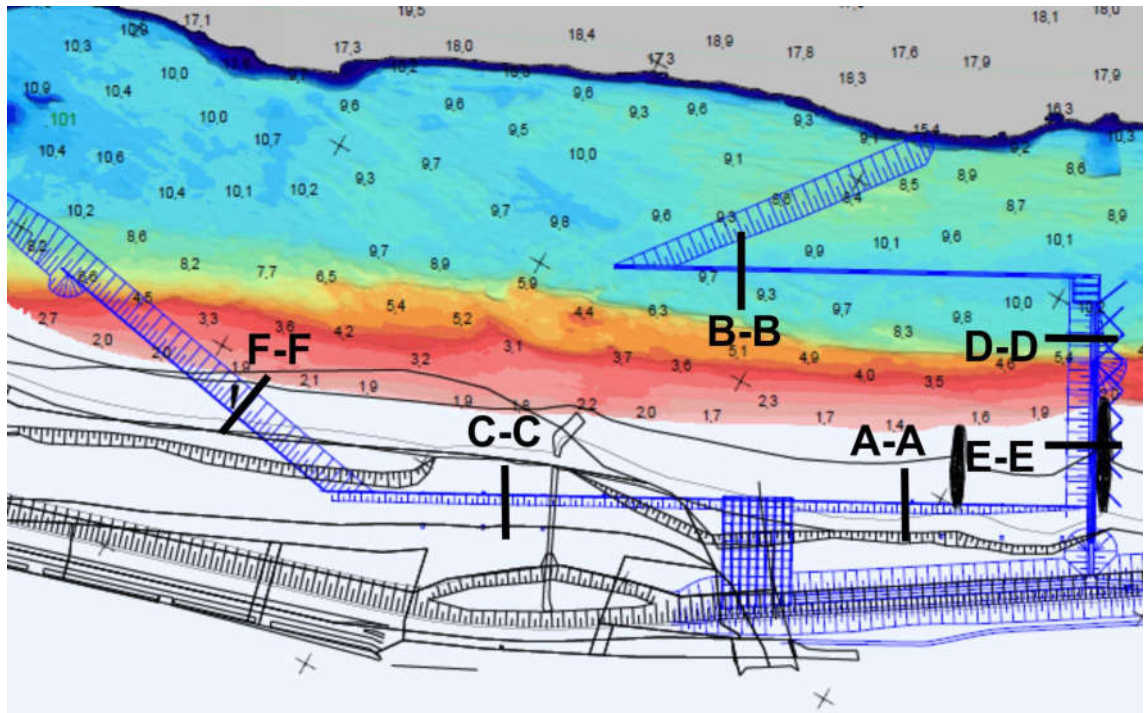


Abbildung 6: Verwendete Bathymetrie für die Prognose [15].

Abbildung 6 zeigt zu dem geplanten Anleger die Wassertiefe (NN) sowie die unterschiedlichen Schnitte durch den Anleger. Der Anleger ist in Bereiche unterteilt, die durch die Schnitte A – A bis F – F beschrieben werden. Details zu den Schnitten sind in Abschnitt 3.3 beschrieben.

Die beiden Schnitte B – B und D – D befinden sich in einem Bereich mit einer Wassertiefe von ca. 10 m NN. Bei den restlichen Schnitten variiert die Wassertiefe zwischen 0 m und 2 m NN, d. h., sie ist hauptsächlich abhängig von der Tide. Dieses Flachwasser hat einen großen Einfluss auf die Schallausbreitung, näheres siehe Abschnitt 5.2.

In Abbildung 7 ist die für die Prognose berücksichtigte Bathymetrie dargestellt. Eine Berücksichtigung der Elbvertiefung kann vernachlässigt werden, da diese im Wesentlichen die mittlere Tiefe in der Fahrrinne (bei Tiefen unter -15,00 m) ändert. Diese Tiefen haben keinen nennenswerten Einfluss in der Schallausbreitungsprognose (siehe Abschnitt 5.4.4).

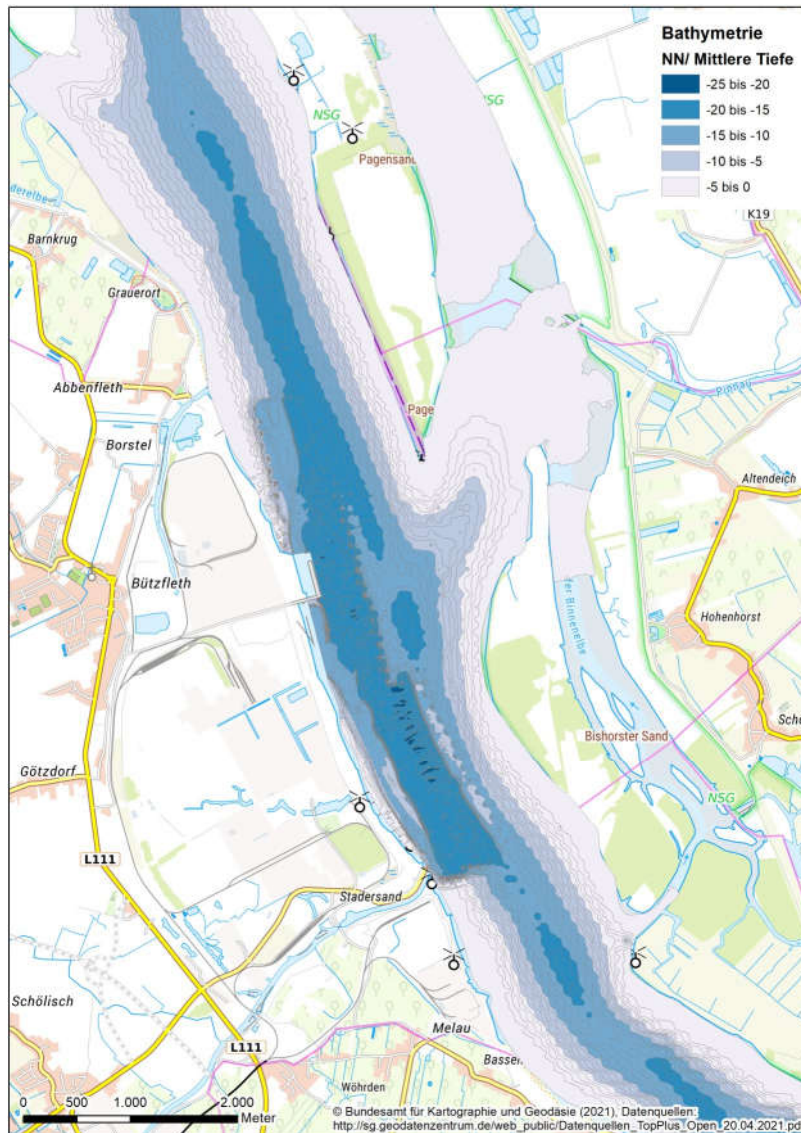


Abbildung 7: Verwendete Bathymetrie für die Prognose [12].

Im Bereich des AVGs wurde die Bathymetrie von der Niedersachsen Ports GmbH 2020 mit einem Pile-Schiff vermessen, hier liegen Daten in einem Raster von 10 m x 10 m vor. In entfernten Bereich der Elbe liegen Peildaten aus 2020 von der Bathymetrie in einem Raster von 70 m x 70 m vor.

5.2 Einfluss der Wassertiefe

Die Wassertiefe hat einen Einfluss auf die Ausbreitung des Wasserschalls. Abhängig von der Wassertiefe ist unterhalb einer Grenzfrequenz („Cut-off-Frequenz“) keine kontinuierliche Schallausbreitung möglich. Begründet ist diese Tatsache durch folgenden Zusammenhang

$$f = \frac{c}{\lambda} \quad (8)$$

Während die Schallgeschwindigkeit c im Wasser konstant ist, so verhalten sich die Frequenz f und die Wellenlänge λ reziprok. Bei steigender Frequenz wird die Wellenlänge kleiner.

Je flacher das Gewässer, desto höher ist die Grenzfrequenz. Abbildung 8 zeigt diese Abhängigkeit für harten und weichen Boden.

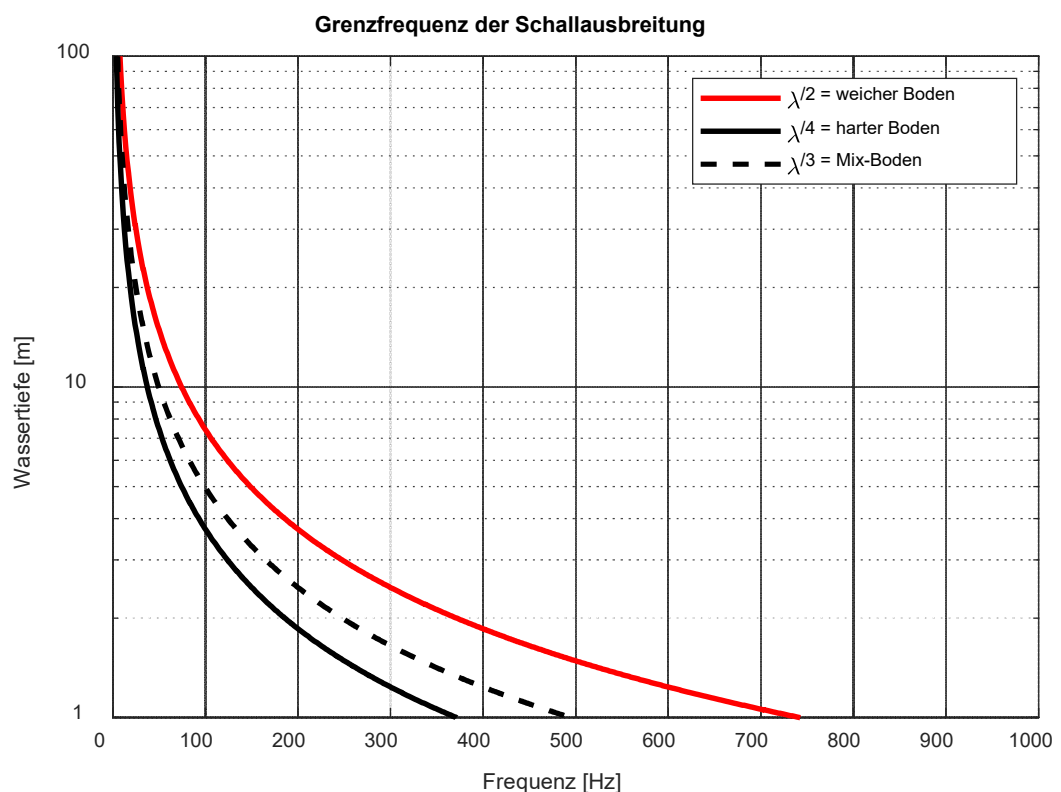


Abbildung 8: Grenzfrequenz für Böden in Abhängigkeit der Wassertiefe.

Die Grenzfrequenz ist eine Funktion der Wassertiefe: Für harte Böden sind die Schallwellen nicht ausbreitungsfähig, wenn ein Viertel der Wellenlänge größer als die Wassertiefe ist. Für weiche Böden gilt dies, wenn die halbe Wellenlänge größer als die Wassertiefe ist. Näherungsweise wird in dieser Prognose mit einem Drittel der Wellenlänge größer als die Wassertiefe als Ansatz für die Wellenlänge nicht ausbreitungsfähiger Wellen gearbeitet.

In Abschnitt 5.1 wird aufgezeigt, dass im Prognosegebiet unterschiedliche Wassertiefen vorliegen und folglich die Ausbreitung des Wasserschalls beeinträchtigen.

Die angenäherten Grenzfrequenzen sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1. Verwendete Grenzfrequenzen je Wassertiefe.

Wassertiefe	Grenzfrequenz
> -1.00 m	500 Hz
-1,00 m bis -1,25 m	400 Hz
-1,25 m bis -1,59 m	315 Hz
-1,59 m bis -2,00 m	250 Hz
-2,00 m bis -2,50 m	200 Hz
-2,50 m bis -3,13 m	160 Hz
-3,13 m bis -4,00 m	125 Hz
-4,00 m bis -5,00 m	100 Hz
-5,00 m bis -6,25 m	80 Hz
-6,25 m bis -7,94 m	63 Hz
-7,94 m bis -10,00 m	50 Hz
-10,00 m bis -12,50 m	40 Hz
-12,50 m bis -15,87 m	31,5 Hz
-15,87 m bis -20,00 m	25 Hz
ab -20,00 m	-

Für die verschiedenen Wassertiefen wird der Summenpegel nur oberhalb der entsprechenden Grenzfrequenz aus den einzelnen Terzpegeln gebildet und in den Farbkarten dargestellt. Die Bathymetrie-Daten stammen aus Quelle [15].

5.3 Schallausbreitung

Die Schallausbreitung im Wasser hängt vor allem von zwei Faktoren ab: dem Abstand von einer Schallquelle und der Wassertiefe (auch von der Beschaffenheit des Bodens, siehe vorangehenden Abschnitt 5.2).

Zur Beschreibung der ausbreitungsabhängigen Abnahme der Schallintensität oder des Schalldrucks wird die Ausbreitungsdämpfung (oder der Ausbreitungsverlust) verwendet. Dieser ist ein Spezialfall des sogenannten Übertragungsverlusts (TL , transmission loss). In der Unterwasserakustik ist dies die Abnahme der Schallintensität oder des Schalldrucks zwischen zwei Messpunkten, angegeben in Dezibel. Im vorliegenden Fall ist das die Schalldruck-Pegeldifferenz zwischen zwei Messpunkten im Schallfeld.

Für einfache Abschätzungen kann zur Beschreibung die folgende Formel verwendet werden:

$$TL = k \cdot \log_{10} \left(\frac{r_1}{r_2} \right) \quad (9)$$

dabei ist

TL	Ausbreitungsdämpfung (engl. Transmission Loss) in dB,
r_1 und r_2	Entfernung zur Schallquelle vergrößert sich von r_1 auf r_2 , angegeben in m oder km,
k	Konstante (für die Nordsee gilt $k \approx 15$).

Anmerkung:

Die Gleichung (9) ist ein Potenzgesetz, ausgedrückt in Pegeln. Die Beschreibung berücksichtigt keine Frequenzabhängigkeit. Die Ausbreitungsfähigkeit von Schallwellen abhängig von der Wassertiefe wurde im vorangehenden Abschnitt beschrieben. Daneben macht sich bei großen Abständen von einer Schallquelle die Absorption von Schallenergie bemerkbar. Weitere Einflüsse sind der durch Wind verursachte See-gang (Oberflächenrauigkeit) und der damit verbundene Eintrag von Luft in die obere Meeresschicht.

Eine Näherungsformel zur Berechnung der Schallausbreitung für verschiedene Gebiete der Nordsee ist [7]

$$TL = (16,07 + 0,185 \cdot F) \cdot (\log_{10}(R) + 3) + (0,174 + 0,046 \cdot F + 0,005 \cdot F^2) \cdot R \quad (10)$$

Dabei sind:

TL	Ausbreitungsdämpfung (engl. Transmission Loss) in dB,
F	$F = 10 \cdot \log_{10} \left(\frac{f}{1\text{kHz}} \right)$,
R	Entfernung zur Schallquelle in km,
f	Frequenz in Hz.

Anmerkung:

Strenggenommen gilt diese Gleichung nur für winterliche Bedingungen mit guter Durchmischung des Wassers ohne ausgeprägtes Schallgeschwindigkeitsprofil in der Nordsee. Die Erfahrung hat gezeigt, dass Formel (10) immer noch ein genauerer Schätzer ist als Formel (9), auch wenn keine winterlichen Bedingungen vorliegen. Die Berechnung der Ausbreitungsdämpfung (Schalldruckpegel in den Schallkarten) wurde nach Formel (10) durchgeführt.

5.4 Wasserschallprognose für den AVG

5.4.1 Vorgehensweise

Nachfolgend wird beschrieben, wie die Prognose durchgeführt worden ist.

5.4.2 Berechnung des SEL in 750 m Entfernung mittels empirischer Formel

Müller-BBM hat im Rahmen eines Forschungsprojektes eine empirische Formel für die Berechnung des SEL in 750 m Entfernung entwickelt. In diese Formel gehen folgende Parameter ein:

- Rammenergie in kJ,
- Pfahldurchmesser in m,
- Wassertiefe⁴ in m.

Die empirische Formel schätzt den SEL in 750 m Entfernung vom Rammpfahl. Pegel in abweichenden Entfernungen können über die in Abschnitt 5.3 dokumentierte Ausbreitungsdämpfung (10) berechnet werden.

5.4.3 SEL und idealisiertes Frequenzspektrum

Für die Prognose wird nachstehende Frequenzzusammensetzung des Rammgeräusches betrachtet. Abbildung 9 zeigt das für diese Prognose eingesetzte idealisierte Frequenzspektrum (1/3 Oktav-/Terzspektrum).

⁴ Der Einfluss der Bathymetrie aus Abschnitt 5.2 wird hier noch vernachlässigt. Erst bei der Schallausbreitung wird der Einfluss der Bathymetrie berücksichtigt, siehe Abschnitt 5.4.4.

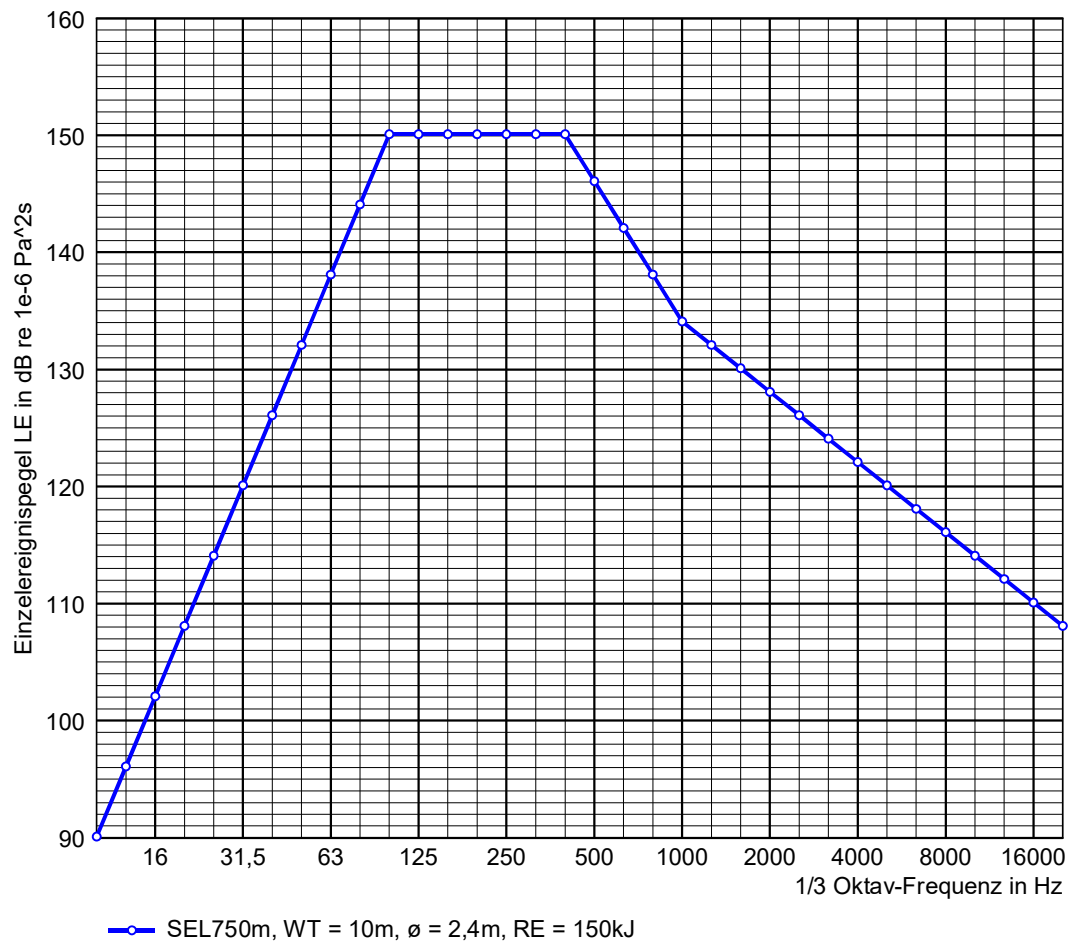


Abbildung 9: Terzspektrum mit einem Summenschalldruckpegel von 159,2 dB für den Einzelereignispegel in 750 m Entfernung verursacht durch Rammimpulse.

Das dargestellte idealisierte Terzspektrum als Prototyp wird mit dem berechneten (und validierten) SEL so kombiniert, dass der Summenpegel des idealisierten Terzspektrums dem SEL entspricht.

Eine idealisierte Frequenzverteilung des Einzelereignispegels SEL in 750 m Entfernung nach [11]:

- 10 bis 100 Hz Pegelerhöhung mit 18 dB pro Oktave,
- 100 Hz bis 400 Hz konstanter Pegel,
- 400 Hz bis 1 kHz Pegelreduktion um 12 dB pro Oktave,
- 1 kHz bis 20 kHz Pegelreduktion um 6 dB pro Oktave.

Das dargestellte Terzspektrum entspricht dem prognostizierten SEL in 750 m Entfernung für die Querspundwand-Gründung, d. h., angenommen wurde ein Pfahldurchmesser von $\varnothing = 2,4$ m, eine Rammenergie von 150 kJ bei einer Wassertiefe von 10 m. Für das in Abbildung 9 dargestellte Terzspektrum bedeutet dies, dass der Summenschalldruckpegel aller dargestellten Terzpegel 159,2 dB entspricht, berechnet nach Formel (7).

Anmerkung:

Bei größeren und längeren Pfählen kann sich das Plateau der höchsten Pegel zu tieferen Frequenzen hin verschieben, die maximale Verschiebung beträgt eine Terz, dies muss bei Definition von schalltechnischen Maßnahmen berücksichtigt werden.

5.4.4 Berechnung Ausbreitungsdämpfung unter Berücksichtigung der Bathymetrie

Für die in Abschnitt 6.2.2 dargestellte Schallausbreitungskarte wird die Ausbreitungsdämpfung nach Formel (10) aus Abschnitt 5.3 berechnet, unter Beachtung der in Abschnitt 5.1 dargestellten Bathymetrie und Berücksichtigung der in Tabelle 1 aus Abschnitt 5.2 dargestellten Grenzfrequenz der Schallausbreitung.

D. h., in den Schallausbreitungskarten wird der Summenpegel des Terzspektrums an jedem Ort dargestellt. Die einzelnen Terzpegel an jedem Ort berechnen sich aus den Terzpegeln des Quellspektrums abzüglich der Ausbreitungsdämpfung in Abhängigkeit der Distanz zwischen Quelle und dem Ort. Weiterhin wird das Terzspektrum in Abhängigkeit der Bodenbeschaffenheit und Bathymetrie an dem Ort und in Abhängigkeit des Verlaufes zwischen Quelle und Ort unterhalb der jeweiligen Grenzfrequenz korrigiert.

5.4.5 Zusammenhang zwischen SEL und L_{peak}

Bei der Bewertung der Schallpegel in 750 m muss neben dem Einzelereignispegel (SEL) auch der Spitzenpegel L_{peak} betrachtet werden. In Abbildung 10 ist eine statistische Auswertung dieser Differenz dargestellt.

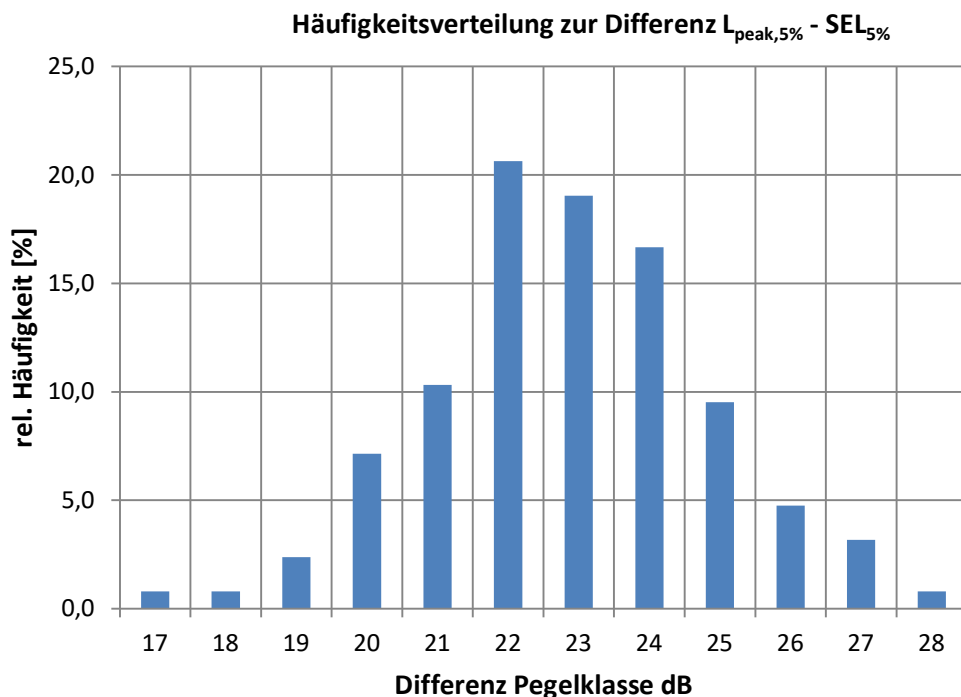


Abbildung 10: Vergleich der Differenz $L_{\text{peak},5\%} - \text{SEL}_{5\%}$ von 126 unterschiedlichen Messungen an Pfählen [25].

Diese statistische Auswertung beruht auf 126 unterschiedlichen Messungen und Auswertungen an Pfählen, die in den Windparks wie z. B. Borkum West, DoWin Alpha, Baltic II und Dan Tysk ermittelt wurden. Es wird für diesen Bericht eine Pegeldifferenz von $L_{\text{peak}} = \text{SEL} + 24 \text{ dB}$ angenommen, die für über 80 % der untersuchten Fälle eine obere Grenze darstellt.

5.5 Wasserschallprognose für den LNG-Terminal

5.5.1 Einleitung

Bei der Impulsrammung an Land werden drei Wellenformen angeregt, Kompressionswellen (P-Welle), Scherwellen (S-Welle) und Oberflächenwellen (R-Welle, Rayleighwelle).

Bei Erschütterungen ist die Oberflächenwelle von Bedeutung, die das Schwingverhalten ab einer gewissen Entfernung von der Quelle nahezu ausschließlich bestimmt, insbesondere tieffrequente Frequenzanteile breiten sich aus $f = < 40 \text{ Hz}$.

Bei den Scherwellen erfolgt die Schwingung senkrecht zur Ausbreitungsrichtung. Da Wasser quasi inkompressibel ist, können keine Scherspannungen übertragen werden, folglich kann der Einfluss der Scherwelle auf die Akustik hier vernachlässigt werden.

Beim Übergang des Schalls ins Wasser werden im Wesentlichen die Kompressionswellen übertragen, da das Wasser keine Schubsteifigkeit hat. Für die hier vorliegende Fragestellung wird daher die Ausbreitung der Kompressionswellen untersucht.

Kommen die Kompressionswellen ans Ufer, werden aufgrund der unterschiedlichen Impedanzen von Wasser und Boden diese zu einem großen Teil reflektiert. Je nach Auftreffwinkel kann es sogar zur Totalreflexion kommen, sprich, es wird ein gewisser Anteil des Impulsschalls zusätzlich reflektiert, insbesondere der direkte Schallpfad.

In direkter Ufernähe ist der Schall aufgrund der Bathymetrie ca. ab 200 Hz ausbreitungsfähig, Schall mit Frequenzanteilen $< 100 \text{ Hz}$ wird erst in 300 m Entfernung vom Rammpfahl in die Elbe eingetragen.

Die Amplitude der Kompressionswellen an Land wird bestimmt durch:

- die geometrische Dämpfung, sprich, die Schallenergie verteilt sich auf den Radius, der einem 10 Log-Gesetz für eine Linienquelle bis zu einem 20 Log-Gesetz für eine Punktquelle entspricht,
- die Dämpfung aufgrund der Bodenzusammensetzung, siehe orientierend die Information aus [23].

Zur groben Abschätzung der Ausbreitungsdämpfung werden Dämpfungsgrade für groben bis mittleren Sand aus [24] verwendet, und zwar

$$\Delta L = \frac{-0.88}{\lambda} \cdot \Delta r \cdot \text{dB} \quad (11)$$

mit der Wellenlänge λ und der Entfernung $\Delta r = 200 \text{ m}$ zum Ufer von der Rammstelle.

Bei dem Schalleintrag der Ramme in den Boden unterstellen wir die gleiche Quellstärke (Schallleistung), wie man sie auch im Wasser wiederfinden würde, sprich, der

Abstrahlwirkungsgrad ist in erster Näherung unabhängig vom elastisch umgebenden Medium.

5.5.2 Berechnung des SEL in 750 m Entfernung

Zur Berechnung der Schalldruckpegel in 750 m Entfernung vom Ufer wird

- die empirische Formel aus Abschnitt 5.4.2 für die Berechnung des SEL in 750 m als Basis für die in den Boden eingetragene Schallleistung verwendet,
- der Wert mit der frequenzabhängigen Ausbreitungsdämpfung der Gleichung (11) korrigiert,
- eine Korrektur von 5 dB für die Reflexionseigenschaften und des Impedanzsprunges durchgeführt, und
- eine Entfernungskorrektur von 1,5 dB aufgrund der betrachteten Distanz von 950 m durchgeführt.

In dieser Berechnung wird die verringerte Ausbreitungsmöglichkeit von tiefen Frequenzen in Ufernähe noch nicht betrachtet, folglich ist die Prognose als recht konservativ anzusehen.

6 Schallemission und Schallimmission der berücksichtigten Lastfälle

6.1 Wasserschall Vorbelastung

Müller-BBM GmbH hat 2011 eine Prognose der Wasserschallimmissionen während der Bauphase eines Industriekraftwerkes und eines Schiffsanlegers bei der DOW Deutschland Anlagengesellschaft mbH durchgeführt, dokumentiert in Müller-BBM Bericht M89769/07 [17].

Im Rahmen der Prognose wurden von Müller-BBM am 22. und 23. April 2011 auch Wasserschallmessungen durchgeführt. Gemessen wurde mit einem Hydrofon zeitversetzt an drei Messpunkten im Bereich der DOW. Abbildung 11 skizziert die drei Messpositionen.



Abbildung 11: Messpositionen der drei Hydrofone bei der DOW, gemessen durch Müller-BBM im Jahr 2011, Standort in Openstreetmap, Lizenz: CC-BY-SA 2.0 [16].

Der aktuell geplante Anleger AVG soll im Bereich zwischen MP1 und MP2 errichtet werden. MP3 befindet sich im Bereich des bereits vorhandenen Anlegers.

Analysiert wurden das Hintergrundgeräusch (BGN) ohne Schiffsverkehr sowie einzelne vorbeifahrende Schiffe. Die analysierten Daten werden für diese aktuelle Prognose als Grundlage für die Vorbelastung der Elbe herangezogen.

Abbildung 12 zeigt beispielhaft den Wasserschalldruckpegel L_p (Schalldruckpegel gemittelt über die Zeit) an MP3 für das Hintergrundgeräusch sowie für ein vorbeifahrendes Containerschiff im Terzdiagramm.

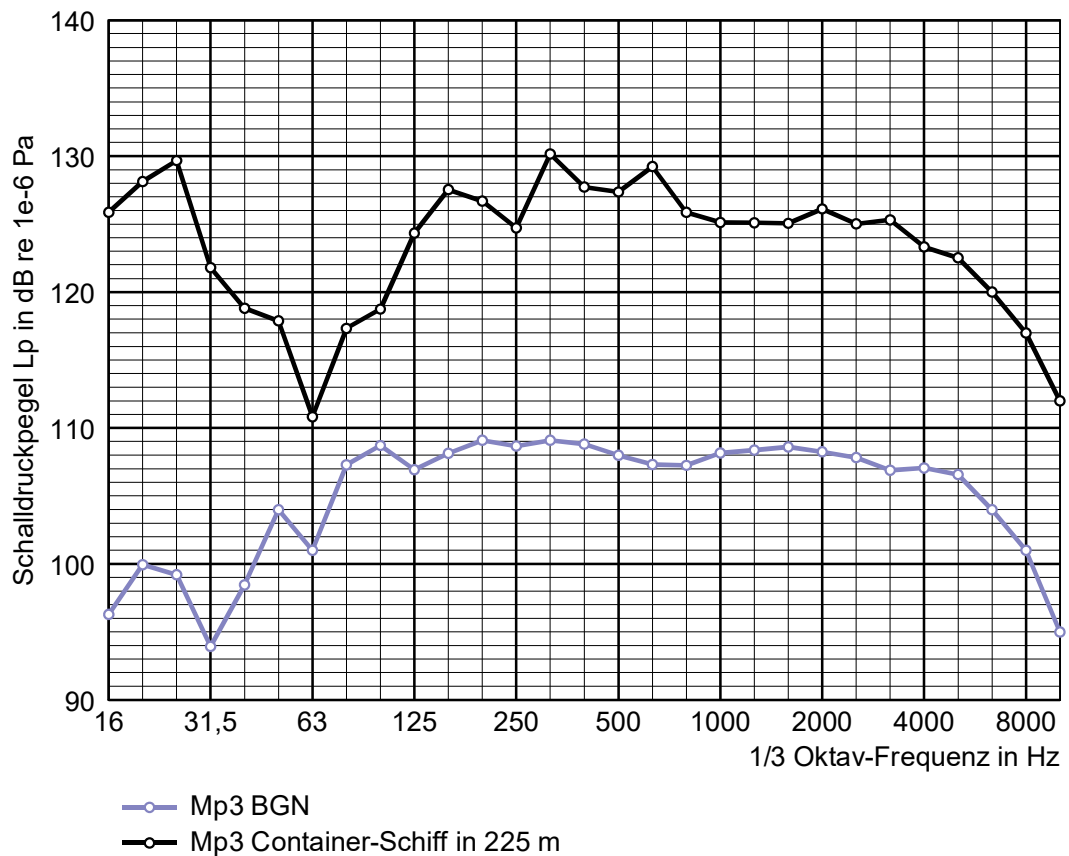


Abbildung 12: Wasserschalldruckpegel L_p an MP3 des Hintergrundgeräusches (BGN) und eines Containerschiffes, welches in 225 m Entfernung vom Hydrofon vorbeigefahren ist.

Dargestellt sind die Terz-Schalldruckpegel über der Frequenz in einem Frequenzbereich zwischen 16 Hz und 10 kHz. Aus den einzelnen Terzpegeln kann der Summenschalldruckpegel bestimmt werden; für das Hintergrundgeräusch ergibt sich ein Summenschalldruckpegel $L_{p,\Sigma}$ von 120,9 dB re 10^{-6} Pa und für das Containerschiff 141,8 dB re 10^{-6} Pa.

In Tabelle 2 sind exemplarisch die Summenschalldruckpegel der Hintergrundgeräusche sowie einzelner ausgewählter Schiffstypen für die drei Messpunkte in Abhängigkeit der Messentfernung zusammengefasst.

Tabelle 2. Analysierter Schalldruckpegel $L_{p,\Sigma}$ an den Messpunkten MP1 bis MP3, dargestellt in dB re 10^{-6} Pa.

Ereignis	Entfernung	Mp1	Mp2	Mp3
BGN	/	120,3	134,1	120,9
Hopperbagger	750 m	141,4		
Schlepper	60 m	150,9		
Kühlwassereinlauf	30 m		134,1	
Gastanker	300 m		143,2	
Containerschiff	225 m			141,8
Containerschiff	245 m			147,2

An MP2 ist das Hintergrundgeräusch ca. 14 dB lauter als an den Messpunkten MP1 und MP3. Begründet ist diese Tatsache dadurch, dass sich bei MP2 der Kühlwasser-einlauf für die DOW befindet. Durch das kontinuierlich strömende Wasser wird der Wasserschall erhöht.

In Tabelle 2 sind die Summenschalldruckpegel des BGNs 120,3 dB und des Schlep-pers 150,9 dB an Mp1 gekennzeichnet. Diese beiden Werte repräsentieren für diese Prognose die minimale und maximale akustische Vorbelastung der Elbe im Bereich der DOW. Der Schalldruckpegel der Vorbelastung ist folglich abhängig vom Schiffver-kehr (Anzahl der Schiffe, Schiffstyp, Antrieb, Geschwindigkeit sowie von der Entfer-nung).

Die Erfahrung hat gezeigt, dass die Wasserschalldruckpegel durch Spül- und Saug-bagger noch erhöht werden können, folglich könnte der Grundgeräuschpegel bei Spül-Saug-Arbeiten in der Nähe auch größer als 150,9 dB sein. In dieser Prognose wird allerdings eine maximale akustische Vorbelastung von 151 dB angenommen.

Dieser Wert liegt mit $\Delta L_p = 9$ dB unter dem in Abschnitt 4.3 dokumentierten Immissi-onsrichtwert SEL, d. h., der Einzelereignispegel in 750 m Entfernung zum Rammer-ernis muss ≤ 160 dB (re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$) sein. Eine Prognose ist folglich möglich.

Anhand der statistischen Berichte [18] und [19] wurde die Anzahl der Binnenschiffe im Hamburger Hafen von 2011 bis 2019 verglichen. 2019 wurden insgesamt weniger Schiffe in Hamburg registriert als 2011, speziell die Anzahl der Containerschiffe ist geringer. Dieses hängt damit zusammen, dass die Schiffe im Mittel größer geworden sind und folglich für eine identische Brutto-Register-Tonnenzahl nicht so oft fahren müssen.

Aufgrund der vergleichbaren Anzahl der Schiffe gehen wir davon aus, dass sich die akustische Vorbelastung der Elbe nicht nennenswert verändert hat und die Messda-ten aus 2011 für die aktuelle Prognose repräsentativ sind.

6.2 Ergebnis Lastfall 1 (AVG)

6.2.1 Einzelereignispegel und Spitzenpegel in 750 m

Für die Prognose des Unterwasserschalls wurden die Rammarbeiten an den Spund-wänden untersucht.

- Wassertiefe Pfahl 2 m, 10 m,
- Pfahldurchmesser $\varnothing = 0,762$ m, 1,42 m, 1,62 m, 2,4 m,
- Rammenergie: 150 kJ⁵.

Unter Berücksichtigung der oben genannten Parameter wurden die folgenden Einzel-ereignispegel für die unterschiedlichen Wassertiefen und Pfahldurchmesser berech-net.

⁵ Laut Hersteller kann die prognostizierte Ramme S-150 der Firma IHC mit maximal 150 kJ rammen.

Die prognostizierten Werte aus Tabelle 3 repräsentieren die Rammarbeiten an den Querschnitten A – A, C – C, E – E und F – F im Flachwasser bei einer maximalen Wassertiefe von 2 m.

Tabelle 3. Prognose Wasserschall in 750 m Entfernung in dB für die Gründung der Spundwände bei einer Wassertiefe von 2 m.

Pfahldurchmesser [mm]	762	1420	1620	2420
SEL _{750m}	149,4	152,9	153,6	155,8
L _{peak,750m}	173,4	176,9	177,6	179,8

Da die Wassertiefe einen Einfluss auf die Ausbreitung des Wasserschalls hat, wurden die beiden Querschnitte B – B und D – D gesondert betrachtet, hier ist die Elbe bereits ca. 10 m tief. In Tabelle 4 sind die prognostizierten Einzelereignispegel in 750 m Entfernung bei einer Wassertiefe von 10 m dokumentiert.

Tabelle 4. Prognose Wasserschall in 750 m Entfernung in dB für die Gründung der Spundwände bei einer Wassertiefe von 10 m.

Pfahldurchmesser [mm]	762	1420	1620	2420
SEL _{750m}	152,8	156,2	157,0	159,2
L _{peak,750m}	176,8	180,2	181,0	183,2

Die lautesten Schalldruckpegel werden beim größten Durchmesser $\varnothing = 2,42$ m prognostiziert.

6.2.2 Immissionsprognose, Isophone

In Abbildung 13 ist die Immissionsprognose exemplarisch für eine Pfahl-Gründung dargestellt. Die Abbildung zeigt die Elbe von Steinbach bis Siebenhöfen.

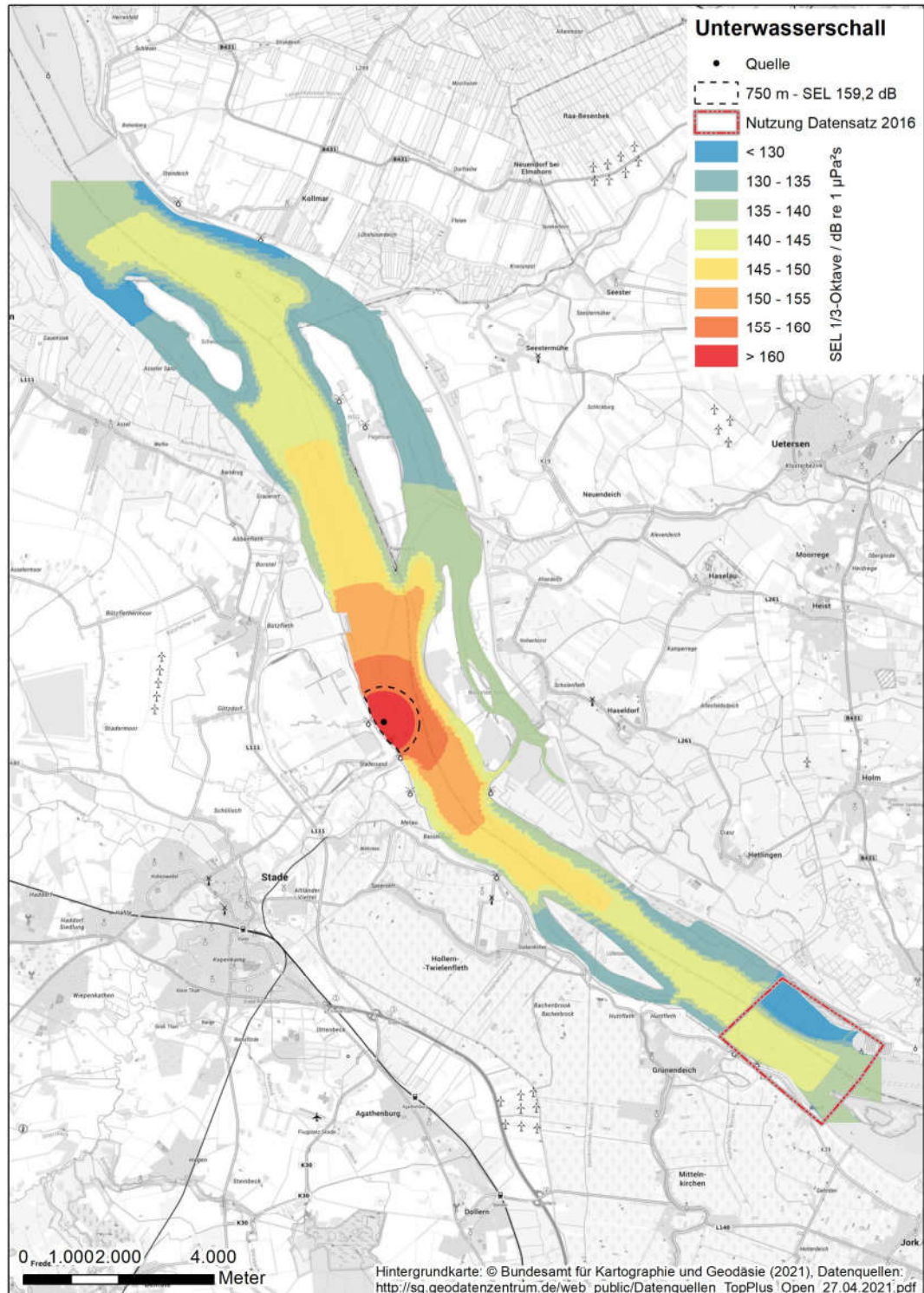


Abbildung 13: Immissionsprognose für eine Pfahl-Gründung, beispielhaft mit einem Pfahl-durchmesser von $\varnothing = 2,4$ m, einer Rammenergie von 150 kJ und einer Wassertiefe von 10 m [12].

Die Berechnungen beschränken sich auf das farblich hervorgehobene Elbe-Gebiet. Dargestellt sind die Isophone von SEL = 130 dB bis >160 dB mit einer $\Delta\text{SEL} = 5$ dB Schrittweite.

Im Anhang ist die Immissionsprognose als größere Abbildung dargestellt.

Hinweis:

In Abschnitt 5 sind die Berechnungsschritte der Berechnung der Schallimmissionen dokumentiert. Die Immissionsprognose wurde unter anderem unter Berücksichtigung der Bathymetrie gerechnet. Dies zeigt sich in Abbildung 13 deutlich, in den Fahrrinnen werden höhere Schalldruckpegel prognostiziert als im flachen Wasser.

Die Größe des Kartenausschnittes wurde so groß gewählt, dass der 140 dB Pegel noch vollständig dargestellt werden kann. Im südlichen Bereich der Elbe mussten hierfür Bathymetrie Daten aus 2016 genutzt werden. Die Nutzung der älteren Daten hat keinen nennenswerten Einfluss auf die Wasserschalldaten.

6.2.3 FFH Gebiete [27]

Im Bereich des geplanten AVGs befinden sich die FFH Gebiete *Schleswig-Holsteinisches Elbästuar und angrenzende Flächen* auf der Schleswig-Holsteiner Seite und *Untere Elbe* auf der Niedersachsen Seite der Elbe.

Das Schallschutzkonzept (BMU 2013, [6]) legt für die Bewertung der Störmwirkung von Rammschall einen Wert von 140 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ fest, ab welchem eine Störung von Schweinswalen anzunehmen ist. FFH-Gebiete dürfen in ihren für die Erhaltungsziele oder den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteile nicht erheblich beeinträchtigt werden.

Im Hinblick auf den Gebietsschutz legt das Schallschutzkonzept somit weiterhin fest, dass eine erhebliche Beeinträchtigung eines FFH-Gebiets somit anzunehmen ist, wenn sich mindestens 10 % der Gebietsfläche innerhalb des Störradius befinden (bei Einhaltung des Grenzwertes des Schallereignispegels (SEL) von 160 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ bzw. Spitzenschalldruckpegels (SPL) von 190 dB re 1 μPa in 750 m Entfernung). In Tabelle 5 sind die Flächen der FFH Gebiete dokumentiert.

Tabelle 5. Flächen der FFH Gebiete.

FFH-Gebiet Name	Bundesland	Fläche gesamt (m ²)	Fläche im 140 dB-Bereich (m ²)	Belastung (%) bezogen auf Gesamtfläche
Schleswig-Holsteinisches Elbästuar und angrenzende Flächen	Schleswig-Holstein	192.640.259	11.323.940	5,9
Untere Elbe	Niedersachsen	187.747.480	13.464.508	7,2

Bei beiden FFH Gebieten sind die Flächen im 140 dB Bereich kleiner als 10 %, folglich liegt keine erhebliche Beeinträchtigung der FFH Gebiete vor. Im Anhang sind die FFH Gebiete in der Immissionsprognose zusätzlich dargestellt.

6.3 Ergebnis Lastfall 2 (LNG-Terminal)

Einzelereignispegel und Spitzenpegel in 750 m

LNG-Tanks:

- Pfahllänge $l = 30 \text{ m}$,
- Pfahldurchmesser $\varnothing = 0,61 \text{ m}$,
- Rammenergie: 255 kJ .

Unter Berücksichtigung der oben genannten Parameter wird daher ein Einzelereignispegel SEL_{750m} von ca. 137 dB und ein $L_{peak,750m}$ von ca. 161 dB in 750 m Entfernung vom Ufer prognostiziert.

Hinweis:

Aufgrund der großen Anzahl von zu rammenden Pfählen kann es zu Parallelrammungen kommen. Bei identischer Rammfrequenz von zwei Rammen kann sich der Einzelereignispegel SEL_{750m} um 3 dB erhöhen. Idealerweise finden die Rammschläge beim Einsatz von mehreren Rammen zeitversetzt statt.

Auf eine Farbkartendarstellung (Isophonen) wurde aufgrund der im Vergleich zum AVG niedrigeren Pegel verzichtet, der prognostizierte Pegel liegt mit 137 dB unter der Zielvorgabe von 140 dB.

6.4 Prognosegenauigkeit

AVG:

Das Müller-BBM Prognosemodell für den 750 m-Pegel wurde mit zahlreichen Messdaten und numerischen Berechnungen aus Forschungsprojekten im Offshore-Bereich validiert. Es ist von einer Prognosegenauigkeit von $\pm 3 \text{ dB}$ auszugehen, die sich u. a. aus der Wahl der Rammwerkzeuge, Eigenschaften des Bodens und auch Messungenauigkeit bei den Messungen in 750 m Entfernung, die zur Validierung herangezogen wurden, ergeben.

LNG-Terminal:

Zur Schallausbreitung im Erdreich verursacht durch Onshore-Rammungen liegen Müller-BBM Daten vor, jedoch zum Übertrag des Schalls vom Erdreich ins Wasser sind wenig Informationen/Forschungsprojekte vorhanden.

Bei dem Schalleintrag der Ramme in den Boden wurde unterstellt, dass der Abstrahlungswirkungsgrad in erster Näherung unabhängig vom elastisch umgebenden Medium ist, und somit bekannte Schallwerte verwendet werden können.

Die komplexen Ausbreitungseigenschaften ins Wasser wurden im Dämpfungsverhalten konservativ angenommen, sodass die prognostizierten Werte eher als obere Grenze zu verstehen sind. Für diese obere Grenze gehen wir von einer Prognosegenauigkeit von $\pm 3 \text{ dB}$ aus. Die Messwerte können aber sehr wohl unterhalb dieses Prognosebereiches liegen.

Für genauere Informationen zur Schallausbreitung von der Onshore-Rammung bis ins Wasser müssten akustische Körper- und Wasserschall-Messungen durchgeführt werden. Diese wären im Rahmen der Installation möglich.

7 Abschließende Bemerkung

Im vorliegenden Bericht wurde der Einfluss der Bautätigkeiten auf den Unterwasserschall betrachtet. Es wurden die maßgeblichen Quellen betrachtet, die bezogen auf die akustische Metrik für den Unterwasserschall die Verursacher der impulshaften Geräuschanteile der Rammarbeiten (Schlagagrammen) sind. Alle anderen Arbeiten sind insbesondere im Kontext paralleler Bautätigkeiten als untergeordnet einzustufen.

AVG

Es wurde für die Installation des AVGs ein Monopile mit einem Durchmesser von $\varnothing = 2,4$ m in 10 m Wassertiefe angenommen. Aufgrund des größten Durchmessers und der größten Wassertiefe können die prognostizierten Schallereignispegel SEL des Monopiles als Worst-Case-Szenario angesehen werden.

Müller-BBM hat für den AVG von der Niedersachsen Ports GmbH Daten für die geplanten Rammen mit den zugehörigen maximalen Rammenergien bekommen. Die Prognose wurde mit einer maximalen Rammenergie von 150 kJ gerechnet. Die Erfahrungen aus bereits bearbeiteten Projekten zeigt, dass bei Offshore-Arbeiten Rammen mit erheblich größeren Rammenergien genutzt werden. Die Rammenergie hat einen Einfluss auf den Wasserschall; sollten unerwarteterweise Rammen mit größerer Rammenergie eingesetzt werden, ist diese Prognose nicht mehr korrekt.

LNG-Terminal

Für den LNG Terminal wurden Pfähle von $\varnothing = 0,61$ m und einer Eindringtiefe von 30 m in den Boden angenommen.

Bei dem Schalleintrag der Ramme in den Boden wurde die gleiche Quellstärke (Schalleistung) angenommen, wie man sie auch im Wasser wiederfinden würde, sprich, der Abstrahlwirkungsgrad ist in erster Näherung unabhängig vom elastisch umgebenden Medium. Für die Berechnung des Wasserschalls wurden konservative Korrekturen für die Reflexionseigenschaften des Überganges Erdreich – Wasser angenommen, ebenso wurden verringerte Ausbreitungsmöglichkeiten von tiefen Frequenzen in Ufernähe nicht betrachtet, folglich kann die Prognose als Worst-Case-Szenario angesehen werden.



Dipl.-Ing. (FH) Matthias Wildemann



Dr. Andreas Müller

Anhang

Abbildungen

Immissionsprognose für eine Pfahl-Gründung, beispielhaft mit einem Pfahldurchmesser von $\varnothing = 2,4$ m, 10 m Wassertiefe und einer Rammenergie von 150 kJ.

Unterwasserschall

• Quelle

750 m - SEL 159,2 dB

Nutzung Datensatz 2016

< 130

130 - 135

135 - 140

140 - 145

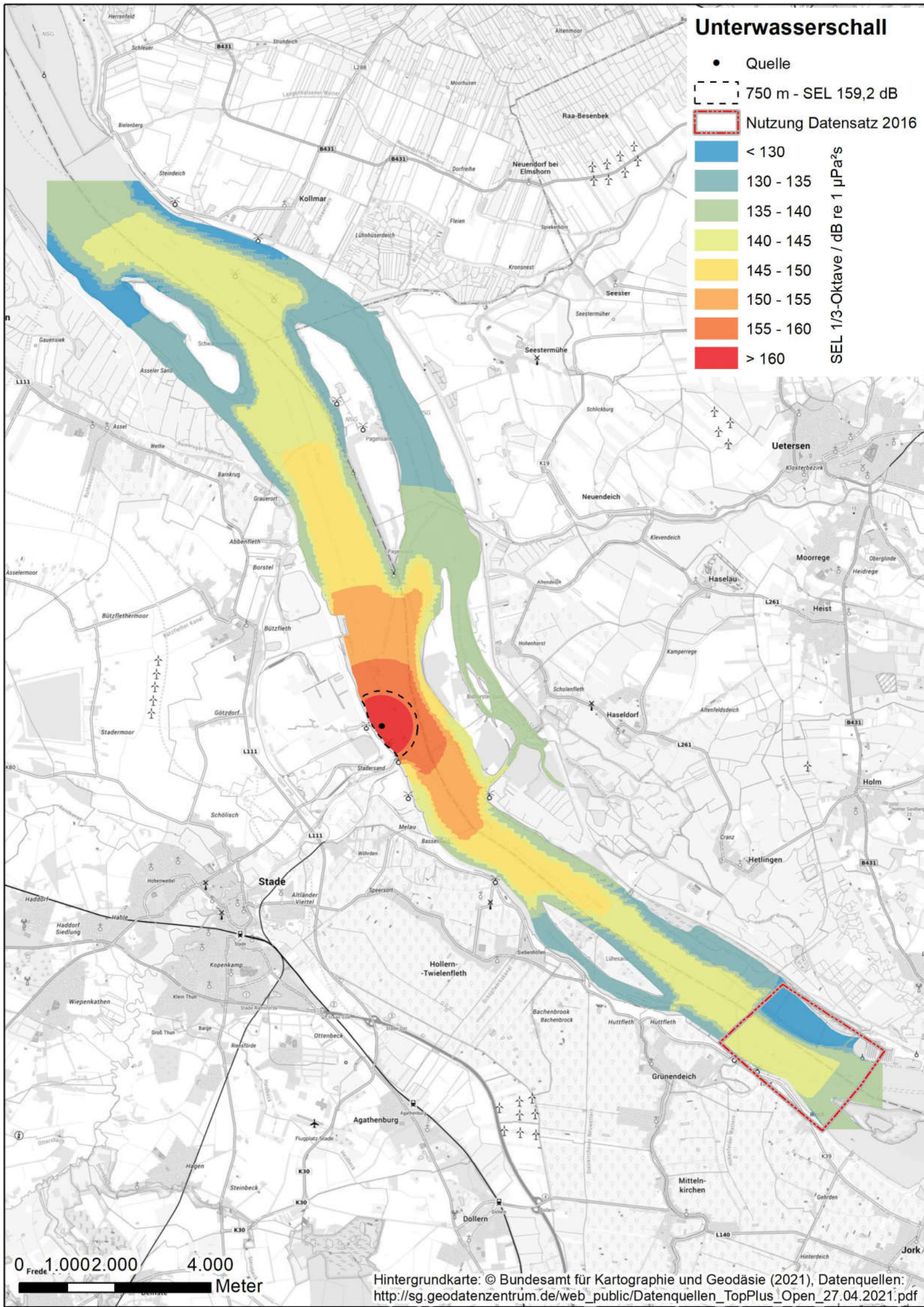
145 - 150

150 - 155

155 - 160

> 160

SEL 1/3-Oktave / dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$



0 1.000 2.000 4.000
Frede Meter

Müller-BBM GmbH
Niederlassung Hamburg
Bramfelder Str. 110 B / 3. Stock
22305 Hamburg

Telefon +49(40)692145 0
Telefax +49(40)692145 11

www.MuellerBBM.de

Dipl.-Ing. Kai Härtel
Telefon +49(40)692145 15
Kai.Haertel@mbbm.com

14. März 2022
M152889/02 Version 4 HTL/HTL

Hanseatic Energy Hub GmbH

Geräuschimmissionsprognose für den LNG-Terminal Stade (inklusive zweier Schiffsanleger)

Errichtungsphase

Bericht Nr. M152889/02

Auftraggeber:	Hanseatic Energy Hub GmbH Am Sandtorkai 48 20457 Hamburg
Bearbeitet von:	Dipl.-Ing. Kai Härtel M. Sc. Jan Tinneberg
Berichtsumfang:	Insgesamt 74 Seiten, davon 32 Seiten Textteil, 10 Seiten Anhang A und 32 Seiten Anhang B.

Müller-BBM GmbH
Niederlassung Hamburg
HRB München 86143
USt-IdNr. DE812167190

Geschäftsführer:
Joachim Bittner, Walter Grotz,
Dr. Carl-Christian Hantschk,
Dr. Alexander Ropertz,
Stefan Schierer, Elmar Schröder

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	3
1 Situation und Aufgabe	6
2 Zitierte Unterlagen	7
3 Beurteilungsgrundlagen	9
4 Örtliche Situation und zu betrachtende Immissionsorte	11
4.1 Örtliche Situation	11
4.2 Immissionsorte	13
5 Kurzbeschreibung der geplanten Baustellen und der zu untersuchenden Lastfälle	14
5.1 Allgemeines	14
5.2 Kurzbeschreibung der geplanten Baustellen	14
5.3 Maßgebliche Lastfälle	15
6 Geräuschemissionen der berücksichtigten Bautätigkeiten	18
7 Ermittlung und Beurteilung der aus dem Baustellenbetrieb zu erwartenden Geräuschemissionen	23
7.1 Berechnungsmethodik	23
7.2 Beurteilungspegel an den maßgeblichen Immissionsorten	24
8 Erschütterungsimmissionen	31
9 Abschließende Bemerkung	32

Anhang A: Lagepläne der Emissionsmodelle

Anhang B: Dokumentation der Berechnungsergebnisse

Zusammenfassung

Die Hanseatic Energy Hub GmbH plant, ein immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren zur Errichtung und zum Betrieb eines LNG-Importterminals am Standort Stade zu beantragen. Zeitgleich mit den Anlagen des LNG-Importterminals sollen nördlich des geplanten Betriebsgeländes (bestehend der Südhafen des Industriegebietes Bützfleth) und südlich davon Schiffsanleger errichtet werden. Das Genehmigungsverfahren für die Errichtung und den Betrieb der Schiffsanleger wird unabhängig von dem oben genannten Genehmigungsverfahren geführt.

Die im Rahmen der Errichtungsphase zu erwartenden Geräuschemissionen wurden im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung ermittelt und bewertet. Beurteilungsgrundlage bildet die AVV Baulärm (Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm). Da in der AVV Baulärm kein Prognoseverfahren angegeben wird, wurden diesbezüglich die Vorgaben der TA Lärm (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm) zugrunde gelegt. Bezüglich der durch die Bautätigkeiten zu erwartenden Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrswegen wurden ebenfalls die Vorgaben der TA Lärm angewendet.

Da davon auszugehen ist, dass die Bautätigkeiten zur Errichtung des LNG-Terminals und der Schiffsanleger teilweise gleichzeitig stattfinden, erfolgten im Rahmen der vorliegenden Untersuchung sowohl eine separate Ermittlung für die durch die Errichtung des LNG-Terminals und der Schiffsanleger zu erwartenden Geräuschemissionen als auch eine kumulierte Betrachtung.

Die Ermittlung der maßgeblichen Lastfälle für die Baulärmuntersuchung erfolgte auf der Grundlage von vorläufigen Bauablaufplänen sowie Angaben zu dem nach derzeitigem Kenntnisstand zu erwartendem Maschineneinsatz auf den Baustellen, welche durch die verantwortlichen Projektplaner zu Verfügung gestellt wurden. Die betrachteten Lastfälle umfassen die folgenden Bautätigkeiten:

- fünf Lastfälle bezüglich der Errichtung des LNG-Terminals in der Tagzeit (Rödingsarbeiten, Erdarbeiten, Gründungsarbeiten, Hochbau, Montage);
- ein Lastfall zur Untersuchung nächtlicher Bautätigkeiten (erforderliche Nacharbeiten bei Ausführung der Betonagearbeiten für die LNG-Tanks mittels Gleitschalungsverfahren);
- zwei Lastfälle bezüglich der Errichtung der Schiffsanleger (Gründungsarbeiten AVG-Anleger, Südhafen).

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

Folgende Ergebnisse sind festzuhalten:

Bautätigkeiten zur Errichtung des LNG-Terminals (Tagzeit)

Während der untersuchten Bautätigkeiten sind an den Immissionsorten durch den Betrieb der Baustelle im Tagzeitraum Beurteilungspegel zwischen gerundet 20 und 51 dB(A) zu erwarten. Die Tagrichtwerte der AVV Baulärm werden an allen betrachteten Immissionsorten und für alle untersuchten Lastfälle gerundet um mindestens 7 dB unterschritten. Den Vorgaben der AVV Baulärm wird somit ohne Berücksichtigung weiterer Schallschutzmaßnahmen entsprochen.

Nächtliche Bautätigkeiten (Betonage LNG-Tanks)

Für den betrachteten Baustellenbetrieb im Nachtzeitraum (Gleitschalungsarbeiten bei der Betonage der Tanks) wurden Beurteilungspegel zwischen gerundet 30 und 46 dB(A) ermittelt. Die Nachtrichtwerte der AVV Baulärm werden während dieses Lastfalls an den Immissionsorten in Bützfleth um bis zu 2 dB überschritten.

Errichtung Schiffsanleger

Bei alleiniger Betrachtung der geplanten Gründungsarbeiten zur Errichtung der Schiffsanleger sind an den betrachteten Immissionsorten Beurteilungspegel zwischen 38 und 63 dB(A) zu erwarten. Die Tagrichtwerte der AVV Baulärm werden an allen betrachteten Immissionsorten eingehalten.

Die kumulierte Betrachtung der geplanten Gründungsarbeiten zur Errichtung der Schiffsanleger mit den gleichzeitig geplanten Bautätigkeiten zur Errichtung des LNG-Terminals ergibt an den betrachteten Immissionsorten Beurteilungspegel zwischen 40 und 63 dB(A). Die Tagrichtwerte der AVV Baulärm werden an allen betrachteten Immissionsorten eingehalten.

Anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen

Insgesamt kann aufgrund der Vermischung mit dem vorhandenen Verkehr auf den öffentlichen Verkehrsflächen und des Abstandes von mehr als 1.000 m zu den Immissionsorten sicher ausgeschlossen werden, dass eine Prüfung organisatorischer Maßnahmen gemäß Nummer 7.4 der TA Lärm zu erfolgen hat.

Erschütterungsimmissionen

Aufgrund eines Abstandes von mehr als 120 m zu den nächstgelegenen Gebäuden und von mehr als 1.000 m zu den nächstgelegenen Wohngebäuden sind störende Erschütterungen im vorliegenden Fall ausgeschlossen.

Die im Rahmen dieser Untersuchung für die Tagzeit betrachteten Bautätigkeiten im Zuge der Errichtung des LNG-Terminals können aus Sicht des Schallimmissions-schutzes vorgesehen und ohne weitere Schallschutzmaßnahmen oder Einschränkungen im Betriebsablauf durchgeführt werden. Hinweise auf schalltechnische Konflikte ergeben sich nach AVV Baulärm nicht.

Für das betrachtete nächtliche Betriebsszenario werden die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm an den Immissionsorten in Bützfleth um bis zu 2 dB überschritten.



Dipl.-Ing. Kai Härtel



M. Sc. Jan Tinneberg

1 Situation und Aufgabe

Die Hanseatic Energy Hub GmbH plant, ein immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren zur Errichtung und zum Betrieb eines LNG-Importterminals am Standort Stade zu beantragen. Zeitgleich mit den Anlagen des LNG-Importterminals sollen nördlich des geplanten Betriebsgeländes (bestehend der Südhafen des Industriegebietes Bützfleth) und südlich davon Schiffsanleger umgebaut bzw. errichtet werden. Das Genehmigungsverfahren für die Errichtung und den Betrieb der Schiffsanleger wird unabhängig von dem oben genannten Genehmigungsverfahren geführt.

Die im Rahmen der Errichtungsphase zu erwartenden Geräuschemissionen sind zu ermitteln und zu bewerten. Beurteilungsgrundlage bildet die AVV Baulärm [1]. Da in der AVV-Baulärm [1] kein Prognoseverfahren angegeben wird, werden diesbezüglich die Vorgaben der TA Lärm [2] bzw. der DIN ISO 9613-2 [7] zugrunde gelegt. Über die Systematik der AVV-Baulärm [1] hinaus werden vorliegend weiter die Vorgaben der TA Lärm [2] zur Berücksichtigung der durch die Bautätigkeiten zu erwartenden Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrswegen herangezogen.

Da davon auszugehen ist, dass die Bautätigkeiten zur Errichtung des LNG-Terminals und der Schiffsanleger teilweise gleichzeitig stattfinden, erfolgen im Rahmen der vorliegenden Untersuchung sowohl eine separate Ermittlung für die durch die Errichtung des LNG-Terminals und der Schiffsanleger zu erwartenden Geräuschemissionen als auch eine summarische Betrachtung.

Die Ergebnisse der beschriebenen Ermittlungen sind in dem vorliegenden schalltechnischen Gutachten zum Baulärm zusammengefasst.

2 Zitierte Unterlagen

- [1] Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (AVV Baulärm) – Geräuschimmissionen vom 19.08.1970 (Bundesanzeiger Nr. 160 vom 01.09.1970).
- [2] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998, S. 503), geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BANZ AT 08.06.2017 B5).
- [3] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I, S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I, S. 2334) geändert worden ist.
- [4] Richtlinie 2000/14/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über umweltbelastende Geräuschemissionen von zur Verwendung im Freien vorgesehener Geräte und Maschinen, 08.05.2000.
- [5] 32. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung – 32. BImSchV) vom 29. August 2002 (BGBl. I, S. 3478). Zuletzt geändert durch Artikel 9 des Gesetzes vom 8. November 2011 (BGBl. I, S. 2178).
- [6] Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung – BauNVO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 1990 (BGBl. I, S. 132), geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 11. Juni 2013 (BGBl. I, S. 1548).
- [7] E DIN ISO 9613-2: Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. September 1997.
- [8] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen. Heft 247, Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, 1998.
- [9] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen. Heft 2, Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, 2004.
- [10] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, 2005.
- [11] Müller-BBM Bericht Nr. M164593/01 vom 14.06.2021 „Ermittlung des repräsentativen Jahres der DWD-Station Hamburg-Fuhlsbüttel im Bezugszeitraum 2011 – 2020“.
- [12] Fabris, C.; Jäger B.; Strachotta, O.: Baulärm, Reihe Fachwissen Technische Akustik, Herausgeber: Müller, G; Möser, M., ISBN 978-3662553961, Springer-Verlag, 2017.

- [13] Datakustik GmbH, Rechenprogramm CadnaA, Version 2021 MR1, Stand 07/2021.
- [14] DIN 4150 2: Erschütterungen im Bauwesen. Teil 2: Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden. 1999-06.
- [15] DIN 4150-3: Erschütterungen im Bauwesen. Teil 3: Einwirkungen auf bauliche Anlagen. 2016-12.
- [16] Müller-BBM Bericht Nr. M152889/01 "Hanseatic Energy Hub GmbH – Geräuschimmissionsprognose für den LNG-Terminal Stade, Betriebsphase" vom 14.06.2021.
- [17] Hansestadt Stade, Abteilung Planung und Umwelt, Immissionsorte im Einflussbereich der elbseitigen Industrie (Abstimmungsentwurf) vom 14.04.2021 und 03.05.2021.
- [18] Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz, Aurich „Zwischenbericht zum Rahmenplan Schallschutz der Hansestadt Stade“ – Bericht Nr. 2540-12-L3 vom 21.12.2012.
- [19] Bebauungsplan Nr. 474/1 „Ortskern Bützfleth – Nord, Seniorenwohnen“ der Hansestadt Stade, rechtskräftig seit 30.08.2018.
- [20] Bebauungsplan Nr. 2 der Gemeinde Bützfleth / Kreis Stade für das Gebiet „Am Flethweg“, rechtskräftig seit 31.05.1966.
- [21] Bebauungsplan Nr. 440, 1. Änderung „Bützfleth, Hornstieg West“ der Hansestadt Stade, rechtskräftig seit 18.06.2002.
- [22] Bebauungsplan Nr. 261 „Für das Gebiet Schneeweg-Südwest“ der Hansestadt Stade, rechtskräftig seit 29.08.1966.
- [23] Bebauungsplan Nr. 3, 1. Änderung „Wöhrdener Straße“ der Gemeinde Hollern-Twielenfleth, rechtskräftig seit 18.09.1970.
- [24] Flächennutzungsplan der Samtgemeinde Lühe, 05.03.2020.
- [25] Bebauungsplan Nr. 340/2 „für das Gebiet zwischen Elbe, Bützflether Süderelbe, Straße zum alten Pionierübungsplatz und Schwinge“, 17.10.1977.
- [26] Fichtner GmbH & Co. KG, Hanseatic Energy Hub – Zusammenstellung aller Emissionsprognosen für Gutachten, Stand 29.10.2021.
- [27] Niedersachsen Ports GmbH & Co. KG (NPorts); Informationen der verantwortlichen Projektbeteiligten, Stand 10/2021.
- [28] HEH, Informationen der verantwortlichen Projektbeteiligten des Auftraggebers, Stand 10/2021.

3 Beurteilungsgrundlagen

Beurteilungsgrundlage für die Baulärmimmissionen ist die AVV Baulärm [1]. Schallimmission im Sinne der AVV Baulärm [1] ist das auf Menschen einwirkende Geräusch, das durch Baumaschinen auf der Baustelle und den Fahrzeugverkehr auf dem Baustellengelände hervorgerufen wird.

Im Unterschied zur TA Lärm [2] sind bei der Anwendung der AVV Baulärm [1] folgende Besonderheiten zu beachten:

- Als Tagzeit gilt die Zeit von 07:00 bis 20:00 Uhr, als Nachtzeit die Zeit von 20:00 bis 07:00 Uhr.
- Die Betriebsdauer innerhalb der Tag- und der Nachtzeit wird durch Zeitkorrekturwerte gemäß der nachfolgenden Tabelle berücksichtigt:

Durchschnittliche tägliche Betriebsdauer		Zeitkorrektur dB
Tagzeit 07:00 bis 20:00 Uhr	Nachtzeit 20:00 bis 07:00 Uhr	
bis 2,5 Stunden	bis 2 Stunden	- 10
über 2,5 Stunden bis 8 Stunden	über 2 Stunden bis 6 Stunden	- 5
über 8 Stunden	über 6 Stunden	0

- Der Baulärm wird für sich allein, also nicht in Summe mit anderen Lärmarten (z. B. stationäres Anlagengeräusch), bewertet.
- Weiterhin hat der Immissionsrichtwert nicht die Bedeutung eines kumulativen Grenzwertes, sondern eines Orientierungswertes zur Ergreifung besonderer Schallschutzmaßnahmen: „Der Immissionsrichtwert ist überschritten, wenn der Beurteilungspegel den Richtwert überschreitet“, und speziell zur Nachtzeit, „wenn ein Messwert oder mehrere Messwerte die Immissionsrichtwerte um mehr als 20 dB(A) überschreiten“ [1].
- Nach Abschnitt 4.1 der AVV Baulärm „sollen behördlicherseits Maßnahmen zur Minderung der Geräusche angeordnet werden“, wenn der „Beurteilungspegel des von Baumaschinen hervorgerufenen Geräusches den Immissionsrichtwert um mehr als 5 dB(A)“ überschreitet.

Der Beurteilungspegel ergibt sich nach einem Mittelungsverfahren aus allen (einzelnen) Messwerten eines Beurteilungszeitraumes. Die Messgröße ist der maximale A-bewertete Schalldruckpegel, der in einem Takt von 5 Sekunden bei Einstellung der Zeitkonstanten „FAST“ eines Schallpegelmessers ermittelt wird (5 s-Takt-Maximalpegel L_{AFT5} in dB(A)).

In der AVV-Baulärm [1] wird kein Prognoseverfahren zur Ermittlung von Geräuschimmissionen angegeben. Daher können die Vorgaben der TA Lärm [2] bzw. der DIN ISO 9613-2 [7] zugrunde gelegt werden. Die Ermittlungen und die Beurteilung der Geräuschimmissionen des betriebsbedingten Verkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen können entsprechend nach den Vorgaben von Nummer 7.4 der TA Lärm [2] erfolgen.

4 Örtliche Situation und zu betrachtende Immissionsorte

4.1 Örtliche Situation

Der vorgesehene Standort des LNG-Terminals befindet sich im nordöstlichen Bereich des Industrieparks im Industriegebiet Stade, welches im Norden von der Johann-Rathje-Köser-Straße, im Westen von der Bützflether Industriestraße und dem Landesschutzdeich, im Süden von der Stader Elbstraße und im Osten von der Elbe eingegrenzt wird. In der nördlichen Nachbarschaft befindet sich der Industriepark der AOS Stade GmbH. In der südwestlichen und südlichen Nachbarschaft des Industrieparks sind verschiedene Gewerbenutzungen angesiedelt.

Die dem Vorhaben nächstgelegenen Wohnbebauungen befinden sich im Norden und Nordwesten an der Alten Chaussee in Stade-Bützfleth (Abstand zum geplanten Betriebsgelände: ca. 1,1 km), im Südwesten am Obstmarschenweg, im Süden auf dem Gebiet der Nachbargemeinde Hollern-Twielenfleth (Melau/Wöhrden, Am Wegen, Bassenfleth, Abstand zum geplanten Betriebsgelände: mindestens 2,4 km, Abstand zum geplanten AVG-Anleger: mindestens 1,4 km) sowie im Südosten an der Stader Elbstraße (Abstand zum geplanten AVG-Anleger: mindestens 600 m). Östlich der Elbe befindet sich die nächstgelegene Wohnnutzung in Haseldorf/Scholenfleth, die Entfernung zum geplanten Betriebsgelände beträgt hier ca. 3,5 km.

Die Lage des vorgesehenen Betriebsgeländes des LNG-Terminals mit Umgebung und den nächstgelegenen Wohnbebauungen sind dem Lageplan in Abbildung 1 zu entnehmen.

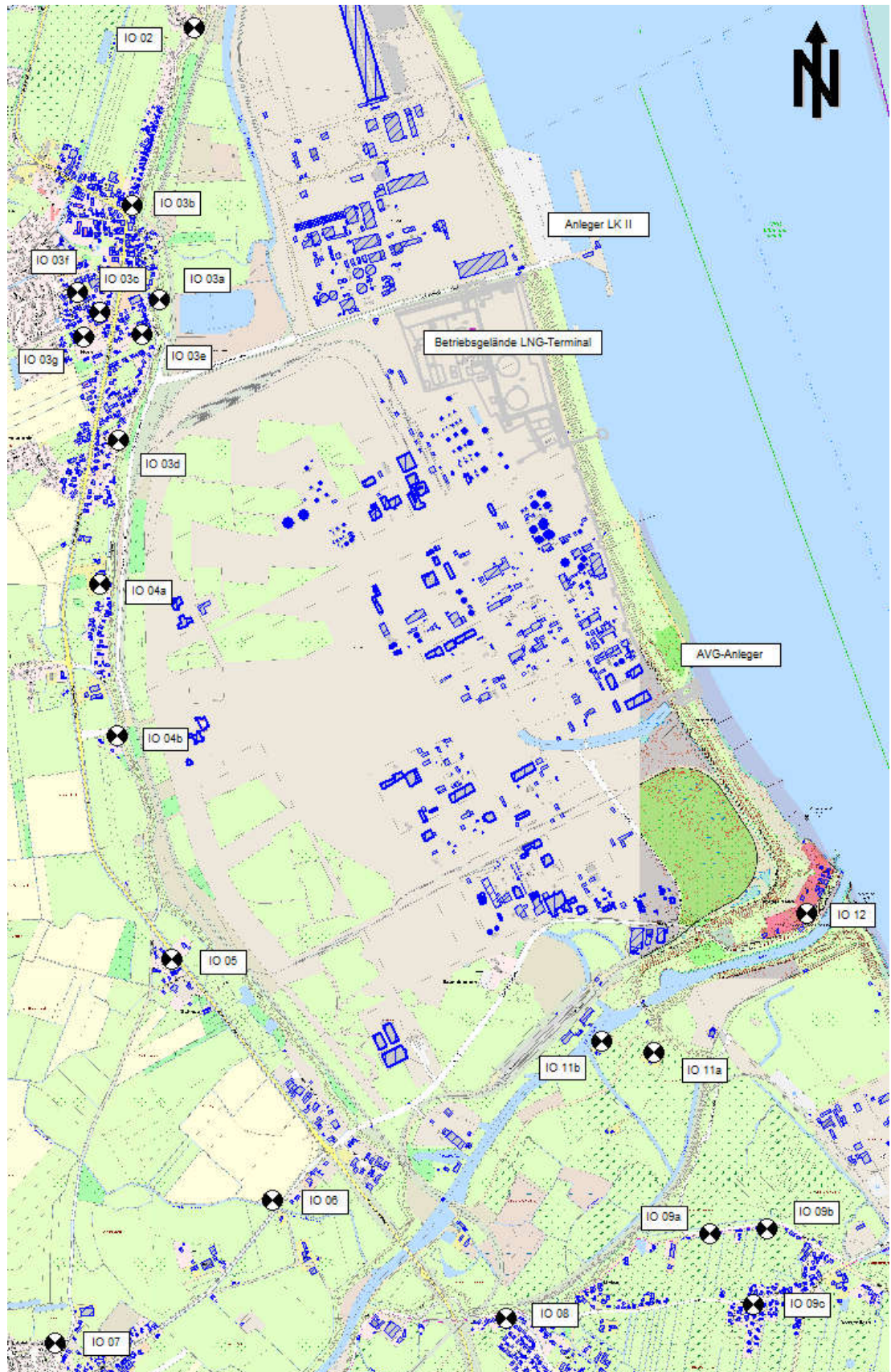


Abbildung 1. Lageplan Betriebsgelände LNG-Terminal mit Umgebung und Immissionsorten.

4.2 Immissionsorte

Die Immissionsorte und die heranzuziehenden Immissionsrichtwerte wurden auf der Grundlage vorangegangener schalltechnischer Untersuchungen unter Berücksichtigung des aktuellen Standes der Bauleitplanung im Umfeld [17] festgelegt. Analog zu dem Vorgehen in der Betriebslärmprognose [16] wurden vorsorglich weitere Immissionsorte in die Betrachtung aufgenommen. In Tabelle 1 sind die betrachteten Immissionsorte zusammenfassend dargestellt.

Gemäß AVV Baulärm [1] sind die Immissionsrichtwerte gemäß der Nutzungsausweisung in Bebauungsplänen zugrunde zu legen. Für die Immissionsorte, für die rechtskräftige Bebauungspläne vorliegen, sind diese entsprechend in Tabelle 1 aufgeführt. Für Immissionsorte, welche sich im nicht überplanten Bereich befinden, wurden die Schutzansprüche in Übereinstimmung mit vorangegangenen schalltechnischen Untersuchungen (vgl. u. a. [18]) sowie unter Berücksichtigung der vorliegenden Nutzungen im Umfeld bestimmt. Die Lage der Immissionsorte kann dem Lageplan in Abbildung 1 entnommen werden.

Tabelle 1: Immissionsorte, Immissionsrichtwerte (IRW) tags und nachts.

Immissionsort		Immissionsrichtwerte in dB(A)		Schutz- anspruch gemäß
		Tag	Nacht	
		(07:00 – 20:00 Uhr)	(20:00 – 07:00 Uhr)	
IO 02	Kreueler Weg	60	45	*
IO 03a	Alte Chaussee 120	60	45	*
IO 03b	Deichstraße 5	60	45	[19]
IO 03c	Sperlinsweg 3	60	45	*
IO 03d	Alte Chaussee 81A	60	45	*
IO 03e	Alte Chaussee 111	60	45	*
IO 03f	Storchenstieg 3	55	40	[20]
IO 03g	Nicolaus-Dreyer-Straße 8	55	40	[21]
IO 04a	Alte Chaussee 29	60	45	*
IO 04b	Schneedeich 67	60	45	*
IO 05	Obstmarschenweg 81	60	45	*
IO 06	Freiburger Straße 167	60	45	*
IO 07	Övelgönner Weg 26	50	35	[22]
IO 08	Wöhrden 68	55	40	[23]
IO 09a	Bassenfleth Nr. 29	60	45	*
IO 09b	Bassenfleth Nr. 26	60	45	*
IO 09c	Am Wegen 10	55	40	[24]
IO 11a	Wöhrdener Außendeich 3	60	45	*
IO 11b	Wöhrdener Außendeich 4	60	45	*
IO 12	Stader Elbstraße 7	65	50	[25]

* Schutzanspruch in Übereinstimmung mit vorangegangenen schalltechnischen Untersuchungen, unter Berücksichtigung der vorliegenden Nutzungen im Umfeld bestimmt.

5 Kurzbeschreibung der geplanten Baustellen und der zu untersuchenden Lastfälle

5.1 Allgemeines

Eine Kurzbeschreibung der geplanten Baustellen, einen vorläufigen Bauablaufplan sowie Angaben zu dem nach derzeitigem Kenntnisstand zu erwartendem Maschineneinsatz auf den Baustellen für die Errichtung des LNG-Terminals wurden vom beauftragten Planungsbüro zur Verfügung gestellt [26]. Eine vorläufige Bauablaufplanung für die Errichtung der Schiffsanleger liegt ebenfalls vor [27].

Auf der Grundlage der Bauablaufpläne und des Maschineneinsatzplanes werden maßgebliche Lastfälle mit zu erwartender hoher Geräuschemission festgelegt. Für diese Lastfälle werden auf der Grundlage von Emissionsansätzen für die Hauptgeräuscherzeuger nach dem Berechnungsverfahren der DIN ISO 9613-2 [7] die Geräuschemissionen an den zu schützenden Wohnhäusern in der Nachbarschaft prognostiziert. Im folgenden Abschnitt 5.2 werden die geplanten Baumaßnahmen kurz beschrieben. Die zu untersuchenden Lastfälle sind im Abschnitt 5.3 zusammengestellt.

Die geplanten Bautätigkeiten für die Errichtung des Schiffsanlegers LK II (Löschkopf II) sowie des AVG-Anlegers werden unter Ansatz der aus schalltechnischer Sicht bestimmenden Gründungsarbeiten berücksichtigt.

5.2 Kurzbeschreibung der geplanten Baustellen

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung werden drei Baustellen untersucht:

- Errichtung LNG-Terminal: Betriebsgelände einschl. Gebäude und Prozessanlagen sowie Tanklagerstätten.
- Errichtung Schiffsanleger Löschkopf II (LK II): Teil-Abriss und Neuerrichtung eines Schiffsanlegers im bestehenden Südhafen.
- Errichtung AVG-Anleger: Neuerrichtung eines Anlegers für große LNG-Tankschiffe an der Elbe im südlichen Bereich des Industrieparks.

Im Folgenden werden die auf den genannten Baustellen vorgesehenen Bautätigkeiten kurz beschrieben.

5.2.1 LNG-Terminal

Das geplante LNG-Terminal soll im Wesentlichen die Lagertanks sowie die Prozessanlagen zur Regasifizierung und Aufbereitung des Gases umfassen. Die Flächen im nordöstlichen Bereich des Industrieparks werden zunächst gerodet. Nach der Herstellung des Baugrundes (Erdarbeiten) erfolgen Gründungsarbeiten für die Tanks und Gebäude auf dem Betriebsgelände sowie die zu errichtenden Rohrbrücken. Beton- und Stahlbauarbeiten umfassen den Großteil der Hochbauphase.

Die Bauarbeiten werden sich nach derzeitiger Planung [26] über einen Gesamtzeitraum von ca. fünf Jahren erstrecken.

An- und Abtransport von Baumaterial und Reststoffen sollen hauptsächlich per Schiff über den bestehenden Nordhafen Bützfleth erfolgen, um den Baustellenverkehr per LKW zu minimieren.

5.2.2 Schiffsanleger

5.2.2.1 Löschkopf II (LK II)

Im existierenden Südhafen soll der Bereich des Löschkopfes II erweitert werden. Hierzu wird das südliche Ende des bestehenden Anlegers abgerissen und durch eine neue Anlage ersetzt. Die Bauarbeiten für den Schiffsanleger umfassen neben den Abrissarbeiten im Wesentlichen Rammarbeiten zur Herstellung des Anlegers sowie Bagger- und Betonagearbeiten.

Die geplanten Bautätigkeiten werden gemäß aktuellem Planungsstand nach einer Gesamt-Bauzeit von ca. neun Monaten abgeschlossen [26].

5.2.2.2 AVG-Anleger

Die Errichtung des AVG-Anlegers ist ca. 1.500 m südlich des Terminals und des Südhafens, nahe dem Mündungsgebiet der Bützflether Süderelbe, geplant. Die Bauarbeiten für den Schiffsanleger umfassen im Wesentlichen Rammarbeiten zur Herstellung des Anlegers sowie Bagger- und Betonagearbeiten.

Nach aktuellem Planungsstand wird von einer Gesamt-Bauzeit von ca. 1,5 Jahren ausgegangen [27].

Die Anlieferung von Material erfolgt auf dem Wasserweg über den Hannover-Kai.

5.3 Maßgebliche Lastfälle

5.3.1 LNG-Terminal

Die Lastfälle werden entsprechend der maximalen Anzahl zeitgleich auftretender, geräuschintensiver Bauphasen zusammengefasst, sodass die höchsten während der Bauzeit zu erwartenden Geräuschemissionssituationen abgebildet werden. Die Lastfälle mit den jeweils zugehörigen Bautätigkeiten sind in Tabelle 2 aufgelistet. Aus schalltechnischer Sicht untergeordnete Bauphasen wurden aufgrund verhältnismäßig niedriger zu erwartender Schallemissionen und geringer Einwirkzeiten nicht explizit berücksichtigt (Abbrucharbeiten an Bestandsgebäuden auf dem künftigen Betriebsgelände, Errichtung der Baustelleneinrichtungsflächen). In Anhang A, Seite 2, findet sich eine Darstellung mit einer Grobgliederung des gesamten geplanten Bauablaufs (entnommen aus [26]).

Die Bautätigkeiten zur Errichtung des LNG-Terminals sollen in der Regel ausschließlich in der Tagzeit zwischen 07:00 und 20:00 Uhr erfolgen. In diesem Zeitraum finden auch die Lkw-Lieferungen statt. Die Art des Verfahrens zur Betonage der LNG-Tanks ist noch nicht abschließend festgelegt. Falls die Betonage im Gleitschalungs-Verfahren durchgeführt wird, sind nächtliche Betonagearbeiten unumgänglich. Daher wird zusätzlich zu den in Tabelle 2 dargestellten Lastfällen ein weiterer Lastfall mit Nacht-

betrieb betrachtet (Lastfall 4n). Hier wird aufgrund des Gleitschalungs-Betonage-Verfahrens ein durchgängiger 24h-Betrieb erforderlich.

Dieser Lastfall wird daher als Lastfall 4n im Nachtzeitraum gesondert berücksichtigt (siehe Tabelle 3).

Tabelle 2. Lastfälle mit zeitgleich auftretenden Bautätigkeiten, Errichtung LNG-Terminal.

Lastfall	Gleichzeitig auftretende Bautätigkeiten
Lastfall 1	Rodungsarbeiten
Lastfall 2	Erdarbeiten Gründungsarbeiten Tanks, Rohrbrücken, Gebäude Betonmischanlage
Lastfall 3	Gründungsarbeiten Tanks, Rohrbrücken, Gebäude Betonage Tanks Betonmischanlage Hochbau Gebäude
Lastfall 4	Betonage Tanks Hochbau Gebäude Anlagenbau Betonmischanlage Erdverlegte Leitungen Errichtung Rohrbrücken Montage Rohrleitungen
Lastfall 5	Stahlbau Tanks Herstellung Verkehrsflächen Hochbau Gebäude Anlagenbau Erdverlegte Leitungen Montage Rohrleitungen

Tabelle 3. Lastfall für den durchgängigen Nachtbetrieb.

Lastfall	Gleichzeitig auftretende Bautätigkeiten
Lastfall 4n	Nachtbetrieb Betonage Tanks im Gleitschalungsverfahren

5.3.2 Schiffsanleger

Die geplanten Bautätigkeiten für die Errichtung des Schiffsanlegers LK II (Löschkopf II) sowie des AVG-Anlegers werden unter Ansatz der aus schalltechnischer Sicht bestimmenden Gründungsarbeiten berücksichtigt. Aufgrund der deutlich kleineren Baustellen mit deutlich geringeren Bauzeiten ist eine zeitliche Überlagerung weiterer, mit der Errichtung der Schiffsanleger verbundenen Bautätigkeiten (Erdarbeiten, Betonage, Hochbau) mit den dominierenden Baustellen zur Errichtung des LNG-Terminals nicht sinnvoll möglich. Eine zusätzliche Berücksichtigung weiterer Bautätigkeiten würde aufgrund der deutlich geringeren Geräuschemissionen nach orientierenden Abschätzungen nicht zu einer abweichenden Beurteilung führen.

Auf Grundlage des übermittelten Bauablaufplans [27] werden die Gründungsarbeiten an den beiden zu errichtenden Anlegern nicht gleichzeitig ausgeführt. Es ist jedoch nicht auszuschließen, dass parallel die Einbringung von Spundbohlen (Vibrationsrammung) sowie von Schrägpfählen (Schlagrammung) und Rohren (Nachschlagen mittels Schlagrammung) durchgeführt wird. Für die Lastfälle LF ANL-AVG (Gründungsarbeiten AVG-Anleger) und LF ANL-LK II (Gründungsarbeiten LK II) werden entsprechend die in Tabelle 4 aufgeführten Bautätigkeiten berücksichtigt.

Die genannten Bautätigkeiten sollen ausschließlich in der Tagzeit zwischen 07:00 und 20:00 Uhr erfolgen.

Tabelle 4. Lastfälle mit zeitgleich auftretenden Bautätigkeiten, Errichtung Schiffsanleger.

Lastfall	Gleichzeitig auftretende Bautätigkeiten
Lastfall ANL-AVG	Schlagrammung Schrägpfähle Schlagrammung Rohre (Nachschlagen) Vibrationsrammung Spundbohlen
Lastfall ANL-LK II	Schlagrammung Schrägpfähle Schlagrammung Rohre (Nachschlagen) Vibrationsrammung Spundbohlen

6 Geräuschemissionen der berücksichtigten Bautätigkeiten

Auf Basis eines vorliegenden Bauablaufplanes mit Angaben zu Einsatzzeit, Anzahl und Art der verwendeten Baumaschinen werden die jeweiligen Geräuschemissionspegel je Bauphase ermittelt. Hierzu werden den einzelnen Baumaschinen und Bauverfahren typische Schallemissionspegel (Schalleistungspegel) und tägliche Einsatzzeiten zugeordnet.

Bei den Baumaschinen werden im Wesentlichen Großgeräte, d. h. Geräte mit entsprechend hohen Antriebsleistungen (P in kW), berücksichtigt. Deren Schalleistungspegel werden auf der Basis von Anforderungen an die Maschinen nach der EU-Richtlinie 2000/14/EG [4] bzw. entsprechenden Ansätzen aus der Fachliteratur [8] – [12] sowie von Erfahrungswerten aus zahlreichen durchgeführten eigenen Messungen von Müller-BBM angesetzt.

Grundsätzlich ist nicht davon auszugehen, dass die angesetzten Geräuschemissionen während der gesamten Beurteilungszeit durchgängig hervorgerufen werden. Konservativ wird dennoch ein durchgängiger geräuschintensiver Betrieb innerhalb der angesetzten Betriebsdauer der Maschinen angenommen.

Die Arbeiten, die in den jeweiligen Bauphasen verrichtet werden, und die dafür nötigen Baumaschinen sind im Detail in der folgenden Tabelle 5 aufgeführt. Weiter finden sich dort auch Angaben zur Anzahl der berücksichtigten Baumaschinen und der Zeitkorrektur für die Einsatzzeit (vgl. Abschnitt 3) sowie der jeweils angesetzte Schalleistungspegel. Eine detaillierte Darstellung zum geplanten zeitlichen Verlauf der Bautätigkeiten sowie deren Überschneidungen sind im Anhang A, Seite 2, dargestellt. Dort sind auch Lagepläne der Emissionsmodelle für die Szenarien zu finden.

Tabelle 5. Auflistung der Schallemissionsansätze für die jeweiligen Bauphasen.

Bauphase bzw. Bautätigkeit	Maßgebliche Arbeiten bzw. Baumaschinen	Anzahl	Zeitkorrektur	L_{WAT}^* / L_{WA} in dB(A)
Rodungsarbeiten	Harvester	1	- 5 dB	111
	Raupenbagger mit Stubbenfräse	1	- 5 dB	115
	Tragschlepper mit Kran	1	- 5 dB	100
	Kettensäge	1	- 5 dB	103
	LKW	1	- 5 dB	**
	Summe			117
Baustellen-einrichtungsflächen	Lager- und Vorbereitungstätigkeiten	11	-	65***
	LKW-Transportfahrten zwischen dem Terminalgelände und BE-Flächen im Norden	3	-	**

Bauphase bzw. Bautätigkeit	Maßgebliche Arbeiten bzw. Baumaschinen	Anzahl	Zeit- korrektur	L_{WAT}^* / L_{WA}^* in dB(A)
Erdarbeiten	Dozer	2	-	108
	Raupenbagger	2	-	111
	Sattelzug-	3	-	111
	Muldenkipper/LKW			
	Umschlagmaschine für Sandauffüllung	1	-	108
	Walzen	2	-	111
	Radlader	1	-	108
	Summe			118
Gründungsarbeiten	Großbohrgerät (Rohrbrücken)	5	-	126
	Innenrohr ramme (Tanks)	3	-	125
	Großbohrgerät (Gebäude, Maschinen)	4	-	125
	Presslufthammer	12	-	122
	Betonpumpe	12	-	123
	LKW	1	-	**
	Summe			131
Betrieb Betonmischanlage	Beton-Mischwerk	1	-	110
	LKW	1	-	**
Hochbau Gebäude	Turmdrehkran	9	-	113
	Mobilkran	2	-	111
	Betonpumpe	4	-	118
	Bagger	6	-	116
	LKW	2	-	**
	Summe			121
Betonage Tanks	Turmdrehkran	6	-	111
	Gleit- oder Kletterschalung (Flaschenrüttler)	12	-	123
	Betonpumpe	6	-	120
	LKW	1	-	**
	Summe			125
Anlagenbau	Mobilkran	2	- 5 dB	106
	Metallarbeiten (Teams)	2	- 5 dB	106
	LKW	1	- 5 dB	**
	Summe			109
Errichtung Rohrbrücken	Mobilkran	4	- 5 dB	109
	Schweißarbeiten (Teams)	4	- 5 dB	82
	LKW	1	- 5 dB	**
	Summe			109

Bauphase bzw. Bautätigkeit	Maßgebliche Arbeiten bzw. Baumaschinen	Anzahl	Zeitkorrektur	L_{WAT}^* / L_{WA}^{**} in dB(A)
Stahlbau Tanks	Turmdrehkran	6	-	111
	Schweißarbeiten (Teams)	6		89
	Stahlbauarbeiten (Teams)	2	-	111
	LKW	1	-	**
	Summe			114
Erdverlegte Leitungen	Bagger	6	-	116
	handgeführte Walze/ Stampfer	8	-	114
	LKW	1	-	**
	Summe			118
Rohrleitungsbau	Mobilkran	4	- 5 dB	109
	Metallarbeiten (Teams)	4	- 5 dB	109
	LKW	1	- 5 dB	**
	Summe			112
Herstellung Verkehrsflächen	Raupenfertiger für Asphalt	2	-	121
	Tandemwalzen	4	-	115
	Dozer	2	-	108
	Walzenzug	2	-	112
	Bagger	2	-	111
	LKW	2	-	**
	Summe			123
Gründungsarbeiten Schiffsanleger	Schlagramme (Schrägpfähle, Rohre)	2	-	142
	Vibrationsramme	1	-	122
	Summe			142

* Schalleistungspegel unter Berücksichtigung der Anzahl und der Zeitkorrektur sowie Zuschlag für Impulshaltigkeit (Taktmaximalpegel).

** LKW-Bewegungen wurden separat berücksichtigt. Die Belastungsangaben basieren auf durchgängigem LKW-Verkehr, abgeschätzt aus der Gesamtzahl an LKW-Fahrten für die Bautätigkeit, verteilt über die jeweilige Dauer der Bauphase. Die angegebene Anzahl Lkw ist jeweils durchgängig während der angegebenen Betriebszeit unterwegs.

*** Flächenbezogener Schalleistungspegel. Der Wert von $L_{WA}^{**} = 65 \text{ dB(A)}$ deckt erfahrungsgemäß die auf den BE-Flächen zu erwartende Geräuschenstehung ab.

In Tabelle 6 sind die Gesamtschalleistungspegel für die zu untersuchenden Lastfälle gemäß Tabelle 2 aufsummiert.

Neben den in Tabelle 5 aufgeführten Geräuschquellen werden der Betrieb von Baustelleneinrichtungsflächen (Lager- und Vorbereitungsarbeiten) und der Verladebetrieb im Nordhafen (Umschlag zum An- und Abtransport von Baumaterial und Reststoffen) mit Pauschalansätzen berücksichtigt.

Tabelle 6. Zusammenstellung der Gesamtschalleistungspegel der betrachteten Lastfälle, ermittelt aus den Schalleistungspegeln der Bauphasen.

Lastfall	Gleichzeitig auftretende Bautätigkeiten bzw. Bauphasen	$L_{WAT}/dB(A)$ je Bauphase	$L_{WAT}/dB(A)$ für gesamten Lastfall
Lastfall 1	Rodungsarbeiten	117	117
	Verladungen Nordhafen	107	
Lastfall 2	Erdarbeiten	118	132
	Gründungsarbeiten	131	
	Betonmischwerk	110	
	Baustelleneinrichtungsflächen (insgesamt)	113	
	Fahrstrecke BE-Flächen Nord	109	
	Verladungen Nordhafen	107	
Lastfall 3	Betonage Tanks	125	132
	Gründungsarbeiten	131	
	Hochbau Gebäude	121	
	Betonmischwerk	110	
	Baustelleneinrichtungsflächen (insgesamt)	113	
	Fahrstrecke BE-Flächen Nord	109	
	Verladungen Nordhafen	107	
Lastfall 4	Betonage Tanks	125	126
	Hochbau Gebäude	121	
	Anlagenbau	109	
	Errichtung Rohrbrücken	109	
	Rohrleitungsbau	112	
	Erdverlegte Leitungen	118	
	Betonmischwerk	110	
	Baustelleneinrichtungsflächen (insgesamt)	113	
	Fahrstrecke BE-Flächen Nord	109	
	Verladungen Nordhafen	107	
Lastfall 5	Stahlbau Tanks	111	127
	Anlegen Verkehrsflächen	123	
	Hochbau Gebäude	121	
	Anlagenbau	109	
	Erdverlegte Leitungen	118	
	Rohrleitungsbau	112	
	Baustelleneinrichtungsflächen (insgesamt)	113	
	Fahrstrecke BE-Flächen Nord	109	
	Verladungen Nordhafen	107	
Lastfall 4n	Betonage Tanks (Nachtbetrieb)	125	125
	Gleitschalung)	110	
	Betonmischwerk		

Lastfall	Gleichzeitig auftretende Bautätigkeiten bzw. Bauphasen	$L_{WAT}/dB(A)$ je Bauphase	$L_{WAT}/dB(A)$ für gesamten Lastfall
Lastfall ANL-AVG	Schlagrammung Schrägpfähle	139	142
	Schlagrammung Rohre (Nachschlagen)	139	
	Vibrationsrammung Spundbohlen	122	
	BE-Fläche Anleger	111	
Lastfall ANL-LK II	Schlagrammung Schrägpfähle	139	142
	Schlagrammung Rohre (Nachschlagen)	139	
	Vibrationsrammung Spundbohlen	122	
	BE-Fläche Anleger	111	

Es zeigt sich, dass die kritischsten Lastfälle nach derzeitigem Planungsstand die Gründungsarbeiten für die Schiffsanleger mit Schallleistungspegeln von jeweils 142 dB(A) sind.

Die Geräuschemissionen durch den Fahrverkehr auf dem Baustellengelände werden in Anlehnung an das Vorgehen entsprechend dem Technischen Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie [10] mit einem Ansatz je LKW von $L'_{WA} = 63$ dB(A) pro Meter und Stunde berücksichtigt. Die angesetzten LKW-Zahlen basieren auf durchgängigem LKW-Verkehr, abgeschätzt aus der Gesamtzahl an LKW-Fahrten gemäß [26], verteilt über die entsprechende Dauer der Bauphasen.

Die Modellierung erfolgte als Linienquelle mit einer Quellhöhe von 1 m.

Die detaillierten Eingabedaten sind dem Berechnungsanhang zu entnehmen.

7 Ermittlung und Beurteilung der aus dem Baustellenbetrieb zu erwartenden Geräuschimmissionen

7.1 Berechnungsmethodik

Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfolgt mithilfe des EDV-Programms Cadna/A (Datakustik GmbH, Programmversion 2021 MR1 [13]) nach dem Verfahren der „Detaillierten Prognose“ der TA Lärm [2].

Berechnungsgrundlage für die Schallausbreitungsberechnung ist die DIN ISO 9613-2 [7]. Bei der Schallausbreitungsberechnung werden folgende Pegelminderungen auf dem Ausbreitungsweg berücksichtigt:

- A_{div} die Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung,
- D_c die Richtwirkungskorrektur,
- A_{atm} die Dämpfung aufgrund von Luftabsorption für 70 % Luftfeuchtigkeit und 10 °C,
- A_{gr} die Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes,
- A_{bar} die abschirmende Wirkung durch eventuell gegebene Hindernisse.

Für die Dämpfung A_{gr} aufgrund des Bodeneffektes bietet die DIN ISO 9613-2 [7] zwei Verfahren an, nämlich:

- Allgemeines Verfahren, frequenzabhängige Berechnung unter Berücksichtigung der akustischen Eigenschaften der Bodenbereiche in Quellennähe, in Empfänger-nähe und in dem Mittelbereich.
Dieses Verfahren ist für alle Geräuscharten und für annähernd flachen Boden anwendbar.
- Alternatives Verfahren, frequenzunabhängige Berechnung.
Dieses Verfahren ist anwendbar für beliebig geformte Bodenoberflächen, wenn nur der A-bewertete Schalldruckpegel am Immissionsort von Interesse ist, wenn die Schallausbreitung überwiegend über porösem Boden und große Distanzen erfolgt und wenn der Schall kein reiner Ton ist.

Die Schallausbreitung erfolgt vorliegend überwiegend auf porösem Boden und große Distanz. Daher wird das alternative Verfahren angewandt.

Berechnet wird entsprechend der Vorgabe der TA Lärm [2] der Langzeit-Mittelungspegel $L_{AT}(LT)$. Diesen erhält man aus dem äquivalenten Dauerschalldruckpegel bei Mitwind $L_{AT}(DW)$ durch Subtraktion der meteorologischen Korrektur C_{met} :

$$L_{AT}(LT) = L_{AT}(DW) - C_{met}.$$

Für die Ausbreitungsberechnung gemäß [7] wird die örtliche Windrichtungsverteilung gemäß [11] berücksichtigt.

7.2 Beurteilungspegel an den maßgeblichen Immissionsorten

Mit den im Abschnitt 6 aufgeführten Geräuschemissionsansätzen ergeben sich nach dem in Abschnitt 7.1 beschriebenen Berechnungsverfahren die in der Tabelle 7 bis Tabelle 9 aufgeführten Beurteilungspegel für die in Abschnitt 5.3 beschriebenen Lastfälle. Vergleichend gegenübergestellt sind die zulässigen Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm [1].

7.2.1 LNG-Terminal

Tabelle 7. Ermittelte Beurteilungspegel für die untersuchten Lastfälle mit den zulässigen Immissionsrichtwerten (IRW) der AVV Baulärm im Tagzeitraum.

Immissionsort	IRW in dB(A)	Beurteilungspegel in dB(A)				
	Tag	LF 1	LF 2	LF 3	LF 4	LF 5
IO 02, Kreueller Weg	60	31	47	48	46	45
IO 03a, Alte Chaussee 120	60	37	50	51	48	47
IO 03b, Deichstraße 5	60	30	45	47	44	41
IO 03c, Sperlingsweg 3	60	33	47	49	45	43
IO 03d, Alte Chaussee 81A	60	34	46	48	45	43
IO 03e, Alte Chaussee 111	60	36	48	50	48	46
IO 03f, Storchenstieg 2	55	31	45	47	43	42
IO 03g, Nicolaus-Dreyer-Straße 3	55	33	46	48	44	43
IO 04a, Alte Chaussee 29	60	32	45	47	44	42
IO 04b, Schneedeich 67	60	30	43	45	42	40
IO 04c, Götzdorfer Straße 123	55	24	38	40	37	35
IO 05, Obstmarschenweg 81	60	26	40	42	39	37
IO 06, Freiburger Straße 167	60	23	37	39	35	33
IO 07a, Hohenschölisch 7	55	20	34	36	34	31
IO 07b, Övelgönner Weg 26	50	20	34	36	34	31
IO 08, Wöhrden 68	55	22	37	38	35	33
IO 09a, Bassenfleth Nr. 29	60	23	38	40	37	34
IO 09b, Bassenfleth Nr. 26	60	23	38	39	37	34
IO 09c, Am Wegen 10	55	22	37	38	34	33
IO 11a, Wöhrdener Außendeich 3	60	26	41	42	39	37
IO 11b, Wöhrdener Außendeich 4	60	26	42	43	40	38
IO 12, Stader Elbstraße 7	65	27	47	48	45	42

Während der in der Tabelle 2 aufgeführten Bautätigkeiten sind an den Immissionsorten durch den Betrieb der Baustelle im Tagzeitraum Beurteilungspegel zwischen gerundet 20 und 51 dB(A) zu erwarten. Die Tagrichtwerte der AVV Baulärm [1] werden an allen betrachteten Immissionsorten und für alle untersuchten Lastfälle gerundet um mindestens 7 dB unterschritten. Den Vorgaben der AVV Baulärm [1] wird somit ohne Berücksichtigung weiterer Schallschutzmaßnahmen entsprochen.

Tabelle 8. Ermittelte Beurteilungspegel für den untersuchten Nachtbetrieb in Lastfall 4n mit den zulässigen Immissionsrichtwerten der AVV Baulärm im Nachtzeitraum.

Immissionsort	IRW in dB(A)	Beurteilungspegel in dB(A)
	Nacht	LF 4n
IO 02, Kreueler Weg	45	42
IO 03a, Alte Chaussee 120	45	46
IO 03b, Deichstraße 5	45	42
IO 03c, Sperlingsweg 3	45	41
IO 03d, Alte Chaussee 81A	45	43
IO 03e, Alte Chaussee 111	45	45
IO 03f, Storchenstieg 2	40	41
IO 03g, Nicolaus-Dreyer-Straße 3	40	42
IO 04a, Alte Chaussee 29	45	42
IO 04b, Schneedeich 67	45	39
IO 04c, Götzdorfer Straße 123	40	36
IO 05, Obstmarschenweg 81	45	36
IO 06, Freiburger Straße 167	45	35
IO 07a, Hohenschölisch 7	40	32
IO 07b, Övelgönner Weg 26	35	32
IO 08, Wöhrden 68	40	33
IO 09a, Bassenfleth Nr. 29	45	34
IO 09b, Bassenfleth Nr. 26	45	34
IO 09c, Am Wegen 10	40	30
IO 11a, Wöhrdener Außendeich 3	45	34
IO 11b, Wöhrdener Außendeich 4	45	38
IO 12, Stader Elbstraße 7	50	39

Für den betrachteten Baustellenbetrieb im Nachtzeitraum (Gleitschalungsarbeiten bei der Betonage der Tanks) wurden Beurteilungspegel zwischen gerundet 30 und 46 dB(A) ermittelt. Die Nachtrichtwerte der AVV Baulärm [1] werden während dieses Lastfalls an den Immissionsorten in Bützfleth um bis zu 2 dB überschritten.

7.2.2 Schiffsanleger

Tabelle 9. Ermittelte Beurteilungspegel für die untersuchten Lastfälle mit den zulässigen Immissionsrichtwerten (IRW) der AVV Baulärm im Tagzeitraum [1].

Immissionsort	IRW in dB(A)	Beurteilungspegel in dB(A)	
	Tag	LF ANL-AVG	LF ANL-LK II
IO 02, Kreueler Weg	60	44	51
IO 03a, Alte Chaussee 120	60	47	52
IO 03b, Deichstraße 5	60	45	49
IO 03c, Sperlingsweg 3	60	45	50
IO 03d, Alte Chaussee 81A	60	47	50
IO 03e, Alte Chaussee 111	60	47	53
IO 03f, Storchenstieg 2	55	45	49
IO 03g, Nicolaus-Dreyer-Straße 3	55	46	50
IO 04a, Alte Chaussee 29	60	48	50
IO 04b, Schneedeich 67	60	48	49
IO 04c, Götzdorfer Straße 123	55	42	42
IO 05, Obstmarschenweg 81	60	48	44
IO 06, Freiburger Straße 167	60	46	41
IO 07a, Hohenschölisch 7	55	40	38
IO 07b, Övelgönner Weg 26	50	42	38
IO 08, Wöhrden 68	55	49	42
IO 09a, Bassenfleth Nr. 29	60	50	42
IO 09b, Bassenfleth Nr. 26	60	50	42
IO 09c, Am Wegen 10	55	48	41
IO 11a, Wöhrdener Außendeich 3	60	55	45
IO 11b, Wöhrdener Außendeich 4	60	57	46
IO 12, Stader Elbstraße 7	65	63	50

Bei alleiniger Betrachtung der geplanten Gründungsarbeiten zur Errichtung der Schiffsanleger sind an den betrachteten Immissionsorten Beurteilungspegel zwischen 38 und 63 dB(A) zu erwarten. Die Tagrichtwerte der AVV Baulärm [1] werden an allen betrachteten Immissionsorten eingehalten.

7.2.3 Kumulierte Darstellung unter Berücksichtigung der Errichtung des LNG-Terminals und der Schiffsanleger

Gemäß vorliegender Bauablaufplanung für die Bautätigkeiten zur Errichtung des LNG-Terminals [26] und der Schiffsanleger [27] ist eine Überlagerung der Gründungsarbeiten für die Lastfälle LF 2 (Gründungsarbeiten LNG-Terminal) und LF ANL AVG (Gründungsarbeiten AVG-Anleger) sowie LF 3 und LF ANL LK II (Gründungsarbeiten Löschkopf II) zu erwarten. In Tabelle 10 ist eine kumulierte Darstellung der zu erwartenden Geräuschimmissionen aus Tabelle 7 und Tabelle 9 dargestellt.

Tabelle 10. Ermittelte Beurteilungspegel für die untersuchten Lastfälle mit den zulässigen Immissionsrichtwerten (IRW) der AVV Baulärm im Tagzeitraum [1].

Immissionsort	IRW in dB(A)	Beurteilungspegel in dB(A)	
	Tag	LF 2 + LF ANL-AVG	LF 3 + LF ANL-LK II
IO 02, Kreueler Weg	60	49	52
IO 03a, Alte Chaussee 120	60	51	55
IO 03b, Deichstraße 5	60	48	51
IO 03c, Sperlingsweg 3	60	49	52
IO 03d, Alte Chaussee 81A	60	50	52
IO 03e, Alte Chaussee 111	60	51	55
IO 03f, Storchentstieg 2	55	48	51
IO 03g, Nicolaus-Dreyer-Straße 3	55	49	52
IO 04a, Alte Chaussee 29	60	49	52
IO 04b, Schneedeich 67	60	49	50
IO 04c, Götzdorfer Straße 123	55	44	44
IO 05, Obstmarschenweg 81	60	49	46
IO 06, Freiburger Straße 167	60	47	43
IO 07a, Hohenschölisch 7	55	41	40
IO 07b, Övelgönner Weg 26	50	43	40
IO 08, Wöhrden 68	55	49	43
IO 09a, Bassenfleth Nr. 29	60	50	44
IO 09b, Bassenfleth Nr. 26	60	50	44
IO 09c, Am Wegen 10	55	48	43
IO 11a, Wöhrdener Außendeich 3	60	55	47
IO 11b, Wöhrdener Außendeich 4	60	57	48
IO 12, Stader Elbstraße 7	65	63	52

Die kumulierte Betrachtung der geplanten Gründungsarbeiten zur Errichtung der Schiffsanleger mit den gleichzeitig geplanten Bautätigkeiten zur Errichtung des LNG-Terminals ergibt an den betrachteten Immissionsorten Beurteilungspegel zwischen 40 und 63 dB(A). Die Tagrichtwerte der AVV Baulärm [1] werden an allen betrachteten Immissionsorten eingehalten.

7.2.4 Anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen

Nach Abschnitt 3 erfolgt vorliegend eine Beurteilung der baustellenbedingten Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Straßen in Anlehnung an die Regelungen der TA Lärm [2]. Gemäß Nr. 7.4 TA Lärm [2] sollen Geräusche des An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück berücksichtigt werden. Demnach sollen organisatorische Schallschutzmaßnahmen geprüft werden, wenn

- die Geräusche des An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist **und**
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV [3]) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Im Zusammenhang mit dem geplanten Betrieb der Baustellen soll voraussichtlich ein Teil der Logistik über den bestehenden Nordhafen abgewickelt werden. Der darüber hinaus zusätzlich erforderliche Lkw-Verkehr wird über die Johan-Rahtje-Köser-Straße und die Bützflether Industriestraße abgewickelt. Zu den durch den Baustellenverkehr auf der öffentlichen Straße zu erwartenden Geräuschemissionen ist Folgendes festzuhalten:

- Die Entfernung vom Betriebsgelände der Baustellen zur nächstgelegenen Wohnbebauung beträgt ca. 1.000 m, daher kann, selbst bei einer vollständigen Abwicklung des Verkehrs über das öffentliche Straßennetz, ausgeschlossen werden, dass die durch den Verkehr bedingten Geräusche im Sinne der Nummer 7.4 der TA Lärm [2] zu einer erstmaligen oder weitergehenden Überschreitung der Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV [3] beitragen¹.
- Weiter ist davon auszugehen, dass eine Vermischung mit dem bereits vorhandenen, durch die anderen Industriebetriebe bedingten Verkehr auf den genannten Straßen vorliegt.

Bezüglich der Fahrgeräusche der an- oder ablegenden Schiffe im Nordhafen, bzw. auf der Elbe, ist aufgrund der Vermischung mit dem vorhandenen Schiffsverkehr und des Abstandes von mehr als 1.000 m zu den Immissionsorten ebenfalls keine Prüfung organisatorischer Maßnahmen erforderlich.

Insgesamt kann somit sicher ausgeschlossen werden, dass eine Prüfung organisatorischer Maßnahmen gemäß Nummer 7.4 der TA Lärm [2] zu erfolgen hat. Schädliche Umwelteinwirkungen durch den baustellenbedingten Verkehr auf öffentlichen Straßen

¹ Eine konservative Abschätzung der zu erwartenden Geräuschemissionen im Bereich der südlichen Ortslage von Bützfleth (Alte Chaussee) zeigt, dass selbst bei einer Berücksichtigung des gesamten Straßenabschnittes der Bützflether Industriestraße und einem Ansatz von 24 Lkw Zu- und Abfahrten pro Stunde während der Tagzeit eine deutliche Unterschreitung des jeweiligen heranzuziehenden Immissionsgrenzwertes tags gemäß 16. BImSchV [3] zu erwarten ist.

sind nicht zu erwarten. Hierbei ist auch nochmals auf den temporären Charakter des Baustellenbetriebs hinzuweisen.

8 Erschütterungsimmissionen

Die Beurteilung von Erschütterungen durch Baumaßnahmen, die auf Menschen in Gebäuden einwirken, erfolgt nach der DIN 4150, Teil 2 [14]. Zur Beurteilung von Erschütterungseinwirkungen auf Bauwerke ist die DIN 4150, Teil 3 [15], heranzuziehen.

Grundsätzlich können durch Bauverfahren mit großen Impulskräften (Schlagrammung) bzw. oszillierenden Kräften (Einrütteln von Spundwänden, Verdichtungsarbeiten etc.) hohe Erschütterungseinwirkungen auftreten. Die Höhe der Erschütterungen an den einzelnen Einwirkungsorten ist dabei, neben den Abständen zwischen der Baustelle und dem Einwirkungsort, von Bauuntergrund und der Wechselwirkung bei der Erschütterungsanregung aus dem Baubetrieb und den Reaktionen der betroffenen Gebäude abhängig.

Aufgrund eines Abstandes von mehr als 120 m zu den nächstgelegenen Gebäuden und von mehr als 1.000 m zu den nächstgelegenen Wohngebäuden sind störende Erschütterungen i. S. d. DIN 4150, Teil 2 [14] und Teil 3 [15] im vorliegenden Fall ausgeschlossen.

9 Abschließende Bemerkung

Da der Baustellenlärm naturgemäß entsprechend der genauen Anordnung ortsveränderlicher Schallquellen und dem jeweiligen Baugeschehen kurz- und langzeitlichen Schwankungen unterliegt, die nicht genau prognostizierbar sind, gelten die ermittelten Beurteilungspegel im Allgemeinen nur als langzeitliche Mittelwerte und weisen keine absolute Aussagekraft über den genauen Pegel an einem bestimmten Tag auf. In der Prognose der von den berücksichtigten Bautätigkeiten abgestrahlten Geräusche kann die Vielzahl der unterschiedlichen Quellorte und -höhen nicht exakt abgebildet werden. Weiter sind insbesondere die Geräuschemissionen mechanischer Tätigkeiten während der Stahlbauarbeiten manchmal starken Schwankungen unterworfen. Die Ansätze der Geräuschemissionen wurden vor diesem Hintergrund konservativ gewählt.

Aufgrund der hier für die Berechnung getroffenen konservativen Ansätze und Vorgaben kann abgeschätzt werden, dass die berechneten Pegel die obere Grenze des zu erwartenden Baulärms repräsentieren.

Anhang A

Lagepläne der Emissionsmodelle

\\S-HAM-FS01\ALLEFIRMEN\PROJ\152M\152889M\152889_02_BER_4D.DOCX: 14.03.2022

Lastfall 1

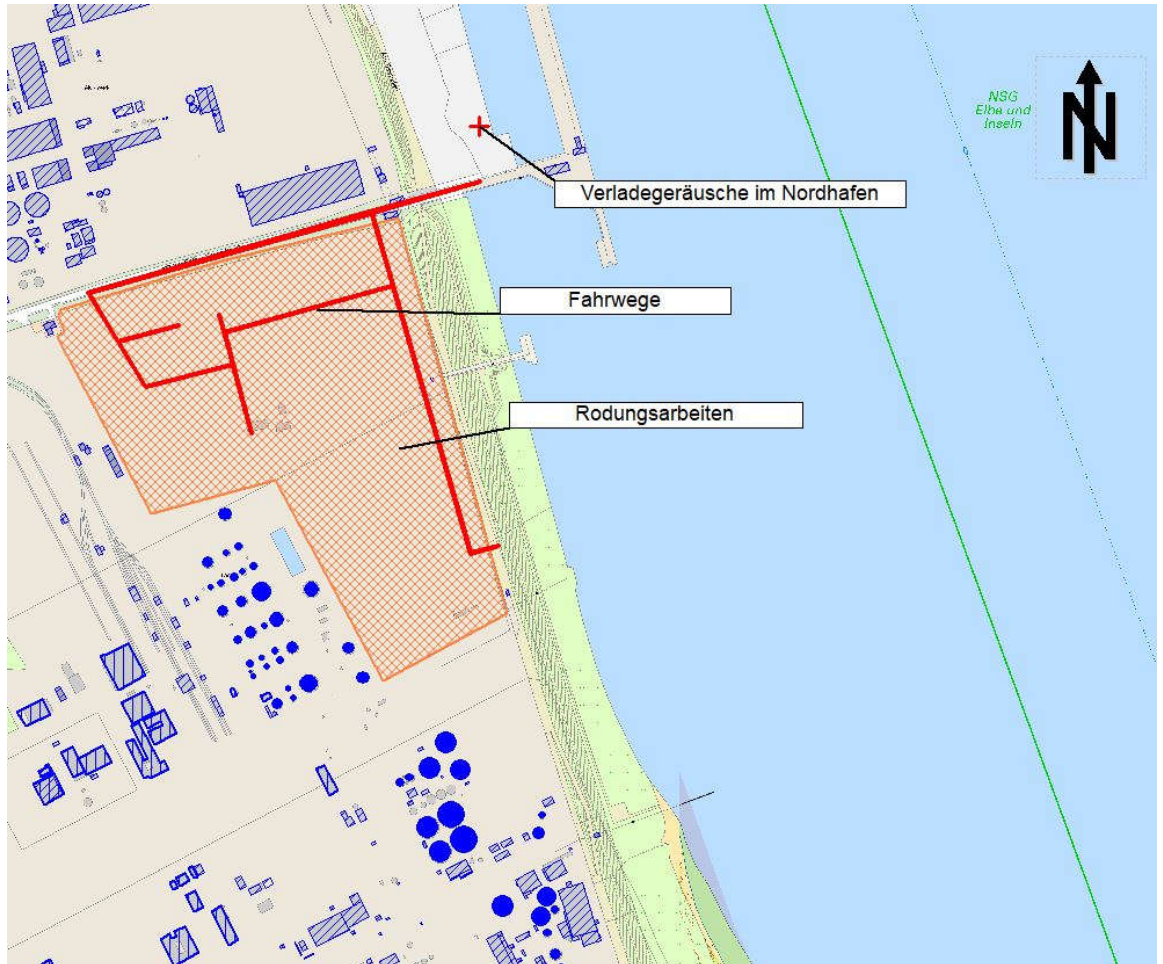


Abbildung 2. Darstellung der örtlichen Lage der modellierten Emissionsquellen für den Lastfall 1.

Lastfall 2

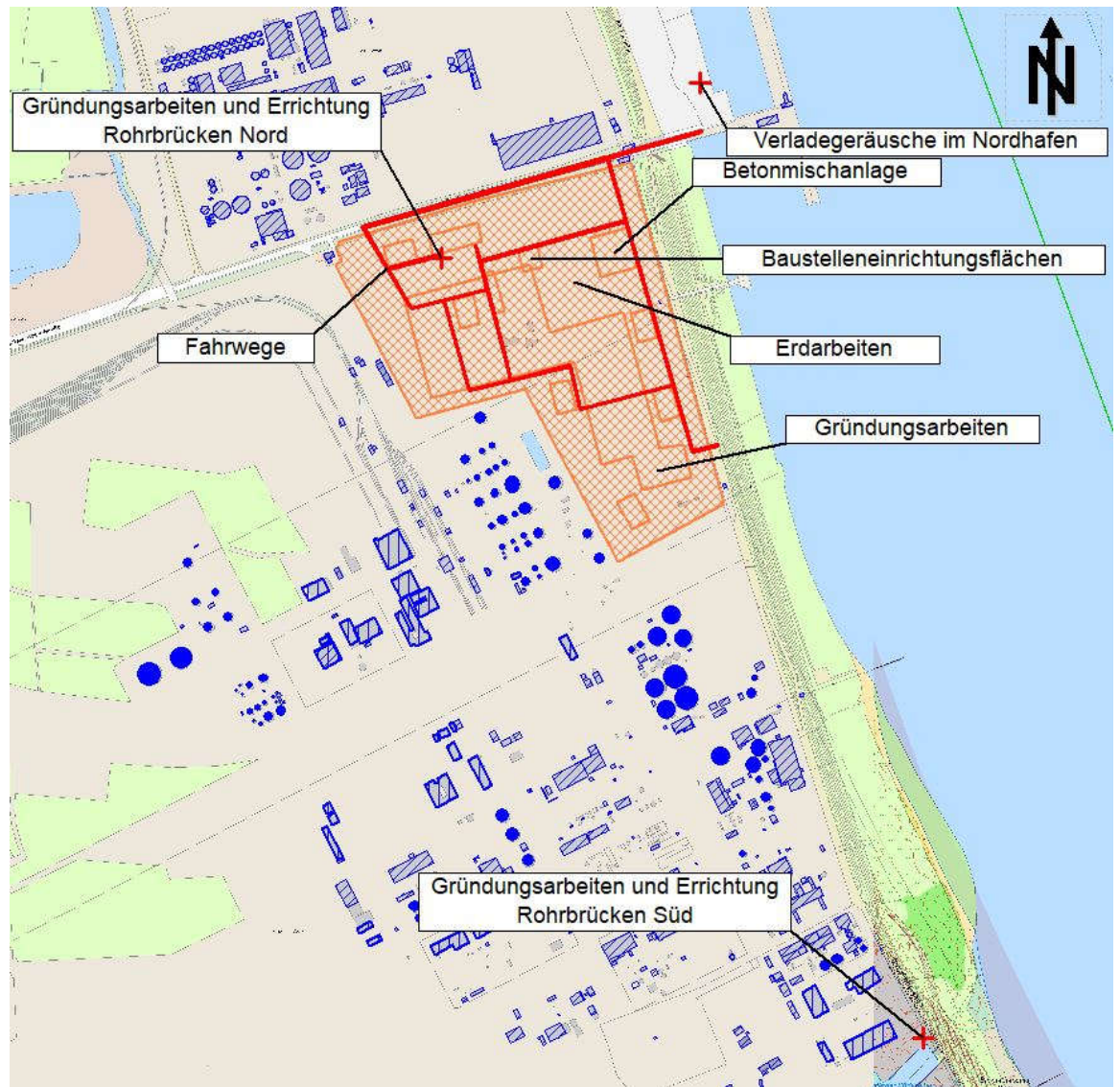


Abbildung 3. Darstellung der örtlichen Lage der modellierten Emissionsquellen für den Lastfall 2.

Lastfall 3

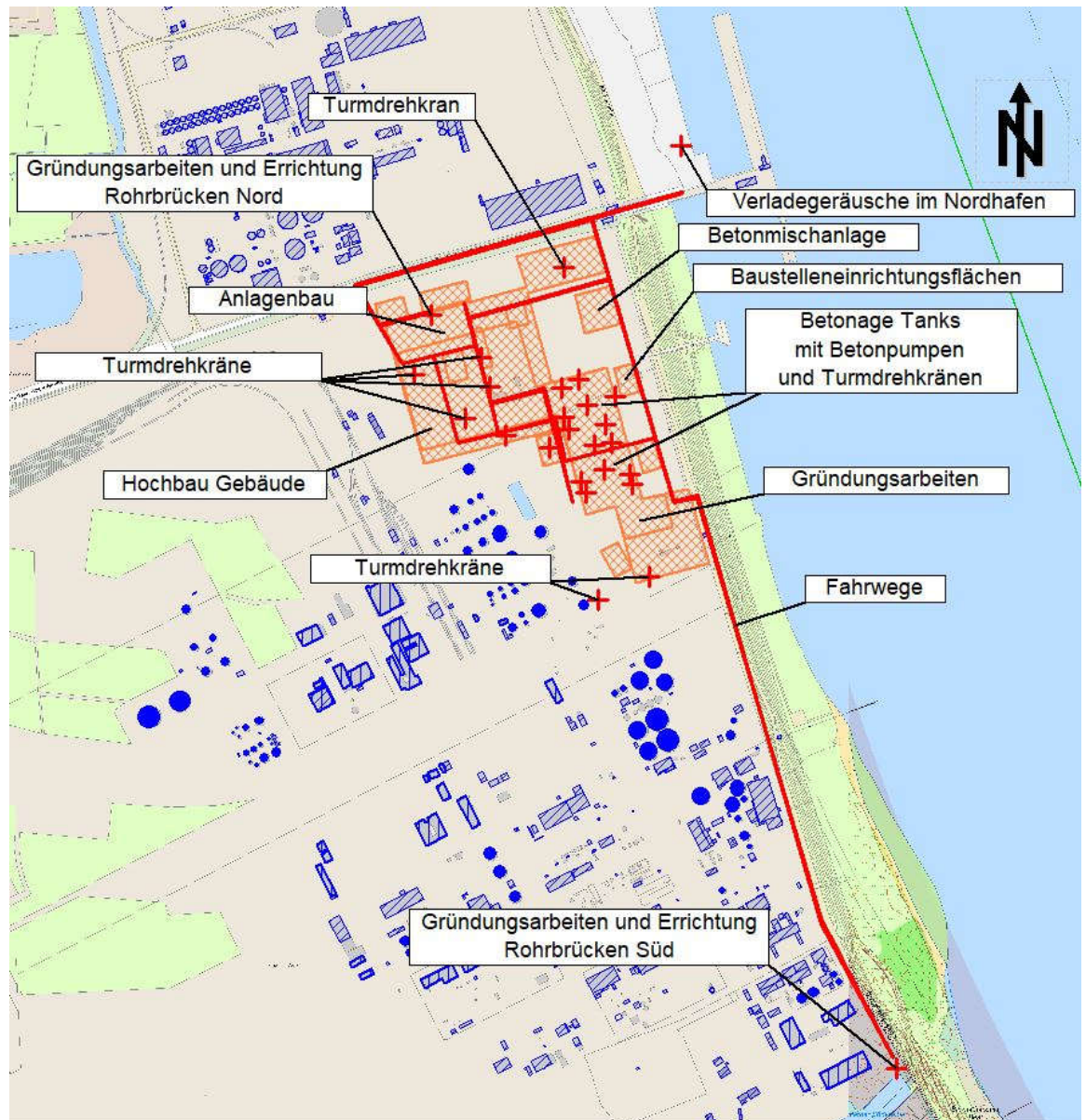


Abbildung 4. Darstellung der örtlichen Lage der modellierten Emissionsquellen für den Lastfall 3.

Lastfall 4

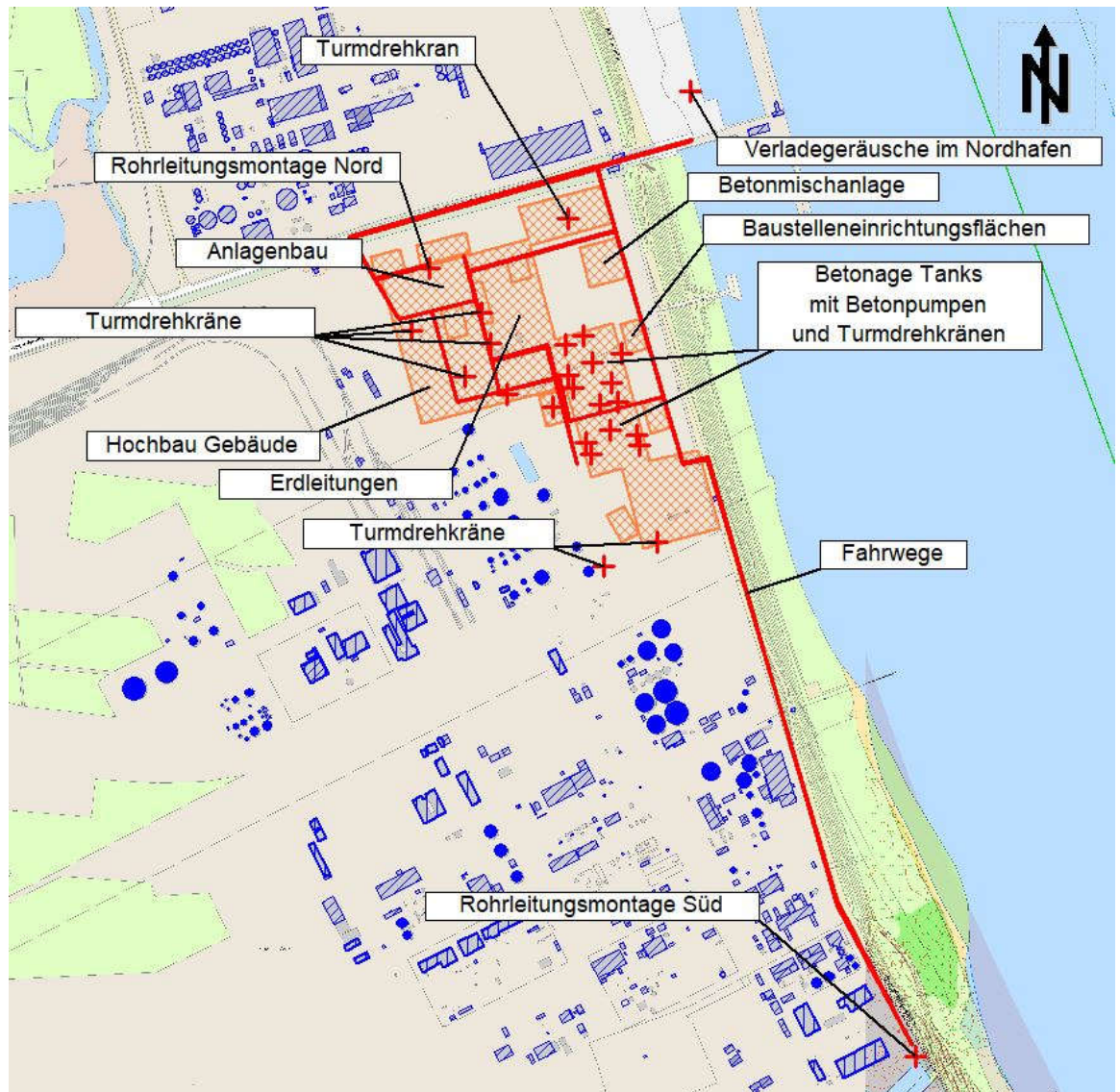


Abbildung 5. Darstellung der örtlichen Lage der modellierten Emissionsquellen für den Lastfall 4.

Lastfall 4n – Nachtbetrieb

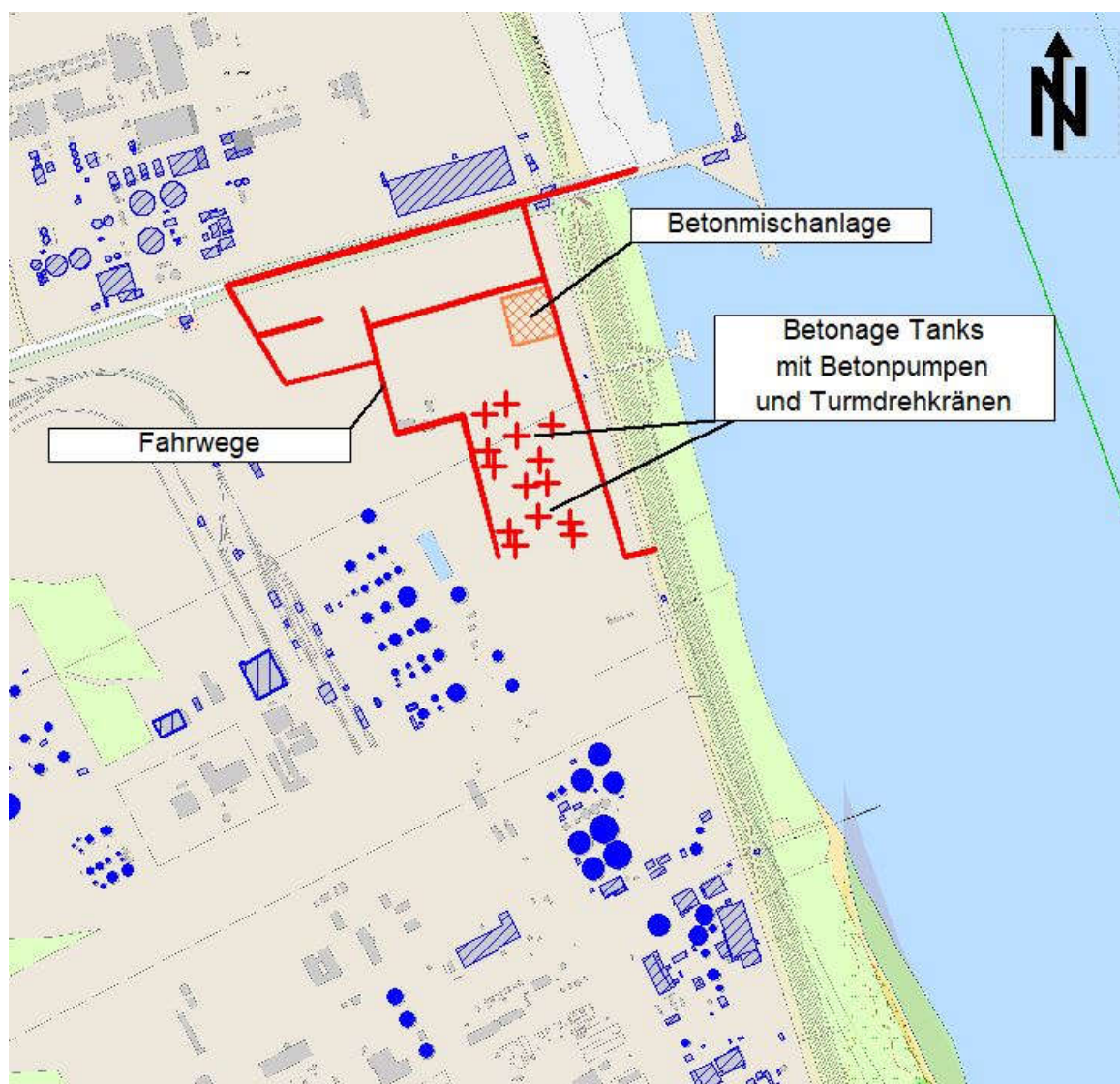


Abbildung 6. Darstellung der örtlichen Lage der modellierten Emissionsquellen für den Nachtbetrieb in Lastfall 4n.

Lastfall 5

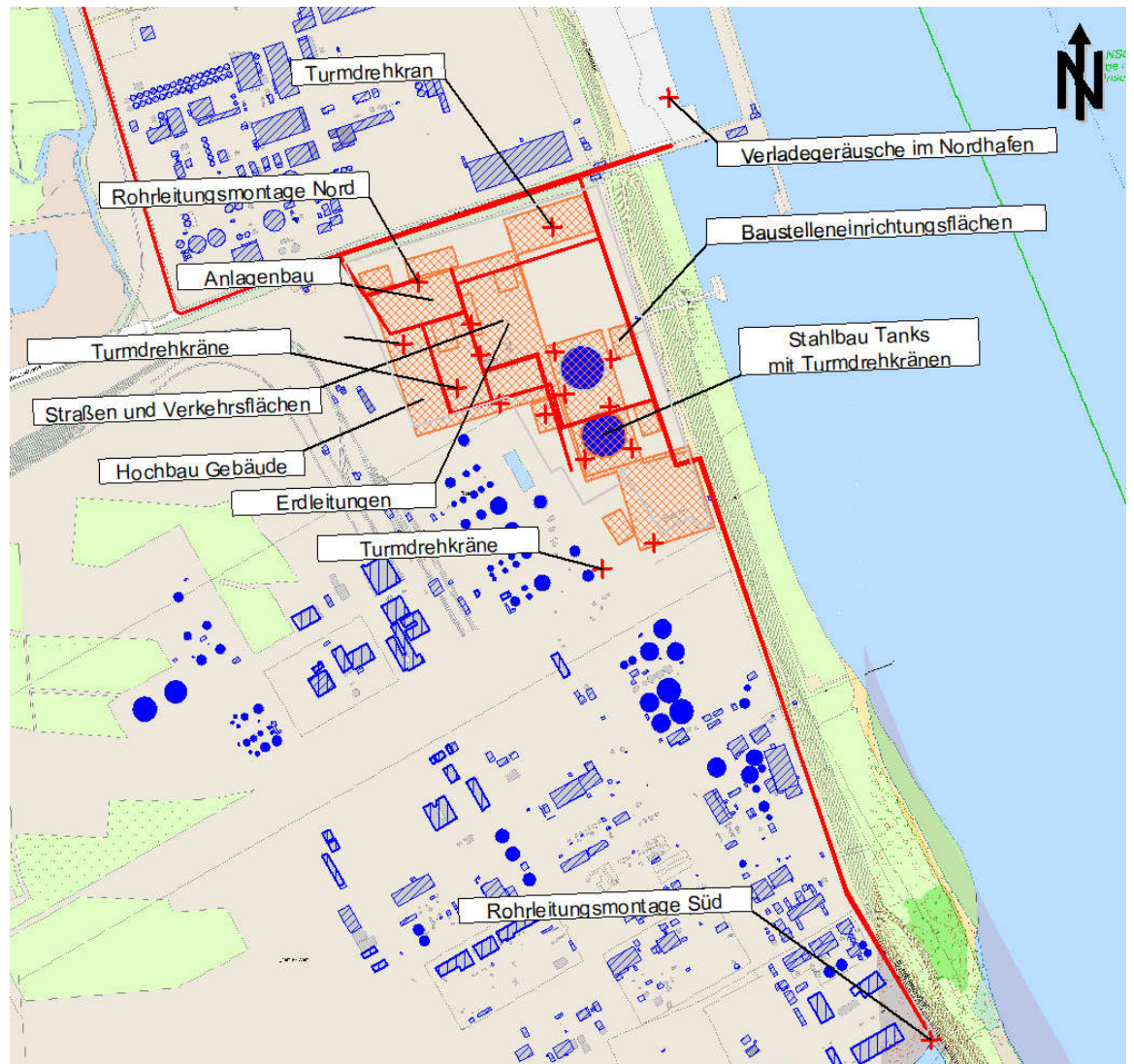


Abbildung 7. Darstellung der örtlichen Lage der modellierten Emissionsquellen für den Lastfall 5.

Lastfall Anleger-AVG

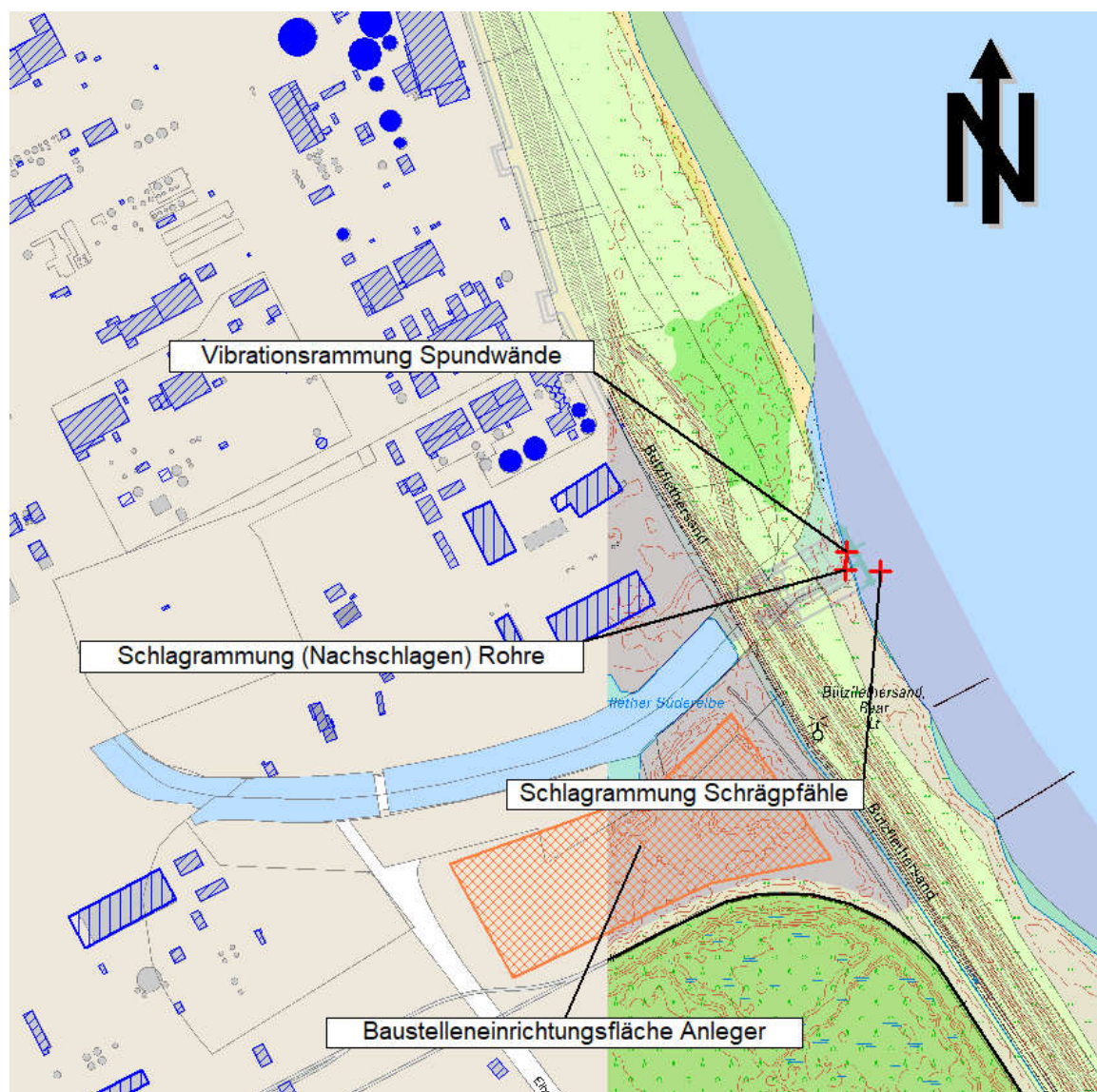


Abbildung 8. Darstellung der örtlichen Lage der modellierten Emissionsquellen für den Lastfall ANL-AVG.

Lastfall Anleger-Löschkopf II

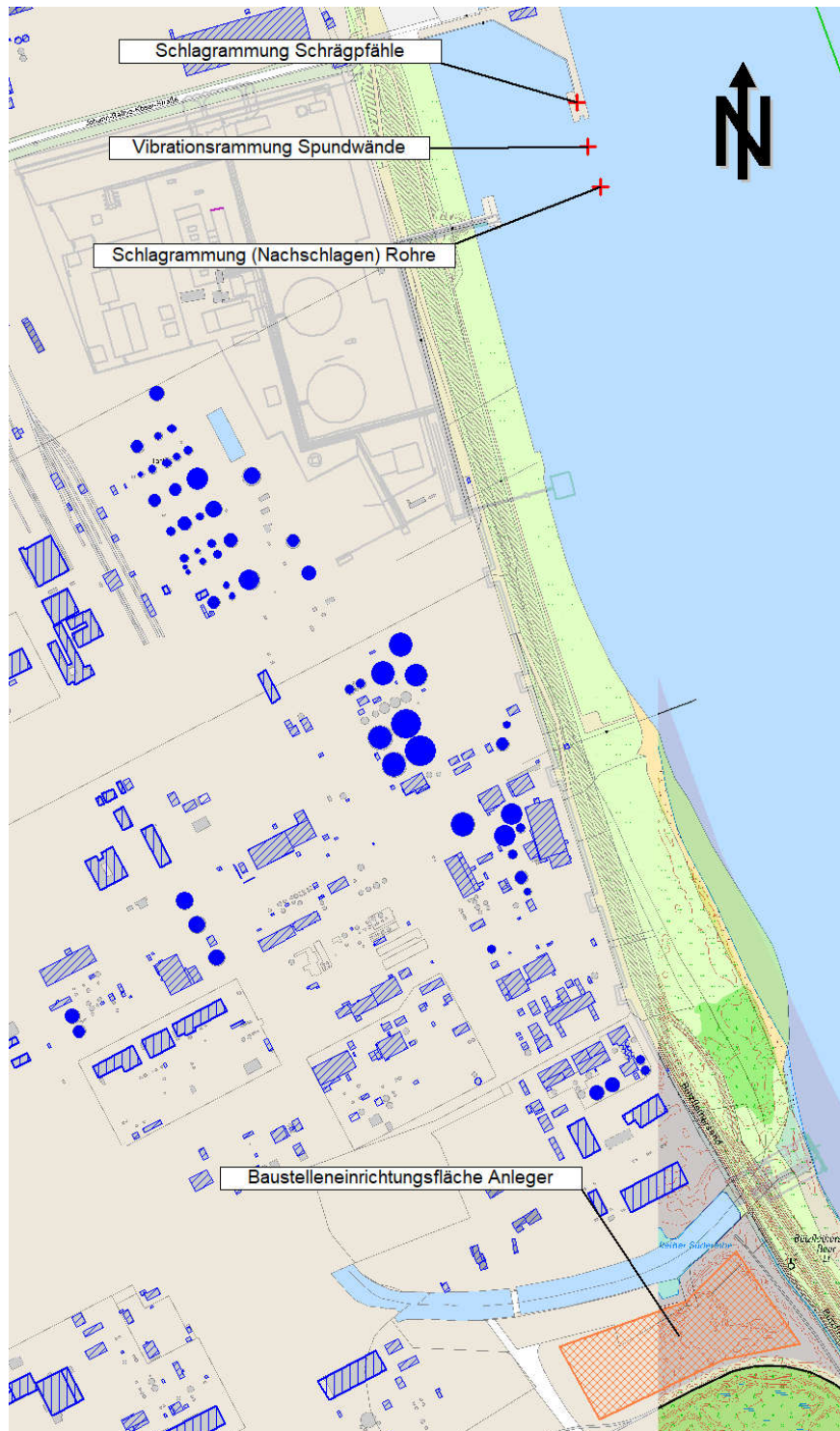


Abbildung 9. Darstellung der örtlichen Lage der modellierten Emissionsquellen für den Lastfall ANL-LK II.

BE-Flächen nördlich des vorgesehenen Terminalgeländes

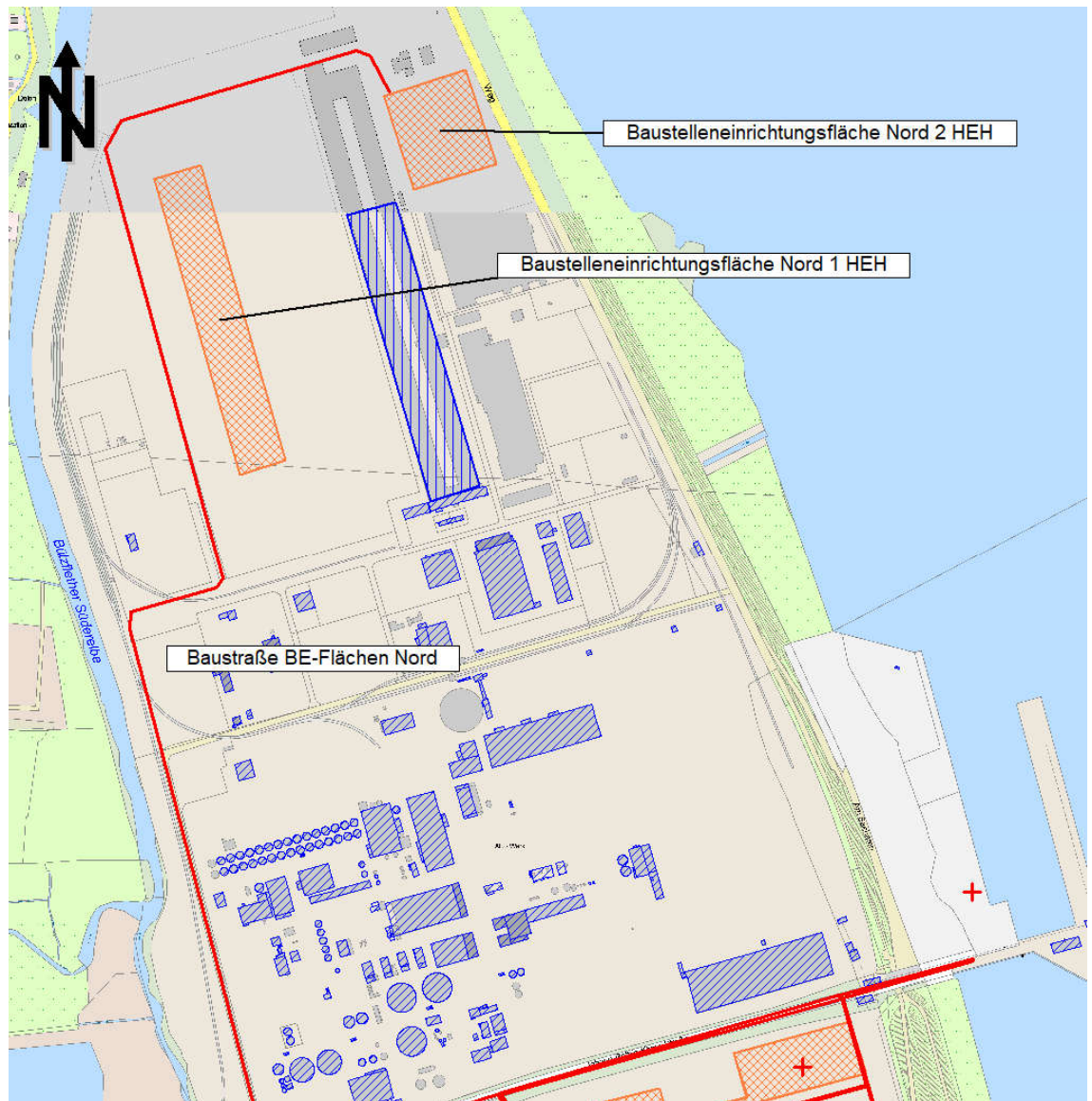


Abbildung 10. Darstellung der örtlichen Lage der modellierten Emissionsquellen für die nördlich gelegenen Baustelleneinrichtungsflächen (Errichtung des Terminals).

Anhang B

Dokumentation der Schallausbreitungsberechnungen

\\S-HAM-FS01\VALLEFIRMEN\IMPROJ\152M\152889M\152889_02_BER_4D.DOCX: 14.03.2022

Legende zu den Geometriedaten

Allgemein

Bezeichnung:	Bezeichnung des nachfolgend dargestellten Objektes	
Höhe:	Anfang:	Höhe des Punktes bzw. ersten Punktes
	<i>r</i> :	relativ zum Boden
	<i>a</i> :	absolut
	<i>g</i> :	relativ zum Gebäudedach
	Ende:	Höhe des Punktes am letzten Punkt

Legende zu den Schallquellen

Linien-, Flächen-, vertikale Flächenquellen

Bezeichnung:	Bezeichnung Schallquelle	
<i>M</i> :	Marker:	+ immer aktiviert - immer deaktiviert weder/noch in Abhängigkeit von der Gruppenzugehörigkeit
ID:	Muster zur Identifikation der Gruppenzugehörigkeit	
Schallleistung L_w :	Schallleistungspegel der Schallquelle in dB(A) am Tag oder in der Nacht	
Schallleistung L_w :	längenbezogener Schallleistungspegel der Linienquelle in dB(A) am Tag oder in der Nacht	
Schallleistung L_w :	flächenbez. Schallleistungspegel der Flächenquelle in dB(A) am Tag oder in der Nacht	
L_w/L_i :	Ermittlung des Schallleistungspegels aus L_w : Schallleistungspegel der Quellen dB(A) L_w : längenbezogenem Schallleistungspegel der Linienquelle in dB(A) L_w : flächenbezogenem Schallleistungspegel der Flächenquelle in dB(A) L_i : Innenpegel in dem Gebäude in dB(A)	
mit Wert:	Einzahlwert für die Berechnung mit Mittenfrequenzen verwendetes Normspektrum für die Schallquelle, das auf norm: dB(A) angehoben wird	
Korrektur:	Das verwendete Spektrum wird am Tag bzw. in der Nacht um pos. Werte erhöht bzw. neg. Werte reduziert.	
Schalldämmung:	<i>R</i> :	bewertetes Schalldämm-Maß R'_w oder frequenzabhängiges Schalldämm-Maß R' des Fassadenelements in m ² (Fläche)
Dämmung:	zusätzliche Dämmung als Einzahlwert, Wert einer math. Funktion oder eines zusätzlichen frequenzabhängigen Schalldämm-Maßes R'	
Einwirkzeit:	berücksichtigte Einwirkzeit einer Schallquelle in Minuten zur Bildung der Beurteilungspegel in den Beurteilungszeiträumen Tag (06:00 – 22:00 Uhr), Nacht (22:00 – 06:00 Uhr), ungünstigste Nachtstunde in der Zeit von 22:00 – 06:00 Uhr	

mit:	bei der Berücksichtigung von Ruhezeiten in den Zeiten von 06:00 – 07:00 Uhr und 20:00 – 22:00 Uhr in Gebieten nach Punkt 6.1 d, e und f TA Lärm Tag: 0 – 780 min (07:00 – 20:00 Uhr) Ruhe: 0 – 180 min (06:00 – 07:00 Uhr und 20:00 – 22:00 Uhr) Nacht: 0 – 60 min (ungünstigste Nachtstunde in der Zeit von 22:00 – 06:00 Uhr)
K_0 :	K_0 ohne Boden: Raumwinkelmaß, das von der Abstrahlung in die Halbkugel abweicht $K_0 = 0$ dB: Abstrahlung in die Halbkugel (Quelle über dem Boden) $K_0 = 3$ dB: Abstrahlung in die Viertelkugel (Quelle vor einer Wand) $K_0 = 6$ dB: Abstrahlung in die Achtelkugel (Quelle in einer Ecke)
Freq.:	berücksichtigte Mittenfrequenz in Hz bei Rechnung mit Einzelbändern

Legende zu den Immissionstabellen

Immissionspunkte

Bezeichnung:	Bezeichnung des Immissionsorts
M :	Marker: + immer aktiviert - immer deaktiviert weder/noch in Abhängigkeit von der Gruppenzugehörigkeit
ID:	Muster zur Identifikation der Gruppenzugehörigkeit
Pegel L_r :	Beurteilungspegel am Immissionsort in dB(A) am Tag+Rz: Tagzeitraum inkl. Ruhezeiten (06:00 – 22:00 Uhr) Nacht: in der ungünstigsten Nachtstunde von 22:00 – 06:00 Uhr (TA Lärm) oder: Nachtmittelwert von 22:00 – 06:00 Uhr (RLS-90, Schall 03 oder 16. BlmSchV) Tag: Tagzeitraum ohne Ruhezeiten (unterschiedlich je nach Wochentag) Abend: Ruhezeiten (unterschiedlich je nach Wochentag)
Richtwert:	Immissionsrichtwert, Immissionsgrenzwert oder zulässiger Immissions- richtwertanteil Tag+Rz: (06:00 – 22:00 Uhr) Nacht: in der ungünstigsten Nachtstunde von 22:00 – 06:00 Uhr (TA Lärm) oder: Nachtmittelwert von 22:00 – 06:00 Uhr (RLS-90, Schall 03 oder 16. BlmSchV) Tag: Tagzeitraum ohne Ruhezeiten (unterschiedlich je nach Wochentag) Abend: Ruhezeiten (unterschiedlich je nach Wochentag)
Nutzungsart:	hier ohne Bedeutung
Höhe:	Höhe des Immissionspunkts relativ (r) über dem Boden in m
Koordinaten:	X, Y: Koordinaten des Punktes entsprechend dem Koordinatensystem Z: Höhe des Punktes in m ü. NN

Teilpegel Tag / Nacht / Tag+Rz / Abend

Bezeichnung:	Bezeichnung des Teilpegels	
M.:	Marker:	+ immer aktiviert - immer deaktiviert weder/noch in Abhängigkeit von der Gruppenzugehörigkeit
ID:	Muster zur Identifikation der Gruppenzugehörigkeit	
Teilpegel Tag:	Teilpegel der Schallquelle am Tag in dB(A) ohne Ruhezeiten	
Teilpegel Nacht:	Teilpegel der Schallquelle in der ungünstigsten Nachtstunde in dB(A)	
Teilpegel Tag+Rz:	Teilpegel der Schallquelle am Tag in dB(A) inkl. Ruhezeiten	
Teilpegel Abend:	Teilpegel der Schallquelle in den Ruhezeiten in dB(A)	
K_0 :	K_0 ohne Boden:	Raumwinkelmaß, das von der Abstrahlung in die Halbkugel abweicht
	$K_0 = 0$ dB:	Abstrahlung in die Halbkugel (Quelle über dem Boden)
	$K_0 = 3$ dB:	Abstrahlung in die Viertelkugel (Quelle vor einer Wand)
	$K_0 = 6$ dB:	Abstrahlung in die Achtelkugel (Quelle in einer Ecke)
Freq.:	berücksichtigte Mittenfrequenz in Hz	

Projekt (M152889_02_BER_4D.cna)

Projektname: Schallgutachten LNG-Terminal, Errichtungsphase
 Auftraggeber: HEH
 Sachbearbeiter: Dipl.-Ing. Kai Härtel
 Zeitpunkt der Berechnung: März 2022
 Cadna/A: Version 2021 MR 2 (64 Bit)

Berechnungsprotokoll

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Land	Deutschl. (TA Lärm)
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	9000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (m)	1000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Bezugszeit Tag (min)	960.00
Bezugszeit Nacht (min)	60.00
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	0.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
DGM	
Standardhöhe (m)	0.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	3
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Impunkt	5000.00 5000.00
Min. Abstand Impunkt - Reflektor	1.00 1.00
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.50
Industrie (ISO 9613)	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	An
Abschirmung	mit Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
Meteorologie	Windstatistik
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03 (2014))	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	

Lastfall 1
Emissionen Industrie
Punktquellen

Bezeichnung	M. ID	Schalleistung Lw			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung		Einwirkzeit		K0	Freq.	Richtw.	Höhe	Koordinaten		Z
		Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	(dB)	(Hz)		(m)	X	Y	(m)
Baulärm Verladungen im Nordhafen	108001	107,0	107,0		Lw	L_Baustelleneinrichtung	110,0	-3,0	-3,0	-1,\$						0,0		(keine)	12,00	a	32533657,27	5945038,96
																						12,00

Linienquellen

Bezeichnung	M. ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'		Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung		Einwirkzeit		K0	Frequ.	Richtw.	Bew. Punktquellen		Geschw.
		Tag	Abend	Nacht	dBA	dBA	dBA	Typ	Wert	norm.	dBA	dBA	dBA	R	Fläche		Tag	Ruhe				Nacht		
																							(dB(A))	
Baulärm - LNG Terminal - LKW-Verkehr		99,7	99,7		63,0	63,0		Lw'	L_tief	63,0	0,0	0,0	0,0											
Rodungsarbeiten (1 LKW)	107001	99,7	99,7		63,0	63,0					0,0	0,0	0,0						0,0		(keine)			

Flächenquellen

Bezeichnung	M. ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw"		Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit		K0	Freq.	Richtw.	Bew. Punktquellen	
		Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche	Tag	Ruhe	Nacht			Anzahl
Baulärm - LNG Terminal - Rodungsarbeiten	107001	117,1	117,1		62,0	62,0		Lw	L_Rodungsarbeiten		0,0	0,0	0,0				0,0		(keine)		

Immissionen

Immissionspunkte – Beurteilungspegel

Bezeichnung	M.	ID	Pegel Lr		Richtwert		Überschreitung		Nutzungsart		Höhe		Koordinaten		
			Tag (dB(A))	Nacht (dB(A))	Tag (dB(A))	Nacht (dB(A))	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Gebiet	Auto	Lärmart	(m)	X (m)	Y (m)	Z (m)
IO 02, Kreueller Weg											Industrie	5,30	r 32532177,87	5945893,86	8,12
IO 03a, Alte Chaussee 120		IO11	30,7	0,0	0,0	0,0					Industrie	5,00	r 32532035,91	5944778,39	9,26
IO 03b, Deichstraße 5		IO11	36,8	0,0	0,0	0,0					Industrie	5,00	r 32531924,38	5945166,73	6,30
IO 03c, Sperlingsweg 3		IO11	30,5	0,0	0,0	0,0					Industrie	5,30	r 32531789,78	5944730,63	6,30
IO 03d, Alte Chaussee 81A		IO11	33,1	0,0	0,0	0,0					Industrie	5,30	r 32531865,75	5944204,31	6,73
IO 03e, Alte Chaussee 111		IO11	34,3	0,0	0,0	0,0					Industrie	5,30	r 32531965,85	5944637,48	7,30
IO 03f, Storchensstieg 2		IO11	36,5	0,0	0,0	0,0					Industrie	5,30	r 32531703,07	5944809,89	6,30
IO 03g, Nicolaus-Dreyer-Straße 3		IO11	31,3	0,0	0,0	0,0					Industrie	5,30	r 32531724,97	5944629,42	6,30
IO 04a, Alte Chaussee 29		IO11	32,6	0,0	0,0	0,0					Industrie	5,50	r 32531793,99	5943617,85	7,50
IO 04b, Schneedeich 67		IO11	32,0	0,0	0,0	0,0					Industrie	4,50	r 32531861,80	5942996,06	6,50
IO 04c, Götzdorfer Straße 123		IO11	30,1	0,0	0,0	0,0					Industrie	5,30	a 32530675,76	5942920,77	5,30
IO 05, Obstmarschenweg 81		IO11	23,9	0,0	0,0	0,0					Industrie	6,00	r 32532084,85	5942083,46	7,00
IO 06, Freiburger Straße 167		IO11	26,1	0,0	0,0	0,0					Industrie	5,30	r 32532500,34	5941097,08	5,30
IO 07a, Hohenschöllisch 7		IO11	22,9	0,0	0,0	0,0					Industrie	5,30	a 32530650,65	5941222,17	5,30
IO 07b, Övelgöhrner Weg 26		IO11	20,4	0,0	0,0	0,0					Industrie	5,30	a 32531608,04	5940511,92	5,30
IO 08, Wöhrden 68		IO11	20,3	0,0	0,0	0,0					Industrie	5,30	r 32533455,28	5940616,02	8,00
IO 09a, Bassenfleth Nr. 29		IO11	21,9	0,0	0,0	0,0					Industrie	6,00	r 32534283,96	5940957,87	9,50
IO 09b, Bassenfleth Nr. 26		IO11	22,8	0,0	0,0	0,0					Industrie	5,00	r 32534517,87	5940980,86	7,02
IO 09c, Am Wegen 10		IO11	22,7	0,0	0,0	0,0					Industrie	6,00	r 32534465,88	5940668,98	9,00
IO 11a, Wöhrdener Aussendeich 3		IO11	21,8	0,0	0,0	0,0					Industrie	6,00	r 32534059,06	5941699,58	10,84
IO 11b, Wöhrdener Aussendeich 4		IO11	25,7	0,0	0,0	0,0					Industrie	6,00	r 32533843,15	5941749,56	10,00
IO 12, Stader Elbstraße 7		IO11	25,9	0,0	0,0	0,0					Industrie	6,00	r 32534683,78	5942268,65	12,37

Teilpegel Tag der Quellen an den Immissionspunkten

Quelle	Teilpegel Tag														
	IO 02, Kreueller Weg	IO 03a, Alte Chaussee 120	IO 03b, Deichstraße 5	IO 03c, Sperlingsweg 3	IO 03d, Alte Chaussee 81A	IO 03e, Alte Chaussee 111	IO 03f, Storchensstieg 2	IO 03g, Nicolaus-Dreyer-Straße 3	IO 04a, Alte Chaussee 29	IO 04b, Schneedeich 67	IO 04c, Götzdorfer Straße 123	IO 05, Obstmarschenweg 81	IO 06, Freiburger Straße 167	IO 07a, Hohenschöllisch 7	IO 08, Wöhrden 68
Baulärm Verladungen im Nordhafen	20,7	22,9	20,4	19,2	19,6	21,4	18,8	19,0	18,3	18,1	11,8	13,0	10,7	8,5	10,0
Baulärm - LNG Terminal - LKW-Verkehr Rodungsarbeiten (1 LKW)	12,8	18,1	11,3	14,7	16,6	17,5	13,4	14,2	13,9	11,6	6,0	8,5	4,7	2,3	3,7
Baulärm - LNG Terminal - Rodungsarbeiten	30,2	36,6	30,0	32,8	34,1	36,3	31,0	32,3	31,7	29,8	23,6	25,8	22,6	20,0	21,6

M152889/02 HTL
März 2022

Anhang B, Seite 8

Flächenquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw		Schalleistung Lw"		Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung		Einwirkzeit		K0	Freq.	Richtw.	
			Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	R				Fläche (m²)
Baulärm - LNG Terminal - Erdarbeiten																		
		!07011	117,2	117,2		62,2	62,2	62,2		0,0	0,0	0,0			0,0			(keine)
Baulärm - LNG Terminal - Gründungsarbeiten Tanks und Gebäude																		
		!07021	129,2	129,2		79,3	79,3	79,3		0,0	0,0	0,0			0,0			(keine)
Baulärm - LNG Terminal - Betonmischanlage																		
		!07031	109,9	109,9		72,0	72,0	72,0		0,0	0,0	0,0			0,0			(keine)
Baustelleneinrichtungsfläche																		
		!070F1	101,0	101,0		65,0	65,0	65,0	Lw"	0,0	0,0	0,0			0,0			(keine)
Baustelleneinrichtungsfläche																		
		!070F1	98,8	98,8		65,0	65,0	65,0	Lw"	0,0	0,0	0,0			0,0			(keine)
Baustelleneinrichtungsfläche																		
		!070F1	96,9	96,9		65,0	65,0	65,0	Lw"	0,0	0,0	0,0			0,0			(keine)
Baustelleneinrichtungsfläche																		
		!070F1	98,8	98,8		65,0	65,0	65,0	Lw"	0,0	0,0	0,0			0,0			(keine)
Baustelleneinrichtungsfläche																		
		!070F1	98,8	98,8		65,0	65,0	65,0	Lw"	0,0	0,0	0,0			0,0			(keine)
Baustelleneinrichtungsfläche																		
		!070F1	97,1	97,1		65,0	65,0	65,0	Lw"	0,0	0,0	0,0			0,0			(keine)
Baustelleneinrichtungsfläche																		
		!070F1	98,8	98,8		65,0	65,0	65,0	Lw"	0,0	0,0	0,0			0,0			(keine)
Baustelleneinrichtungsfläche																		
		!070F1	98,8	98,8		65,0	65,0	65,0	Lw"	0,0	0,0	0,0			0,0			(keine)
Baustelleneinrichtungsfläche																		
		!070F1	98,8	98,8		65,0	65,0	65,0	Lw"	0,0	0,0	0,0			0,0			(keine)
Baustelleneinrichtungsfläche																		
		!070F1	98,8	98,8		65,0	65,0	65,0	Lw"	0,0	0,0	0,0			0,0			(keine)
Baustelleneinrichtungsfläche Nord 1 HEH																		
		!070F1	109,7	109,7		65,0	65,0	-46,0	Lw"	0,0	0,0	0,0	-		0,0			(keine)
Baustelleneinrichtungsfläche Nord 2 HEH																		
		!070F1	107,3	107,3		65,0	65,0	-46,0	Lw"	0,0	0,0	0,0	-		0,0			(keine)

Immissionen
Immissionspunkte – Beurteilungspegel

Bezeichnung		M.	ID	Pegel Lr		Richtwert		Überschreitung		Nutzungsart		Höhe		Koordinaten			
				Tag (dB(A))	Nacht (dB(A))	Tag (dB(A))	Nacht (dB(A))	Tag (dB(A))	Nacht (dB(A))	Gebiet	Auto	Lärmart	(m)		X (m)	Y (m)	Z (m)
IO 02, Kreueller Weg			I01!	46,9		0,0	0,0					Industrie	5,30	r	32532177,87	5945893,86	8,12
IO 03a, Alte Chaussee 120			I01!	49,7		0,0	0,0					Industrie	5,00	r	32532035,91	5944778,39	9,26
IO 03b, Deichstraße 5			I01!	44,8		0,0	0,0					Industrie	5,00	r	32531924,38	5945166,73	6,30
IO 03c, Sperlingsweg 3			I01!	47,2		0,0	0,0					Industrie	5,30	r	32531789,78	5944730,63	6,30
IO 03d, Alte Chaussee 81A			I01!	46,2		0,0	0,0					Industrie	5,30	r	32531865,75	5944204,31	6,73
IO 03e, Alte Chaussee 111			I01!	48,2		0,0	0,0					Industrie	5,30	r	32531965,85	5944637,48	7,30
IO 03f, Storchenslieg 2			I01!	45,4		0,0	0,0					Industrie	5,30	r	32531703,07	5944809,89	6,30
IO 03g, Nicolaus-Dreyer-Straße 3			I01!	46,4		0,0	0,0					Industrie	5,30	r	32531724,97	5944629,42	6,30
IO 04a, Alte Chaussee 29			I01!	44,7		0,0	0,0					Industrie	5,50	r	32531793,99	5943617,85	7,50
IO 04b, Schneedeich 67			I01!	43,3		0,0	0,0					Industrie	4,50	r	32531861,80	5942996,06	6,50
IO 04c, Götzdorfer Straße 123			I01!	37,9		0,0	0,0					Industrie	5,30	a	32530675,76	5942920,77	5,30
IO 05, Obstmarschenweg 81			I01!	40,4		0,0	0,0					Industrie	6,00	r	32532084,85	5942083,46	7,00
IO 06, Freiburger Straße 167			I01!	37,3		0,0	0,0					Industrie	5,30	r	32532500,34	5941097,08	5,30
IO 07a, Hohenschöllisch 7			I01!	34,3		0,0	0,0					Industrie	5,30	a	32530650,65	5941222,17	5,30
IO 07b, Övelgöhrner Weg 26			I01!	34,3		0,0	0,0					Industrie	5,30	a	32531608,04	5940511,92	5,30
IO 08, Wöhrden 68			I01!	36,6		0,0	0,0					Industrie	6,00	r	32533455,28	5940616,02	8,00
IO 09a, Bassenfleth Nr. 29			I01!	37,8		0,0	0,0					Industrie	7,50	r	32534283,96	5940957,87	9,50
IO 09b, Bassenfleth Nr. 26			I01!	37,8		0,0	0,0					Industrie	5,00	r	32534517,87	5940980,86	7,02
IO 09c, Am Wegen 10			I01!	36,7		0,0	0,0					Industrie	6,00	r	32534465,88	5940668,98	9,00
IO 11a, Wöhrdener Aussendeich 3			I01!	41,4		0,0	0,0					Industrie	6,00	r	32534059,06	5941699,58	10,84
IO 11b, Wöhrdener Aussendeich 4			I01!	41,6		0,0	0,0					Industrie	6,00	r	32533843,15	5941749,56	10,00
IO 12, Stader Elbstraße 7			I01!	47,3		0,0	0,0					Industrie	7,50	r	32534683,78	5942268,65	12,37

Teilpegel Tag der Quellen an den Immissionspunkten

Quelle	Teilpegel Tag																					
	IO 02, Kreu-ler Weg	IO 03a, Alte Chaus-see 120	IO 03b, Deich-straße 5	IO 03c, Sper-ling-s-weg 3	IO 03d, Alte Chaus-see 81A	IO 03e, Alte Chaus-see 111	IO 03f, Stör-chen-sstieg 2	IO 03g, Nicolaus-Dreyer-Straße 3	IO 04a, Alte Chaus-see 29	IO 04b, Schnee-deich 67	IO 04c, Göz-dorfer Straße 123	IO 05, Obst-mar-schen-weg 81	IO 06, Freibur-ger Straße 167	IO 07a, Hohen-schö-lisch 7	IO 07b, Ovel-gönner-Weg 26	IO 08, Wöhr-den 68	IO 09a, Bassen-fleth Nr. 29	IO 09b, Bassen-fleth Nr. 26	IO 09c, Am Wegen 10	IO 11a, Wöhr-dener Aussen-deich 3	IO 11b, Wöhr-dener Aussen-deich 4	IO 12, Stader-Elb-straße 7
Baulärm - LNG Terminal - Gründungsarbeiten Bohren Rohrbrücken Ersatzquelle Süd	29,1	31,7	28,9	28,4	29,7	31,7	30,4	30,9	26,2	32,1	28,0	34,3	31,4	26,4	27,6	31,6	33,7	33,7	32,3	38,1	38,2	46,5
Baulärm - LNG Terminal - Gründungsarbeiten Bohren Rohrbrücken Ersatzquelle Nord	37,7	42,9	38,9	39,7	39,4	42,7	37,8	38,5	36,0	36,9	29,5	30,9	27,8	25,7	25,3	26,6	27,3	27,2	26,3	29,9	30,3	31,0
Baulärm - LNG Terminal - LKW-Verkehr Verladungen im Nordhafen	20,7	22,9	20,4	19,2	19,6	21,4	18,8	19,0	18,3	18,1	11,8	13,0	10,7	8,5	8,3	10,0	11,0	10,9	10,1	13,4	13,6	15,9
Baulärm - LNG Terminal - LKW-Verkehr Gründungsarbeiten (1 LKW)	12,8	18,1	11,3	14,7	16,6	17,5	13,4	14,2	13,9	11,6	6,0	8,5	4,7	2,3	2,1	3,7	4,5	4,4	3,5	7,1	7,6	8,6
Baulärm - LNG Terminal - LKW-Verkehr Einarbeiten (3 LKW)	17,6	22,9	16,1	19,5	21,4	22,3	18,2	19,0	18,7	16,4	10,8	13,3	9,5	7,1	6,9	8,5	9,3	9,2	8,3	11,9	12,4	13,4
Baulärm - LNG Terminal - LKW-Verkehr Betonmischanlage (1 LKW)	12,8	18,1	11,3	14,7	16,6	17,5	13,4	14,2	13,9	11,6	6,0	8,5	4,7	2,3	2,1	3,7	4,5	4,4	3,5	7,1	7,6	8,6
Baulärm - LNG Terminal - Baustraßen Zweilwege	14,0	19,9	12,9	16,4	17,6	18,9	14,6	15,8	15,5	13,1	7,3	9,7	6,0	3,6	3,4	5,0	5,8	5,7	4,9	8,6	9,0	10,0
Transportweg BE-Flächen Nord	37,1	30,1	30,1	25,1	24,2	27,2	24,2	23,6	19,9	15,5	11,1	11,3	6,3	4,8	3,8	4,6	5,4	4,9	4,5	7,9	8,4	8,7
Baulärm - LNG Terminal - Einarbeiten	30,4	36,8	30,2	33,0	34,3	36,5	31,2	32,5	31,9	30,0	23,8	26,0	22,8	20,2	20,1	21,8	22,6	22,5	21,6	25,5	25,8	26,7
Baulärm - LNG Terminal - Gründungsarbeiten Tanks und Gebäude	42,6	48,1	42,6	45,9	44,5	46,0	43,9	45,0	43,6	41,2	36,2	38,1	34,8	32,3	32,1	33,8	34,6	34,5	33,6	37,6	37,9	38,9
Baulärm - LNG Terminal - Betonmischanlage	19,9	26,8	23,1	23,1	23,2	26,0	22,7	23,3	22,7	21,7	15,7	17,2	14,7	12,3	12,1	13,8	14,7	14,6	13,8	17,4	17,6	18,8
Baustelleneinrichtungsfläche	16,1	19,5	12,6	16,5	18,5	18,8	15,9	15,9	13,8	13,7	7,6	9,3	6,0	3,8	3,5	4,8	5,6	5,4	4,6	8,1	8,5	9,4
Baustelleneinrichtungsfläche	14,0	19,3	13,2	15,0	14,8	17,8	14,4	14,5	12,3	11,6	5,8	8,8	4,0	1,9	1,5	2,7	3,4	3,2	2,4	5,9	7,6	6,9
Baustelleneinrichtungsfläche	11,1	17,9	10,9	13,1	11,8	16,0	11,1	13,7	10,7	8,8	3,5	5,9	2,1	-0,2	-0,4	1,1	1,8	1,7	0,8	4,4	4,9	5,7
Baustelleneinrichtungsfläche	13,1	20,7	9,7	15,7	14,2	20,2	13,7	15,8	12,8	10,7	5,7	9,4	4,3	2,0	1,7	3,1	3,8	3,7	2,8	6,5	6,9	7,7
Baustelleneinrichtungsfläche	11,4	18,0	10,8	13,8	13,4	17,4	11,4	13,1	14,0	8,9	4,6	6,5	4,0	1,4	1,3	3,2	4,1	4,0	3,1	6,8	7,1	8,4
Baustelleneinrichtungsfläche	11,2	16,2	9,7	11,5	15,4	13,8	11,0	11,7	10,8	8,6	3,5	5,0	2,2	-0,2	-0,4	1,2	1,9	1,8	1,0	4,5	4,9	5,8
Baustelleneinrichtungsfläche	11,5	19,0	12,1	14,7	16,1	15,7	12,0	12,9	15,4	10,0	5,4	7,4	4,7	2,0	1,9	3,6	4,5	4,3	3,5	7,6	7,7	8,6
Baustelleneinrichtungsfläche	10,6	17,6	10,4	14,6	15,4	15,2	10,8	11,8	13,3	9,3	4,8	7,3	4,5	1,6	1,6	3,7	4,6	4,6	3,6	7,5	7,8	9,1
Baustelleneinrichtungsfläche	10,2	15,4	10,9	11,8	12,3	13,3	10,5	11,5	11,6	12,8	5,4	6,8	5,3	2,1	2,2	4,3	5,3	5,2	4,3	8,4	8,7	9,9
Baustelleneinrichtungsfläche Nord 1 HEH	41,8	27,5	29,0	25,3	22,6	25,8	25,4	24,0	19,7	17,3	15,1	14,5	11,9	10,9	10,1	10,7	11,0	10,9	10,3	13,0	13,4	14,0
Baustelleneinrichtungsfläche Nord 2 HEH	33,5	22,1	23,2	19,0	18,1	19,3	19,9	17,7	14,3	13,6	11,4	11,1	8,7	7,6	7,0	7,7	8,2	8,1	7,5	10,1	10,4	11,1

Lastfall 3
Emissionen Industrie
Punktquellen

Bezeichnung	M. ID	Schalleistung Lw		Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung		Dämpfung		Einwirkzeit		K0	Freq.	Richtw.	Höhe		Koordinaten		Z
		Tag	Abend	Typ	Wort	norm. dB(A)	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche	Tag	Ruhe				(m)	(m)	X	Y	
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran				Lw	L_ Turmdrehkran		0,0	0,0	0,0					0,0		(keine)	80,00	r	325333416,75	5944790,91	82,20
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran	!0704!	103,1	103,1	Lw	L_ Turmdrehkran		0,0	0,0	0,0					0,0		(keine)	80,00	r	32533213,44	5944479,54	83,00
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran	!0704!	103,1	103,1	Lw	L_ Turmdrehkran		0,0	0,0	0,0					0,0		(keine)	80,00	r	32533109,38	5944569,99	83,00
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran	!0704!	103,1	103,1	Lw	L_ Turmdrehkran		0,0	0,0	0,0					0,0		(keine)	80,00	r	32533247,06	5944605,20	83,00
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran	!0704!	103,1	103,1	Lw	L_ Turmdrehkran		0,0	0,0	0,0					0,0		(keine)	80,00	r	32533263,06	5944543,57	83,00
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran	!0704!	103,1	103,1	Lw	L_ Turmdrehkran		0,0	0,0	0,0					0,0		(keine)	80,00	r	32533296,68	5944444,32	83,00
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran	!0706!	103,1	103,1	Lw	L_ Turmdrehkran		0,0	0,0	0,0					0,0		(keine)	80,00	r	32533410,35	5944542,77	83,00
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran	!0706!	103,1	103,1	Lw	L_ Turmdrehkran		0,0	0,0	0,0					0,0		(keine)	80,00	r	32533426,35	5944457,92	83,00
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran	!0706!	103,1	103,1	Lw	L_ Turmdrehkran		0,0	0,0	0,0					0,0		(keine)	80,00	r	32533520,01	5944524,36	83,00
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran	!0706!	103,1	103,1	Lw	L_ Turmdrehkran		0,0	0,0	0,0					0,0		(keine)	80,00	r	32533513,60	5944429,91	83,00
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran	!0706!	103,1	103,1	Lw	L_ Turmdrehkran		0,0	0,0	0,0					0,0		(keine)	80,00	r	32533555,22	5944345,06	83,00
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran	!0706!	103,1	103,1	Lw	L_ Turmdrehkran		0,0	0,0	0,0					0,0		(keine)	80,00	r	32533460,77	5944327,45	83,00
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran	!0704!	103,1	103,1	Lw	L_ Turmdrehkran		0,0	0,0	0,0					0,0		(keine)	80,00	r	32533591,24	5944154,56	83,00
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran	!0704!	103,1	103,1	Lw	L_ Turmdrehkran		0,0	0,0	0,0					0,0		(keine)	80,00	r	32533487,19	5944106,53	83,00
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran	!0704!	103,1	103,1	Lw	L_ Turmdrehkran		0,0	0,0	0,0					0,0		(keine)	80,00	r	32533386,33	5944419,50	83,00
Baulärm - LNG Terminal - Errichtung Rohrbrücken Süd	!0708!	113,6	113,6	Lw	L_ Rohrbruecken		0,0	0,0	0,0					0,0		(keine)	3,00	r	32534099,37	5943144,72	5,82
Baulärm - LNG Terminal - Errichtung Rohrbrücken Nord	!0708!	113,6	113,6	Lw	L_ Rohrbruecken		0,0	0,0	0,0					0,0		(keine)	3,00	r	32533144,67	5944692,63	6,00
Baulärm - LNG Terminal - Betonage Tank 1	!0706!	119,8	119,8	Lw	L_ TanksBetonage		-3,0	-3,0	-3,0					0,0		(keine)	65,00	r	32533462,36	5944508,05	68,00
Baulärm - LNG Terminal - Betonage Tank 2	!0706!	119,8	119,8	Lw	L_ TanksBetonage		-3,0	-3,0	-3,0					0,0		(keine)	65,00	r	32533499,24	5944374,51	68,00
Baulärm - LNG Terminal - Gründungsarbeiten Bohren Rohrbrücken Ersatzquelle Süd	!0702!	122,6	122,6	Lw	L_ GruendungBohren		-3,0	-3,0	-3,0					0,0		(keine)	3,00	r	32534099,37	5943144,72	5,82
Baulärm - LNG Terminal - Gründungsarbeiten Bohren Rohrbrücken Ersatzquelle Nord	!0702!	122,6	122,6	Lw	L_ GruendungBohren		-3,0	-3,0	-3,0					0,0		(keine)	3,00	r	32533144,67	5944692,63	6,00

Bezeichnung	M. ID	Schallleistung Lw		Lw / Li	Korrektur		Schalldämmung R	Einwirkzeit		K0	Richtw.	Höhe		Koordinaten		Z
		Tag	Abend	Nacht	norm. dB(A)	Tag	Abend	Nacht	Tag	Nacht		(m)	(m)	X	Y	
		(dB)	(dB)	(dB)					(min)	(min)				(m)	(m)	(m)
Baulärm - LNG Terminal - Betonage Tanks Betonpumpe	!0706!	112,1	112,1			0,0	0,0	0,0				2,00	r	325333447,22	59444559,82	5,00
Baulärm - LNG Terminal - Betonage Tanks Betonpumpe	!0706!	112,1	112,1			0,0	0,0	0,0				2,00	r	325333415,54	59444481,36	5,00
Baulärm - LNG Terminal - Betonage Tanks Betonpumpe	!0706!	112,1	112,1			0,0	0,0	0,0				2,00	r	325333500,71	59444467,97	5,00
Baulärm - LNG Terminal - Betonage Tanks Betonpumpe	!0706!	112,1	112,1			0,0	0,0	0,0				2,00	r	325333479,42	59444426,00	5,00
Baulärm - LNG Terminal - Betonage Tanks Betonpumpe	!0706!	112,1	112,1			0,0	0,0	0,0				2,00	r	325333452,04	59444349,96	5,00
Baulärm - LNG Terminal - Betonage Tanks Betonpumpe	!0706!	112,1	112,1			0,0	0,0	0,0				2,00	r	325333551,20	59444363,95	5,00
Baulärm Verladungen im Nordhafen	!0800!	107,0	107,0			-3,0	-3,0	-1,\$				12,00	a	325333657,27	59450338,96	12,00

Lintenquellen

Bezeichnung	M. ID	Schallleistung Lw		Lw / Li	Korrektur		Schalldämmung R	Einwirkzeit		K0	Frequ.	Richtw.
		Tag	Abend	Nacht	norm. dB(A)	Tag	Abend	Nacht	Tag	Nacht		
		(dB)	(dB)	(dB)		(dB(A)	(dB(A)	(dB(A)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)
Baulärm - LNG Terminal - LKW-Verkehr Gründungsarbeiten (1 LKW)	!0702!	99,7	99,7			63,0	63,0	63,0			0,0	(keine)
Baulärm - LNG Terminal - LKW-Verkehr Betonmischanlage (1 LKW)	!0703!	99,7	99,7			63,0	63,0	63,0			0,0	(keine)
Baulärm - LNG Terminal - LKW-Verkehr Hochbau Gebäude (2 LKW)	!0704!	102,7	102,7			66,0	66,0	66,0			0,0	(keine)
Baulärm - LNG Terminal - LKW-Verkehr Betonage Tanks (1 LKW)	!0706!	98,4	98,4			63,0	63,0	63,0			0,0	(keine)
Baulärm - LNG Terminal - Baustraßen Zweizeige	!0707!	100,8	100,8			63,0	63,0	63,0			0,0	(keine)
Transportweg BE-Flächen Nord	!0707!	108,9	108,9			74,9	74,9	11,9			0,0	(keine)

Flächenquellen

Bezeichnung	M. ID	Schallleistung Lw		Lw / Li	Korrektur		Schalldämmung R	Einwirkzeit		K0	Frequ.	Richtw.
		Tag	Abend	Nacht	norm. dB(A)	Tag	Abend	Nacht	Tag	Nacht		
		(dB)	(dB)	(dB)		(dB(A)	(dB(A)	(dB(A)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)
Baulärm - LNG Terminal - Hochbau Gebäude Gesamtfläche	!0704!	120,6	120,6			68,6	68,6	68,6			0,0	(keine)
Baulärm - LNG Terminal - Gründungsarbeiten Tanks und Gebäude	!0702!	129,2	129,2			79,3	79,3	79,3			0,0	(keine)
Baulärm - LNG Terminal - Betonmischanlage	!0703!	109,9	109,9			72,0	72,0	72,0			0,0	(keine)
Baustelleneinrichtungsfläche	!0707!	101,0	101,0			65,0	65,0	65,0			0,0	(keine)
Baustelleneinrichtungsfläche	!0707!	98,8	98,8			65,0	65,0	65,0			0,0	(keine)
Baustelleneinrichtungsfläche	!0707!	96,9	96,9			65,0	65,0	65,0			0,0	(keine)
Baustelleneinrichtungsfläche	!0707!	98,8	98,8			65,0	65,0	65,0			0,0	(keine)
Baustelleneinrichtungsfläche	!0707!	98,8	98,8			65,0	65,0	65,0			0,0	(keine)
Baustelleneinrichtungsfläche	!0707!	97,1	97,1			65,0	65,0	65,0			0,0	(keine)
Baustelleneinrichtungsfläche	!0707!	98,8	98,8			65,0	65,0	65,0			0,0	(keine)
Baustelleneinrichtungsfläche	!0707!	98,8	98,8			65,0	65,0	65,0			0,0	(keine)
Baustelleneinrichtungsfläche	!0707!	98,8	98,8			65,0	65,0	65,0			0,0	(keine)
Baustelleneinrichtungsfläche Nord 1 HEH	!0707!	109,7	109,7			65,0	65,0	-46,0			0,0	(keine)
Baustelleneinrichtungsfläche Nord 2 HEH	!0707!	107,3	107,3			65,0	65,0	-46,0			0,0	(keine)

Immissionspunkte – Beurteilungspegel

Teilpegel Tag der Quellen an den Immissionspunkten

Anhang B, Seite 13

Quelle		Teilpegel Tag																				
Bezeichnung	IO 02, Kreu-der Weg	IO 03a, Alte Chaus-see 120	IO 03b, Deich-straße 5	IO 03c, Sper-ling-sweg 3	IO 03d, Alte Chaus-see 81A	IO 03e, Alte Chaus-see 111	IO 03f, Stör-chen-stieg 2	IO 03g, Nicolaus-Dreyer-Straße 3	IO 04a, Alte Chaus-see 29	IO 04b, Schnee-deich 67	IO 04c, Götz-dorf-er Straße 123	IO 05, Obst-mar-schen-weg 81	IO 06, Freibur-ger Straße 167	IO 07a, Höhen-schö-nisch 7	IO 07b, Övel-gönner-Weg 26	IO 08, Wöhr-den 68	IO 09a, Bassen-flieth Nr. 29	IO 09b, Bassen-flieth Nr. 26	IO 09c, Am Wegen 10	IO 11a, Wöhr-dener Aussen-deich 3	IO 11b, Wöhr-dener Aussen-deich 4	IO 12, Stader Elb-straÙe 7
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran	22,3	25,7	20,7	22,7	23,2	25,2	22,0	22,4	21,3	19,1	15,3	17,1	10,3	11,5	11,0	12,0	13,7	12,9	8,3	12,3	16,9	18,4
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran	21,8	25,4	20,7	21,5	23,2	25,0	21,0	20,0	21,5	19,2	15,4	17,3	10,8	11,5	11,2	12,3	14,0	13,2	8,6	12,7	17,3	18,7
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran	21,9	24,7	19,7	21,5	22,3	24,2	20,7	21,5	20,6	18,0	14,9	16,9	12,2	11,1	11,2	12,1	13,8	12,2	8,4	12,5	17,1	18,7
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran	21,2	24,6	20,0	20,5	22,5	24,2	20,1	19,1	21,0	18,1	15,1	17,2	12,7	11,3	11,5	12,4	14,2	12,9	8,8	12,9	17,5	19,1
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran	20,2	24,1	19,8	20,9	22,2	23,8	19,6	21,4	21,0	18,2	15,1	17,5	11,7	11,6	11,6	12,7	14,5	13,3	9,1	13,4	17,9	19,5
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran	20,6	24,9	20,7	22,1	23,0	24,5	20,4	22,2	21,7	18,8	15,5	17,8	13,5	11,9	11,8	12,8	14,5	13,7	9,1	13,4	18,0	19,4
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran	18,6	23,5	19,8	19,8	22,0	23,3	17,1	20,8	21,2	18,8	15,3	13,6	12,5	12,0	12,1	13,4	15,2	14,2	9,8	14,5	18,1	20,5
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran	16,6	24,1	17,3	18,2	22,8	23,9	17,8	21,6	22,0	19,7	15,8	14,1	11,7	12,3	12,4	13,6	15,5	14,6	11,1	17,9	19,1	20,5
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran	21,8	25,7	21,2	22,0	23,6	25,3	21,2	20,5	21,9	19,6	15,6	17,6	10,9	11,7	11,4	12,2	14,1	13,3	9,8	16,2	17,5	18,8
Baulärm - LNG Terminal - Betonage Tank 1	38,3	41,4	37,1	37,3	39,0	41,0	36,4	38,8	37,3	34,9	31,7	31,3	26,4	27,2	26,7	28,6	30,0	29,5	24,9	28,8	33,0	35,1
Baulärm - LNG Terminal - Betonage Tank 2	34,9	40,9	36,6	35,7	38,9	40,6	36,0	34,7	37,4	34,4	31,5	31,9	28,4	28,0	28,2	29,1	30,8	30,1	25,4	29,4	33,7	35,8
Baulärm - LNG Terminal - Gründungsarbeiten Bohren Rohrbrücken Ersatzquelle Süd	29,1	31,7	28,9	28,4	29,7	31,7	30,4	30,9	26,2	32,1	28,0	34,3	31,4	26,4	27,6	31,6	33,7	33,7	32,3	38,1	38,2	46,5
Baulärm - LNG Terminal - Gründungsarbeiten Bohren Rohrbrücken Ersatzquelle Nord	37,7	42,9	38,9	39,7	39,4	42,7	37,8	38,5	36,0	36,9	29,5	30,9	27,8	25,7	25,3	26,6	27,3	27,2	26,3	29,9	30,3	31,0
Baulärm - LNG Terminal - Betonage Tanks Betonpumpe	25,1	32,1	26,0	25,6	25,8	31,6	25,5	25,2	26,3	22,5	18,3	20,1	17,5	14,9	14,8	16,5	17,4	17,3	16,5	20,1	20,4	21,5
Baulärm - LNG Terminal - Betonage Tanks Betonpumpe	25,0	32,2	23,9	29,4	26,2	31,8	27,1	29,1	27,3	23,1	18,6	20,4	17,8	15,1	15,0	16,8	17,6	17,6	16,6	20,6	20,7	21,8
Baulärm - LNG Terminal - Betonage Tanks Betonpumpe	24,5	31,6	24,2	28,9	25,7	31,2	26,5	28,6	27,3	22,7	18,3	20,2	17,7	15,0	14,9	16,8	17,8	17,6	16,8	20,5	20,8	22,0
Baulärm - LNG Terminal - Betonage Tanks Betonpumpe	24,6	31,7	24,0	28,9	25,9	29,5	27,5	26,0	27,4	22,9	18,4	20,4	17,8	15,1	15,1	16,9	17,9	17,7	16,9	20,7	21,0	22,1
Baulärm - LNG Terminal - Betonage Tanks Betonpumpe	24,4	27,0	25,8	26,1	29,7	31,5	24,9	26,2	27,6	23,3	18,7	20,8	18,1	15,3	15,3	17,2	18,1	18,0	17,1	21,0	21,3	22,4
Baulärm - LNG Terminal - Betonage Tanks Betonpumpe	24,0	31,2	24,0	25,4	29,1	27,6	24,3	26,3	25,4	22,8	18,4	20,9	18,0	15,1	15,1	17,1	18,1	18,0	17,1	21,0	21,3	22,5
Baulärm Verladungen im Nordhafen	20,7	22,9	20,4	19,2	19,6	21,4	18,8	19,0	18,3	18,1	11,8	13,0	10,7	8,5	8,3	10,0	11,0	10,9	10,1	13,4	13,6	15,9
Baulärm - LNG Terminal - LKW-Verkehr Gründungsarbeiten (1 LKW)	12,8	18,1	11,3	14,7	16,6	17,5	13,4	14,2	13,9	11,6	6,0	8,5	4,7	2,3	2,1	3,7	4,5	4,4	3,5	7,1	7,6	8,6
Baulärm - LNG Terminal - LKW-Verkehr Betonmischanlage (1 LKW)	12,8	18,1	11,3	14,7	16,6	17,5	13,4	14,2	13,9	11,6	6,0	8,5	4,7	2,3	2,1	3,7	4,5	4,4	3,5	7,1	7,6	8,6

Quelle	Teilpegel Tag																					
	IO 02, Kreu-ler Weg	IO 03a, Alte Chaus-see 120	IO 03b, Deich-straße 5	IO 03c, Sper-ling- weg 3	IO 03d, Alte Chaus-see 81A	IO 03e, Alte Chaus-see 111	IO 03f, Stör-chen- stieg 2	IO 03g, Nicolaus- Dreyer- Straße 3	IO 04a, Alte Chaus-see 29	IO 04b, Schnee- deich 67	IO 04c, Götz- dorf- Straße 123	IO 05, Obst- mar- schen- weg 81	IO 06, Frei- bur- ger Straße 167	IO 07a, Höhen- schö- lisch 7	IO 07b, Övel- gönner Weg 26	IO 08, Wöhr- den 68	IO 09a, Bassen- flieth Nr. 29	IO 09b, Bassen- flieth Nr. 26	IO 09c, Am Wegen 10	IO 11a, Wöhr- dener Aussen- deich 3	IO 11b, Wöhr- dener Aussen- deich 4	IO 12, Stader Elb- straße 7
Baulärm - LNG Terminal - LKW-Verkehr Hochbau Gebäude (2 LKW)	15,8	21,1	14,3	17,7	19,6	20,5	16,4	17,2	16,9	14,6	9,0	11,5	7,7	5,3	5,1	6,7	7,5	7,4	6,5	10,1	10,6	11,6
Baulärm - LNG Terminal - LKW-Verkehr Betonage Tanks (1 LKW)	10,9	16,7	10,1	12,9	14,1	16,3	11,4	12,4	12,8	10,1	4,4	6,4	3,5	1,0	0,9	2,6	3,5	3,4	2,5	6,3	6,5	7,7
Baulärm - LNG Terminal - LKW-Verkehr Betonage Baustraßen Zweige	14,0	19,9	12,9	16,4	17,6	18,9	14,6	15,8	15,5	13,1	7,3	9,7	6,0	3,6	3,4	5,0	5,8	5,7	4,9	8,6	9,0	10,0
Transportweg BE-Flächen Nord	37,1	30,1	30,1	25,1	24,2	27,2	24,2	23,6	19,9	15,5	11,1	11,3	6,3	4,8	3,8	4,6	5,4	4,9	4,5	7,9	8,4	8,7
Baulärm - LNG Terminal - Hochbau Gebäude Gesamtläche	33,8	39,8	33,8	36,9	35,7	39,0	34,8	36,2	35,0	32,9	27,7	29,4	26,2	23,7	23,5	25,2	26,1	26,0	25,1	28,9	29,3	30,2
Baulärm - LNG Terminal - Gründungsarbeiten Tanks und Gebäude	42,6	48,1	42,6	45,9	44,5	46,0	43,9	45,0	43,6	41,2	36,2	38,1	34,8	32,3	32,1	33,8	34,6	34,5	33,6	37,6	37,9	38,9
Baulärm - LNG Terminal - Betonmischanlage	19,9	26,8	23,1	23,1	23,2	26,0	22,7	23,3	22,7	21,7	15,7	17,2	14,7	12,3	12,1	13,8	14,7	14,6	13,8	17,4	17,6	18,8
Baustelleneinrichtungsfläche	16,1	19,5	12,6	16,5	18,5	18,8	15,9	15,9	13,8	13,7	7,6	9,3	6,0	3,8	3,5	4,8	5,6	5,4	4,6	8,1	8,5	9,4
Baustelleneinrichtungsfläche	14,0	19,3	13,2	15,0	14,8	17,8	14,4	14,5	12,3	11,6	5,8	8,8	4,0	1,9	1,5	2,7	3,4	3,2	2,4	5,9	7,6	6,9
Baustelleneinrichtungsfläche	11,1	17,9	10,9	13,1	11,8	16,0	11,1	13,7	10,7	8,8	3,5	5,9	2,1	-0,2	-0,4	1,1	1,8	1,7	0,8	4,4	4,9	5,7
Baustelleneinrichtungsfläche	13,1	20,7	9,7	15,7	14,2	20,2	13,7	15,8	12,8	10,7	5,7	9,4	4,3	2,0	1,7	3,1	3,8	3,7	2,8	6,5	6,9	7,7
Baustelleneinrichtungsfläche	11,4	18,0	10,8	13,8	13,4	17,4	11,4	13,1	14,0	8,9	4,6	6,5	4,0	1,4	1,3	3,2	4,1	4,0	3,1	6,8	7,1	8,4
Baustelleneinrichtungsfläche	11,2	16,2	9,7	11,5	15,4	13,8	11,0	11,7	10,8	8,6	3,5	5,0	2,2	-0,2	-0,4	1,2	1,9	1,8	1,0	4,5	4,9	5,8
Baustelleneinrichtungsfläche	11,5	19,0	12,1	14,7	16,1	15,7	12,0	12,9	15,4	10,0	5,4	7,4	4,7	2,0	1,9	3,6	4,5	4,3	3,5	7,6	7,7	8,6
Baustelleneinrichtungsfläche	10,6	17,6	10,4	14,6	15,4	15,2	10,8	11,8	13,3	9,3	4,8	7,3	4,5	1,6	1,6	3,7	4,6	4,6	3,6	7,5	7,8	9,1
Baustelleneinrichtungsfläche	10,2	15,4	10,9	11,8	12,3	13,3	10,5	11,5	11,6	12,8	5,4	6,8	5,3	2,1	2,2	4,3	5,3	5,2	4,3	8,4	8,7	9,9
Baustelleneinrichtungsfläche Nord 1 HEH	41,8	27,5	29,0	25,3	22,6	25,8	25,4	24,0	19,7	17,3	15,1	14,5	11,9	10,9	10,1	10,7	11,0	10,9	10,3	13,0	13,4	14,0
Baustelleneinrichtungsfläche Nord 2 HEH	33,5	22,1	23,2	19,0	18,1	19,3	19,9	17,7	14,3	13,6	11,4	11,1	8,7	7,6	7,0	7,7	8,2	8,1	7,5	10,1	10,4	11,1

Lastfall 4
Emissionen Industrie
Punktquellen

Bezeichnung		M.	ID	Schalleistung Lw		Typ	Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung		Einwirkzeit		K0	Freq.	Koordinaten				
				Tag (dBA)	Abend (dBA)		Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	R	Fläche (m²)	Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)	(dB)	(Hz)	(m)	X (m)	Y (m)	Z (m)
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran				103,1	103,1				0,0	0,0	0,0						0,0	80,00	r	32533416,75	5944790,91	82,20
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran			107041	103,1	103,1		Lw	L_Turmdrehkran	0,0	0,0	0,0						0,0	80,00	r	32533213,44	5944479,54	83,00
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran			107041	103,1	103,1		Lw	L_Turmdrehkran	0,0	0,0	0,0						0,0	80,00	r	32533109,38	5944569,99	83,00
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran			107041	103,1	103,1		Lw	L_Turmdrehkran	0,0	0,0	0,0						0,0	80,00	r	32533247,06	5944605,20	83,00
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran			107041	103,1	103,1		Lw	L_Turmdrehkran	0,0	0,0	0,0						0,0	80,00	r	32533263,06	5944543,57	83,00
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran			107041	103,1	103,1		Lw	L_Turmdrehkran	0,0	0,0	0,0						0,0	80,00	r	32533296,68	5944444,32	83,00
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran			107061	103,1	103,1		Lw	L_Turmdrehkran	0,0	0,0	0,0						0,0	80,00	r	32533410,35	5944542,77	83,00
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran			107061	103,1	103,1		Lw	L_Turmdrehkran	0,0	0,0	0,0						0,0	80,00	r	32533426,35	5944457,92	83,00
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran			107061	103,1	103,1		Lw	L_Turmdrehkran	0,0	0,0	0,0						0,0	80,00	r	32533520,01	5944524,36	83,00
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran			107061	103,1	103,1		Lw	L_Turmdrehkran	0,0	0,0	0,0						0,0	80,00	r	32533513,60	5944429,91	83,00
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran			107061	103,1	103,1		Lw	L_Turmdrehkran	0,0	0,0	0,0						0,0	80,00	r	32533555,22	5944345,06	83,00
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran			107061	103,1	103,1		Lw	L_Turmdrehkran	0,0	0,0	0,0						0,0	80,00	r	32533460,77	5944327,45	83,00
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran			107041	103,1	103,1		Lw	L_Turmdrehkran	0,0	0,0	0,0						0,0	80,00	r	32533591,24	5944154,56	83,00
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran			107041	103,1	103,1		Lw	L_Turmdrehkran	0,0	0,0	0,0						0,0	80,00	r	32533487,19	5944106,53	83,00
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran			107041	103,1	103,1		Lw	L_Turmdrehkran	0,0	0,0	0,0						0,0	80,00	r	32533386,33	5944419,50	83,00
Baulärm - LNG Terminal - Rohrleitungsmontage Süd			107081	117,0	117,0		Lw	L_Rohrleitungen	0,0	0,0	0,0						0,0	3,00	r	32534099,37	5943144,72	5,82
Baulärm - LNG Terminal - Rohrleitungsmontage Nord			107081	117,0	117,0		Lw	L_Rohrleitungen	0,0	0,0	0,0						0,0	3,00	r	32533144,67	5944692,63	6,00
Baulärm - LNG Terminal - Errichtung Rohrbrücken Süd			107081	113,6	113,6		Lw	L_Rohrbruecken	0,0	0,0	0,0						0,0	3,00	r	32534099,37	5943144,72	5,82
Baulärm - LNG Terminal - Errichtung Rohrbrücken Nord			107081	113,6	113,6		Lw	L_Rohrbruecken	0,0	0,0	0,0						0,0	3,00	r	32533144,67	5944692,63	6,00
Baulärm - LNG Terminal - Betonage Tank 1			107061	119,8	119,8		Lw	L_TanksBetonage	-3,0	-3,0	-3,0						0,0	65,00	r	32533462,36	5944508,05	68,00
Baulärm - LNG Terminal - Betonage Tank 2			107061	119,8	119,8		Lw	L_TanksBetonage	-3,0	-3,0	-3,0						0,0	65,00	r	32533499,24	5944374,51	68,00
Baulärm - LNG Terminal - Betonage Tanks Betonpumpe			107061	112,1	112,1		Lw	L_Betonpumpe	0,0	0,0	0,0						0,0	2,00	r	32533447,22	5944559,82	5,00
Baulärm - LNG Terminal - Betonage Tanks Betonpumpe			107061	112,1	112,1		Lw	L_Betonpumpe	0,0	0,0	0,0						0,0	2,00	r	32533415,54	5944481,36	5,00
Baulärm - LNG Terminal - Betonage Tanks Betonpumpe			107061	112,1	112,1		Lw	L_Betonpumpe	0,0	0,0	0,0						0,0	2,00	r	32533500,71	5944467,97	5,00
Baulärm - LNG Terminal - Betonage Tanks Betonpumpe			107061	112,1	112,1		Lw	L_Betonpumpe	0,0	0,0	0,0						0,0	2,00	r	32533479,42	5944426,00	5,00
Baulärm - LNG Terminal - Betonage Tanks Betonpumpe			107061	112,1	112,1		Lw	L_Betonpumpe	0,0	0,0	0,0						0,0	2,00	r	32533452,04	5944349,96	5,00
Baulärm - LNG Terminal - Betonage Tanks Betonpumpe			107061	112,1	112,1		Lw	L_Betonpumpe	0,0	0,0	0,0						0,0	2,00	r	32533551,20	5944363,95	5,00
Baulärm Verladungen im Nordhafen			108001	107,0	107,0		Lw	L_Baustelleneinrichtung	110,0	-3,0	-3,0						0,0	12,00	a	32533657,27	5945038,96	12,00

Linienquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Korrektur			Schalldämmung		Einwirkzeit		K0	Freq.	Richtw.	
			Tag (dB(A))	Abend (dB(A))	Nacht (dB(A))	Tag (dB(A))	Abend (dB(A))	Nacht (dB(A))	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	R				Fläche (m²)
Baulärm - LNG Terminal - LKW-Verkehr Betonmischanlage (1 LKW)		107031	99,7	99,7	99,7	63,0	63,0	63,0	L' tief	63,0	0,0	0,0					0,0		(keine)
Baulärm - LNG Terminal - LKW-Verkehr Hochbau Gebäude (2 LKW)		107041	102,7	102,7	102,7	66,0	66,0	66,0	L' tief	63,0	3,0	3,0					0,0		(keine)
Baulärm - LNG Terminal - LKW-Verkehr Betonage Tanks (1 LKW)		107061	98,4	102,7	98,4	63,0	63,0	63,0	Lw'	63,0	0,0	0,0					0,0		(keine)
Baulärm - LNG Terminal - LKW-Verkehr Anlagenbau (1 LKW)		107071	99,7	99,7	99,7	63,0	63,0	63,0	L' tief	63,0	0,0	0,0					0,0		(keine)

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung R	Dämmung Fläche (m²)	Einwirkzeit		K0	Freq.	Richtw.	
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag			Abend	Nacht				Tag
			(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))				(dB(A))			(dB(A))	(dB(A))	(min)	(min)		(min)
Baulärm - LNG Terminal - LKW-Verkehr Rohrbrücken (1 LKW)			10708I	101,3	101,3	101,3	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	0,0	0,0					0,0		(keine)
Baulärm - LNG Terminal - LKW-Verkehr Erdleitungen (1 LKW)			1070AI	99,7	99,7	99,7	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	0,0	0,0					0,0		(keine)
Baulärm - LNG Terminal - LKW-Verkehr Rohrleitungen (1 LKW)			1070BI	101,3	101,3	101,3	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	0,0	0,0					0,0		(keine)
Baulärm - LNG Terminal - Baustellen Nord			1070FI	100,8	100,8	100,8	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	0,0	0,0					0,0		(keine)
Transportweg BE-Flächen Nord			1070FI	108,9	108,9		74,9	74,9		Verkehr	63,0	11,9	11,9					0,0		(keine)

Flächenquellen

Bezeichnung		M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw''			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung		Einwirkzeit		K0	Freq.	Richtw.	
				Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	R	Fläche (m²)		Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)	(dB)	(Hz)	
Baulärm - LNG Terminal - Erdleitungen Gesamtfläche			i070A1	117,9	117,9		65,9	65,9	65,9	Lw	L_Erdleitungen		0,0	0,0	0,0							0,0	(keine)	
Baulärm - LNG Terminal - Hochbau Gebäude Gesamtfläche			i070A1	120,6	120,6		68,6	68,6	68,6	Lw	L_GebäudeHochbau		0,0	0,0	0,0							0,0	(keine)	
Baulärm - LNG Terminal - Anlagenbau Gesamtfläche			i07071	109,0	109,0		57,0	57,0	57,0	Lw	L_Anlagenbau		0,0	0,0	0,0							0,0	(keine)	
Baulärm - LNG Terminal - Betonmischanlage			i07031	109,9	109,9		72,0	72,0	72,0	Lw	L_Betonmischanlage		0,0	0,0	0,0							0,0	(keine)	
Baustelleneinrichtungsfläche			i070F1	101,0	101,0		65,0	65,0	65,0	Lw''	L_Baustelleneinrichtung	65,0	0,0	0,0	0,0							0,0	(keine)	
Baustelleneinrichtungsfläche			i070F1	98,8	98,8		65,0	65,0	65,0	Lw''	L_Baustelleneinrichtung	65,0	0,0	0,0	0,0							0,0	(keine)	
Baustelleneinrichtungsfläche			i070F1	96,9	96,9		65,0	65,0	65,0	Lw''	L_Baustelleneinrichtung	65,0	0,0	0,0	0,0							0,0	(keine)	
Baustelleneinrichtungsfläche			i070F1	98,8	98,8		65,0	65,0	65,0	Lw''	L_Baustelleneinrichtung	65,0	0,0	0,0	0,0							0,0	(keine)	
Baustelleneinrichtungsfläche			i070F1	98,8	98,8		65,0	65,0	65,0	Lw''	L_Baustelleneinrichtung	65,0	0,0	0,0	0,0							0,0	(keine)	
Baustelleneinrichtungsfläche			i070F1	97,1	97,1		65,0	65,0	65,0	Lw''	L_Baustelleneinrichtung	65,0	0,0	0,0	0,0							0,0	(keine)	
Baustelleneinrichtungsfläche			i070F1	98,8	98,8		65,0	65,0	65,0	Lw''	L_Baustelleneinrichtung	65,0	0,0	0,0	0,0							0,0	(keine)	
Baustelleneinrichtungsfläche			i070F1	98,8	98,8		65,0	65,0	65,0	Lw''	L_Baustelleneinrichtung	65,0	0,0	0,0	0,0							0,0	(keine)	
Baustelleneinrichtungsfläche			i070F1	98,8	98,8		65,0	65,0	65,0	Lw''	L_Baustelleneinrichtung	65,0	0,0	0,0	0,0							0,0	(keine)	
Baustelleneinrichtungsfläche Nord 1 HEH			i070F1	109,7	109,7		65,0	65,0	-46,0	Lw''	L_Baustelleneinrichtung	65,0	0,0	0,0	- 111,0							0,0	(keine)	
Baustelleneinrichtungsfläche Nord 2 HEH			i070F1	107,3	107,3		65,0	65,0	-46,0	Lw''	L_Baustelleneinrichtung	65,0	0,0	0,0	- 111,0							0,0	(keine)	

Immissionen

Immissionspunkte – Beurteilungspegel

Bezeichnung	M.	ID	Pegel Lr		Richtwert		Überschreitung		Nutzungsart		Höhe	Koordinaten		
			Tag (dB(A))	Nacht (dB(A))	Tag (dB(A))	Nacht (dB(A))	Tag (dB(A))	Nacht (dB(A))	Gebiet	Auto		X (m)	Y (m)	Z (m)
IO 02, Kreueller Weg														
IO 02, Kreueller Weg														
IO 03a, Alte Chaussee 120														
IO 03b, Deichstraße 5														
IO 03c, Sperlingsweg 3														
IO 03d, Alte Chaussee 81A														
IO 03e, Alte Chaussee 111														
IO 03f, Storchenslieg 2														
IO 03g, Nicolaus-Dreyer-Straße 3														
IO 04a, Alte Chaussee 29														
IO 04b, Schneedeich 67														
IO 04c, Götzdorfer Straße 123														
IO 05, Obstmarschenweg 81														
IO 06, Freiburger Straße 167														
IO 07a, Hohenschöllisch 7														
IO 07b, Övelgöhrner Weg 26														
IO 08, Wöhrden 68														
IO 09a, Bassenfleth Nr. 29														
IO 09b, Bassenfleth Nr. 26														
IO 09c, Am Wegen 10														
IO 11a, Wöhrdener Aussendeich 3														
IO 11b, Wöhrdener Aussendeich 4														
IO 12, Stader Elbstraße 7														

Teilpegel Tag der Quellen an den Immissionspunkten

Quelle	Bezeichnung	Teilpegel Tag																				
		IO 02, Kreu- ler Weg	IO 03a, Alte Chaus- see 120	IO 03b, Deich- straße 5	IO 03c, Sper- lings- weg 3	IO 03d, Alte Chaus- see 81A	IO 03e, Alte Chaus- see 111	IO 03f, Stor- chen- stieg 2	IO 03g, Nicolaus- Dreyer- Straße 3	IO 04a, Alte Chaus- see 29	IO 04b, Schnee- deich 67	IO 04c, Götz- dorfer Straße 123	IO 05, Obst- mar- schen- weg 81	IO 06, Freibur- ger Straße 167	IO 07a, Hohen- schö- lich 7	IO 07b, Ovel- gönner Weg 26	IO 08, Wöhr- den 68	IO 09a, Bassen- fleth Nr. 29	IO 09b, Bassen- fleth Nr. 26	IO 09c, Am Wegen 10	IO 11a, Wöhr- dener Aussen -deich 3	IO 11b, Wöhr- dener Aussen -deich 4
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran	20,5	25,7	21,4	21,8	22,5	25,0	19,7	18,3	20,3	18,1	14,7	16,1	9,2	10,9	10,7	11,2	12,8	10,5	7,5	11,2	15,5	17,4
	22,8	27,5	22,8	24,3	25,1	27,0	23,3	22,5	22,9	20,3	16,1	17,7	10,9	12,0	11,8	12,2	11,7	12,5	9,4	16,7	12,6	18,1
	23,9	28,8	23,7	25,7	25,9	28,2	24,5	25,4	23,2	20,3	16,3	17,6	11,6	12,0	11,4	11,9	11,0	12,2	9,0	16,2	12,1	17,5
	23,6	27,4	22,1	24,3	24,5	26,7	21,9	20,6	22,1	19,6	15,7	17,2	10,3	11,7	11,1	11,7	11,4	11,8	9,0	16,0	12,1	17,7
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran	23,0	27,1	22,1	24,0	24,5	26,5	23,0	23,7	22,3	19,8	15,7	17,4	10,5	11,8	11,5	11,7	11,8	12,3	9,3	16,3	12,4	18,0

\\S-HAM-FS01\AlleFirmen\MI\Proj\152\MI\52889\Berichte\MI\52889_02_BER\Anhang\Version 4\MI\52889_02_BER_4D_ANH_B.docx

Quelle	IO 02, Kreu-ler Weg	IO 03a, Alte Chaus-see 120	IO 03b, Deich-straße 5	IO 03c, Sper-ling-s weg 3	IO 03d, Alte Chaus-see 81A	IO 03e, Alte Chaus-see 111	IO 03f, Stor-chen-stieg 2	IO 03g, Nicolaus-Dreyer-Straße 3	IO 04a, Alte Chaus-see 29	IO 04b, Schnee-deich 67	IO 04c, Götz-dorfer Straße 123	IO 05, Obst-mar-schen-weg 81	IO 06, Freibur-ger Straße 167	IO 07a, Hohen-schö-lisch 7	IO 07b, Övel-göner Weg 26	IO 08, Wöhr-den 68	IO 09a, Bassen-fleth Nr. 29	IO 09b, Bassen-fleth Nr. 26	IO 09c, Am Wegen 10	IO 11a, Wöhr-dener Aussen-deich 3	IO 11b, Wöhr-dener Aussen-deich 4	IO 12, Stader Elb-straße 7
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran	22,0	26,6	22,0	23,3	24,4	26,1	22,2	21,6	22,4	20,1	15,9	17,7	10,9	12,0	11,7	12,1	12,4	12,8	9,6	16,9	12,9	18,5
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran	22,3	25,7	20,7	22,7	23,2	25,2	22,0	22,4	21,3	19,1	15,3	17,1	10,3	11,5	11,0	12,0	13,7	12,9	8,3	12,3	16,9	18,4
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran	21,8	25,4	20,7	21,5	23,2	25,0	21,0	20,0	21,5	19,2	15,4	17,3	10,8	11,5	11,2	12,3	14,0	13,2	8,6	12,7	17,3	18,7
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran	21,9	24,7	19,7	21,5	22,3	24,2	20,7	21,5	20,6	18,0	14,9	16,9	12,2	11,1	11,2	12,1	13,8	12,2	8,4	12,5	17,1	18,7
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran	21,2	24,6	20,0	20,5	22,5	24,2	20,1	19,1	21,0	18,1	15,1	17,2	12,7	11,3	11,5	12,4	14,2	12,9	8,8	12,9	17,5	19,1
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran	20,2	24,1	19,8	20,9	22,2	23,8	19,6	21,4	21,0	18,2	15,1	17,5	11,7	11,6	11,6	12,7	14,5	13,3	9,1	13,4	17,9	19,5
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran	20,6	24,9	20,7	22,1	23,0	24,5	20,4	22,2	21,7	18,8	15,5	17,8	13,5	11,9	11,8	12,8	14,5	13,7	9,1	13,4	18,0	19,4
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran	18,6	23,5	19,8	19,8	22,0	23,3	17,1	20,8	21,2	18,8	15,3	13,6	12,5	12,0	12,1	13,4	15,2	14,2	9,8	14,5	18,1	20,5
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran	16,6	24,1	17,3	18,2	22,8	23,9	17,8	21,6	22,0	19,7	15,8	14,1	11,7	12,3	12,4	13,6	15,5	14,6	11,1	17,9	19,1	20,5
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran	21,8	25,7	21,2	22,0	23,6	25,3	21,2	20,5	21,9	19,6	15,6	17,6	10,9	11,7	11,4	12,2	14,1	13,3	9,8	16,2	17,5	18,8
Baulärm - LNG Terminal - Rohrlaufmontage Süd	23,5	26,1	23,3	22,8	24,1	26,1	24,8	25,3	20,6	26,5	22,4	28,7	25,8	20,8	22,0	26,0	28,1	28,1	26,7	32,5	32,6	40,9
Baulärm - LNG Terminal - Rohrlaufmontage Nord	32,1	37,3	33,3	34,1	33,8	37,1	32,2	32,9	30,4	31,3	23,9	25,3	22,2	20,1	19,7	21,0	21,7	21,6	20,7	24,3	24,7	25,4
Baulärm - LNG Terminal - Errichtung Rohrbrücken Süd	20,2	22,7	19,9	19,4	20,7	22,8	21,5	21,9	17,2	23,1	19,0	25,3	22,4	17,5	18,6	22,6	24,7	24,7	23,3	29,1	29,2	37,5
Baulärm - LNG Terminal - Errichtung Rohrbrücken Nord	28,8	33,9	29,9	30,7	30,4	33,7	28,8	29,6	27,0	27,9	20,5	21,9	18,8	16,7	16,3	17,6	18,3	18,2	17,4	20,9	21,3	22,0
Baulärm - LNG Terminal - Betonage Tank 1	38,3	41,4	37,1	37,3	39,0	41,0	36,4	38,8	37,3	34,9	31,7	31,3	26,4	27,2	26,7	28,6	30,0	29,5	24,9	28,8	33,0	35,1
Baulärm - LNG Terminal - Betonage Tank 2	34,9	40,9	36,6	35,7	38,9	40,6	36,0	34,7	37,4	34,4	31,5	31,9	28,4	28,0	28,2	29,1	30,8	30,1	25,4	29,4	33,7	35,8
Baulärm - LNG Terminal - Betonage Tanks Betonpumpe	25,1	32,1	26,0	25,6	25,8	31,6	25,5	25,2	26,3	22,5	18,3	20,1	17,5	14,9	14,8	16,5	17,4	17,3	16,5	20,1	20,4	21,5
Baulärm - LNG Terminal - Betonage Tanks Betonpumpe	25,0	32,2	23,9	29,4	26,2	31,8	27,1	29,1	27,3	23,1	18,6	20,4	17,8	15,1	15,0	16,8	17,6	17,6	16,6	20,6	20,7	21,8
Baulärm - LNG Terminal - Betonage Tanks Betonpumpe	24,5	31,6	24,2	28,9	25,7	31,2	26,5	28,6	27,3	22,7	18,3	20,2	17,7	15,0	14,9	16,8	17,8	17,6	16,8	20,5	20,8	22,0
Baulärm - LNG Terminal - Betonage Tanks Betonpumpe	24,6	31,7	24,0	28,9	25,9	29,5	27,5	26,0	27,4	22,9	18,4	20,4	17,8	15,1	15,1	16,9	17,9	17,7	16,9	20,7	21,0	22,1
Baulärm - LNG Terminal - Betonage Tanks Betonpumpe	24,4	27,0	25,8	26,1	29,7	31,5	24,9	26,2	27,6	23,3	18,7	20,8	18,1	15,3	15,3	17,2	18,1	18,0	17,1	21,0	21,3	22,4
Baulärm - LNG Terminal - Betonage Tanks Betonpumpe	24,0	31,2	24,0	25,4	29,1	27,6	24,3	26,3	25,4	22,8	18,4	20,9	18,0	15,1	15,1	17,1	18,1	18,0	17,1	21,0	21,3	22,5
Baulärm Verladungen im Nordhafen	20,7	22,9	20,4	19,2	19,6	21,4	18,8	19,0	18,3	18,1	11,8	13,0	10,7	8,5	8,3	10,0	11,0	10,9	10,1	13,4	13,6	15,9
Baulärm - LNG Terminal - LKW-Verkehr Betonmischanlage (1 LKW)	12,8	18,1	11,3	14,7	16,6	17,5	13,4	14,2	13,9	11,6	6,0	8,5	4,7	2,3	2,1	3,7	4,5	4,4	3,5	7,1	7,6	8,6

Quelle	Teilpegel Tag																					
	IO 02, Kreu- ler Weg	IO 03a, Alte Chaus-see 120	IO 03b, Deich- straße 5	IO 03c, Sper- lings- weg 3	IO 03d, Alte Chaus-see 81A	IO 03e, Alte Chaus-see 111	IO 03f, Stor- chen- stieg 2	IO 03g, Nicolaus- Dreyer- Straße 3	IO 04a, Alte Chaus-see 29	IO 04b, Schnee- deich 67	IO 04c, Götz- dorfer Straße 123	IO 05, Obst- mar- schen- weg 81	IO 06, Freibur- ger Straße 167	IO 07a, Hohen- schö- lich 7	IO 07b, Ovel- gönner Weg 26	IO 08, Wöhr- den 68	IO 09a, Bassen- fleth Nr. 29	IO 09b, Bassen- fleth Nr. 26	IO 09c, Am Wegen 10	IO 11a, Wöhr- dener Aussen- deich 3	IO 11b, Wöhr- dener Aussen- deich 4	IO 12, Stader Elb- straße 7
Baulärm - LNG Terminal - LKW- Verkehr Hochbau Gebäude (2 LKW)	15,8	21,1	14,3	17,7	19,6	20,5	16,4	17,2	16,9	14,6	9,0	11,5	7,7	5,3	5,1	6,7	7,5	7,4	6,5	10,1	10,6	11,6
Baulärm - LNG Terminal - LKW- Verkehr Betonage Tanks (1 LKW)	10,9	16,7	10,1	12,9	14,1	16,3	11,4	12,4	12,8	10,1	4,4	6,4	3,5	1,0	0,9	2,6	3,5	3,4	2,5	6,3	6,5	7,7
Baulärm - LNG Terminal - LKW- Verkehr Anlagenbau (1 LKW)	12,8	18,1	11,3	14,7	16,6	17,5	13,4	14,2	13,9	11,6	6,0	8,5	4,7	2,3	2,1	3,7	4,5	4,4	3,5	7,1	7,6	8,6
Baulärm - LNG Terminal - LKW- Verkehr Rohrbrücken (1 LKW)	13,3	18,2	12,0	14,9	17,0	17,5	13,9	14,6	14,5	12,5	7,2	9,6	6,7	4,0	4,0	6,2	7,4	7,5	6,5	10,4	10,7	12,6
Baulärm - LNG Terminal - LKW- Verkehr Erdleitungen (1 LKW)	12,8	18,1	11,3	14,7	16,6	17,5	13,4	14,2	13,9	11,6	6,0	8,5	4,7	2,3	2,1	3,7	4,5	4,4	3,5	7,1	7,6	8,6
Baulärm - LNG Terminal - LKW- Verkehr Rohrleitungen (1 LKW)	13,3	18,2	12,0	14,9	17,0	17,5	13,9	14,6	14,5	12,5	7,2	9,6	6,7	4,0	4,0	6,2	7,4	7,5	6,5	10,4	10,7	12,6
Baulärm - LNG Terminal - LKW- Verkehr Rohreleitungen (1 LKW)	14,0	19,9	12,9	16,4	17,6	18,9	14,6	15,8	15,5	13,1	7,3	9,7	6,0	3,6	3,4	5,0	5,8	5,7	4,9	8,6	9,0	10,0
Baustrafßen Zweifwege	37,1	30,1	30,1	25,1	24,2	27,2	24,2	23,6	19,9	15,5	11,1	11,3	6,3	4,8	3,8	4,6	5,4	4,9	4,5	7,9	8,4	8,7
Baulärm - LNG Terminal - Erdleitungen Gesamtfläche	31,1	37,8	30,9	33,9	33,8	37,1	32,0	33,4	32,6	30,5	24,5	26,7	23,5	21,0	20,8	22,5	23,4	23,3	22,4	26,3	26,6	27,5
Baulärm - LNG Terminal - Hochbau Gebäude Gesamtfläche	33,8	39,8	33,8	36,9	35,7	39,0	34,8	36,2	35,0	32,9	27,7	29,4	26,2	23,7	23,5	25,2	26,1	26,0	25,1	28,9	29,3	30,2
Baulärm - LNG Terminal - Anlagenbau Gesamtfläche	22,1	28,8	22,0	25,0	24,9	28,2	23,0	24,5	23,7	21,5	15,6	17,8	14,6	12,1	11,9	13,6	14,5	14,3	13,5	17,3	17,7	18,6
Baulärm - LNG Terminal - Betonmischanlage	19,9	26,8	23,1	23,1	23,2	26,0	22,7	23,3	22,7	21,7	15,7	17,2	14,7	12,3	12,1	13,8	14,7	14,6	13,8	17,4	17,6	18,8
Baustelleneinrichtungsfläche	16,1	19,5	12,6	16,5	18,5	18,8	15,9	15,9	13,8	13,7	7,6	9,3	6,0	3,8	3,5	4,8	5,6	5,4	4,6	8,1	8,5	9,4
Baustelleneinrichtungsfläche	14,0	19,3	13,2	15,0	14,8	17,8	14,4	14,5	12,3	11,6	5,8	8,8	4,0	1,9	1,5	2,7	3,4	3,2	2,4	5,9	7,6	6,9
Baustelleneinrichtungsfläche	11,1	17,9	10,9	13,1	11,8	16,0	11,1	13,7	10,7	8,8	3,5	5,9	2,1	-0,2	-0,4	1,1	1,8	1,7	0,8	4,4	4,9	5,7
Baustelleneinrichtungsfläche	13,1	20,7	9,7	15,7	14,2	20,2	13,7	15,8	12,8	10,7	5,7	9,4	4,3	2,0	1,7	3,1	3,8	3,7	2,8	6,5	6,9	7,7
Baustelleneinrichtungsfläche	11,4	18,0	10,8	13,8	13,4	17,4	11,4	13,1	14,0	8,9	4,6	6,5	4,0	1,4	1,3	3,2	4,1	4,0	3,1	6,8	7,1	8,4
Baustelleneinrichtungsfläche	11,2	16,2	9,7	11,5	15,4	13,8	11,0	11,7	10,8	8,6	3,5	5,0	2,2	-0,2	-0,4	1,2	1,9	1,8	1,0	4,5	4,9	5,8
Baustelleneinrichtungsfläche	11,5	19,0	12,1	14,7	16,1	15,7	12,0	12,9	15,4	10,0	5,4	7,4	4,7	2,0	1,9	3,6	4,5	4,3	3,5	7,6	7,7	8,6
Baustelleneinrichtungsfläche	10,6	17,6	10,4	14,6	15,4	15,2	10,8	11,8	13,3	9,3	4,8	7,3	4,5	1,6	1,6	3,7	4,6	4,6	3,6	7,5	7,8	9,1
Baustelleneinrichtungsfläche	10,2	15,4	10,9	11,8	12,3	13,3	10,5	11,5	11,6	12,8	5,4	6,8	5,3	2,1	2,2	4,3	5,3	5,2	4,3	8,4	8,7	9,9
Baustelleneinrichtungsfläche Nord 1 HEH	41,8	27,5	29,0	25,3	22,6	25,8	25,4	24,0	19,7	17,3	15,1	14,5	11,9	10,9	10,1	10,7	11,0	10,9	10,3	13,0	13,4	14,0
Baustelleneinrichtungsfläche Nord 2 HEH	33,5	22,1	23,2	19,0	18,1	19,3	19,9	17,7	14,3	13,6	11,4	11,1	8,7	7,6	7,0	7,7	8,2	8,1	7,5	10,1	10,4	11,1

Lastfall 4n
Emissionen Industrie
Punktquellen

Bezeichnung	M. ID	Schalleistung Lw		Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung R	Einwirkzeit		K0	Freq.	Richtw.	Höhe		Koordinaten		Z
		Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag	Abend	Nacht				(m)	(m)	X	Y	
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran	I0706I			103,1	Lw	L_Turmdrehkran		0,0	0,0	0,0	0,0		(keine)	80,00	r	325333410,35	5944542,77	83,00
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran	I0706I			103,1	Lw	L_Turmdrehkran		0,0	0,0	0,0	0,0		(keine)	80,00	r	325333426,35	5944457,92	83,00
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran	I0706I			103,1	Lw	L_Turmdrehkran		0,0	0,0	0,0	0,0		(keine)	80,00	r	32533520,01	5944524,36	83,00
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran	I0706I			103,1	Lw	L_Turmdrehkran		0,0	0,0	0,0	0,0		(keine)	80,00	r	32533513,60	5944429,91	83,00
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran	I0706I			103,1	Lw	L_Turmdrehkran		0,0	0,0	0,0	0,0		(keine)	80,00	r	32533555,22	5944345,06	83,00
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran	I0706I			103,1	Lw	L_Turmdrehkran		0,0	0,0	0,0	0,0		(keine)	80,00	r	32533460,77	5944327,45	83,00
Baulärm - LNG Terminal - Betonage Tank 1	I0706I			119,8	Lw	L_TanksBetonage	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	0,0		(keine)	65,00	r	325333462,36	5944508,05	68,00
Baulärm - LNG Terminal - Betonage Tank 2	I0706I			119,8	Lw	L_TanksBetonage	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	0,0		(keine)	65,00	r	325333499,24	5944374,51	68,00
Baulärm - LNG Terminal - Betonage Tanks	I0706I			112,1	Lw	L_Betonpumpe		0,0	0,0	0,0	0,0		(keine)	2,00	r	32533447,22	5944559,82	5,00
Baulärm - LNG Terminal - Betonage Tanks	I0706I			112,1	Lw	L_Betonpumpe		0,0	0,0	0,0	0,0		(keine)	2,00	r	32533415,54	5944481,36	5,00
Baulärm - LNG Terminal - Betonage Tanks	I0706I			112,1	Lw	L_Betonpumpe		0,0	0,0	0,0	0,0		(keine)	2,00	r	32533500,71	5944467,97	5,00
Baulärm - LNG Terminal - Betonage Tanks	I0706I			112,1	Lw	L_Betonpumpe		0,0	0,0	0,0	0,0		(keine)	2,00	r	325333479,42	5944426,00	5,00
Baulärm - LNG Terminal - Betonage Tanks	I0706I			112,1	Lw	L_Betonpumpe		0,0	0,0	0,0	0,0		(keine)	2,00	r	32533452,04	5944349,96	5,00
Baulärm - LNG Terminal - Betonage Tanks	I0706I			112,1	Lw	L_Betonpumpe		0,0	0,0	0,0	0,0		(keine)	2,00	r	32533551,20	5944363,95	5,00

Linienquellen

Bezeichnung	M. ID	Schalleistung Lw		Schalleistung Lw'		Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung R		Einwirkzeit		K0		Freq.		Richtw.
		Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Tag	Abend	
Baulärm - LNG Terminal - LKW-Verkehr Betonmischanlage (1 LKW)																		
Baulärm - LNG Terminal - LKW-Verkehr Betonage Tanks (1 LKW)																		

Flächenquellen

Bezeichnung	M. ID	Schalleistung Lw		Schalleistung Lw''		Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung R		Einwirkzeit		K0		Freq.		Bew. Punktuellen Anzahl
		Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Tag	Abend	
Baulärm - LNG Terminal - Betonmischanlage	I0703I																	

Immissionen
Immissionspunkte – Beurteilungspegel

Bezeichnung	M.	ID	Pegel Lr		Richtwert		Überschreitung		Gebiet	Nutzungsart		Höhe	Koordinaten		Z
			Tag (dB(A))	Nacht (dB(A))	Tag (dB(A))	Nacht (dB(A))	Tag (dB(A))	Nacht (dB(A))		Auto	Lärmart		X (m)	Y (m)	
IO 02, Kreueller Weg				42,2	0,0	0,0					Industrie	5,30	32532177,87	5945893,86	8,12
IO 03a, Alte Chaussee 120		IO11		45,7	0,0	0,0					Industrie	5,00	32532035,91	5944778,39	9,26
IO 03b, Deichstraße 5		IO11		41,7	0,0	0,0					Industrie	5,30	32531924,38	5945166,73	6,30
IO 03c, Sperlingsweg 3		IO11		41,4	0,0	0,0					Industrie	5,30	32531789,78	5944730,63	6,30
IO 03d, Alte Chaussee 81A		IO11		43,1	0,0	0,0					Industrie	5,30	32531865,75	5944204,31	6,73
IO 03e, Alte Chaussee 111		IO11		45,2	0,0	0,0					Industrie	5,30	32531965,85	5944637,48	7,30
IO 03f, Storchenslieg 2		IO11		40,7	0,0	0,0					Industrie	5,30	32531703,07	5944809,89	6,30
IO 03g, Nicolaus-Dreyer-Straße 3		IO11		41,6	0,0	0,0					Industrie	5,30	32531724,97	5944629,42	6,30
IO 04a, Alte Chaussee 29		IO11		41,7	0,0	0,0					Industrie	5,50	32531793,99	5943617,85	7,50
IO 04b, Schneedeich 67		IO11		38,9	0,0	0,0					Industrie	4,50	32531861,80	5942996,06	6,50
IO 04c, Götzdorfer Straße 123		IO11		35,5	0,0	0,0					Industrie	5,30	32530675,76	5942920,77	5,30
IO 05, Obstmarschenweg 81		IO11		36,2	0,0	0,0					Industrie	6,00	32532084,85	5942083,46	7,00
IO 06, Freiburger Straße 167		IO11		34,8	0,0	0,0					Industrie	5,30	32532500,34	5941097,08	5,30
IO 07a, Hohenschöllisch 7		IO11		31,6	0,0	0,0					Industrie	5,30	32530650,65	5941222,17	5,30
IO 07b, Ovelgöhrner Weg 26		IO11		32,0	0,0	0,0					Industrie	5,30	32531608,04	5940511,92	5,30
IO 08, Wöhrden 68		IO11		33,0	0,0	0,0					Industrie	6,00	32533455,28	5940616,02	8,00
IO 09a, Bassenfleth Nr. 29		IO11		34,4	0,0	0,0					Industrie	7,50	32534263,96	5940957,87	9,50
IO 09b, Bassenfleth Nr. 26		IO11		33,8	0,0	0,0					Industrie	5,00	32534517,87	5940980,86	7,02
IO 09c, Am Wegen 10		IO11		30,1	0,0	0,0					Industrie	6,00	32534465,88	5940688,98	9,00
IO 11a, Wöhrdener Aussendeich 3		IO11		34,1	0,0	0,0					Industrie	6,00	32534059,06	5941699,58	10,84
IO 11b, Wöhrdener Aussendeich 4		IO11		37,6	0,0	0,0					Industrie	6,00	32533843,15	5941749,56	10,00
IO 12, Stader Elbstraße 7		IO11		39,3	0,0	0,0					Industrie	7,50	32534683,78	5942268,65	12,37

Teilpegel Nacht der Quellen an den Immissionspunkten

Quelle	Teilpegel Nacht																					
	IO 02, Kreu-ler Weg	IO 03a, Alte Chaus-see 120	IO 03b, Deich-straße 5	IO 03c, Sper-ling-s-weg 3	IO 03d, Alte Chaus-see 81A	IO 03e, Alte Chaus-see 111	IO 03f, Stör-chen-s-stieg 2	IO 03g, Nicolaus-Dreyer-Straße 3	IO 04a, Alte Chaus-see 29	IO 04b, Schnee-deich 67	IO 04c, Göz-dorfer Straße 123	IO 05, Obst-mar-schen-weg 81	IO 06, Freibur-ger Straße 167	IO 07a, Hohen-schö-lisch 7	IO 07b, Övel-gönner Weg 26	IO 08, Wöhr-den 68	IO 09a, Bassen-fleth Nr. 29	IO 09b, Bassen-fleth Nr. 26	IO 09c, Am Wegen 10	IO 11a, Wöhr-dener Aussen-deich 3	IO 11b, Wöhr-dener Aussen-deich 4	IO 12, Stader-Elb-straße 7
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran	22,5	25,7	22,7	22,7	23,2	25,2	22,0	22,4	21,3	19,1	15,3	17,1	14,1	11,5	11,3	12,0	13,7	12,9	8,3	12,3	16,9	18,4
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran	22,0	25,4	22,2	21,5	23,2	25,0	21,0	20,0	21,5	19,2	15,4	17,3	14,4	11,5	11,5	12,3	14,0	13,2	8,6	12,7	17,3	18,7
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran	21,9	24,7	21,6	21,5	22,3	24,2	20,7	21,5	20,6	18,0	14,9	16,9	14,1	11,1	11,2	12,1	13,8	12,2	8,4	12,5	17,1	18,7
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran	21,5	24,6	21,3	20,5	22,5	24,2	20,1	19,1	21,0	18,1	15,1	17,2	14,4	11,3	11,5	12,4	14,2	12,9	8,8	12,9	17,5	19,1
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran	21,0	24,1	20,7	20,9	22,2	23,8	19,6	21,4	21,0	18,2	15,1	17,5	14,6	11,6	11,6	12,7	14,5	13,3	9,1	13,4	17,9	19,5
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran	21,3	24,9	21,3	22,1	23,0	24,5	20,4	22,2	21,7	18,8	15,5	17,8	14,8	11,9	11,8	12,8	14,5	13,7	9,1	13,4	18,0	19,4
Baulärm - LNG Terminal - Betonage Tank 1	38,5	41,4	37,8	37,3	39,0	41,0	36,4	38,8	37,3	34,9	31,7	31,3	30,7	27,2	27,9	28,6	30,0	29,5	24,9	28,8	33,0	35,1
Baulärm - LNG Terminal - Betonage Tank 2	37,7	40,9	37,1	35,7	38,9	40,6	36,0	34,7	37,4	34,4	31,5	31,9	31,1	28,0	28,2	29,1	30,8	30,1	25,4	29,4	33,7	35,8
Baulärm - LNG Terminal - Betonage Tanks Betonpumpe	25,0	32,1	26,0	25,6	25,8	31,6	25,5	25,2	26,3	22,5	18,3	20,2	17,4	14,9	14,8	16,5	17,4	17,3	16,5	20,1	21,6	21,5
Baulärm - LNG Terminal - Betonage Tanks Betonpumpe	27,1	32,2	26,8	29,4	26,2	31,8	27,1	29,1	27,3	23,2	18,6	20,5	17,7	15,1	15,0	16,8	17,6	17,6	16,6	21,2	20,7	21,8
Baulärm - LNG Terminal - Betonage Tanks Betonpumpe	27,7	31,6	26,5	28,9	25,7	31,2	26,5	28,6	27,3	22,7	18,3	20,4	17,6	15,0	14,9	16,8	17,8	17,6	16,8	20,5	21,2	22,0
Baulärm - LNG Terminal - Betonage Tanks Betonpumpe	26,2	31,7	26,2	28,9	25,9	29,5	27,5	26,0	27,4	23,0	18,4	20,7	17,8	15,1	15,1	18,9	17,9	17,7	16,9	20,7	21,9	22,1
Baulärm - LNG Terminal - Betonage Tanks Betonpumpe	26,1	27,0	28,2	26,1	29,7	31,5	24,9	26,2	27,6	25,0	18,7	23,2	18,1	15,3	15,3	17,2	18,1	18,0	17,1	21,5	24,1	22,4
Baulärm - LNG Terminal - Betonage Tanks Betonpumpe	25,6	31,2	25,7	25,4	29,1	27,6	24,3	26,3	25,4	23,6	18,4	23,1	17,9	15,1	15,1	17,1	18,1	18,0	17,1	21,0	21,3	22,5
Baulärm - LNG Terminal - LKW-Verkehr Betonmischanlage (1 LKW)	13,5	18,1	14,7	14,7	17,1	17,5	13,4	14,2	13,9	11,8	6,0	9,2	4,6	2,3	2,1	4,2	4,5	4,4	3,5	7,1	7,7	8,6
Baulärm - LNG Terminal - LKW-Verkehr Betonage Tanks (1 LKW)	11,5	16,7	12,4	12,9	14,4	16,3	11,4	12,4	12,8	10,5	4,4	7,5	3,5	1,0	0,9	2,8	3,5	3,4	2,5	6,7	7,2	7,7
Baulärm - LNG Terminal - Betonmischanlage	23,3	26,8	23,8	23,1	23,2	26,0	22,7	23,3	22,7	21,7	15,7	18,5	14,7	12,3	12,1	14,5	14,7	14,6	13,8	17,4	18,0	18,8

Lastfall 5 **Emissionen Industrie** **Punktquellen**

Bezeichnung	M. ID	Schalleistung Lw		Lw / Li Typ	Wert	norm. dB(A)	Korrektur		Schalldämmung R	Fläche (m²)	Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq. (Hz)	Richtw.	Höhe		Koordinaten			Z
		Tag dB(A)	Abend dB(A)				Nacht dB(A)	Tag (min)				Ruhe (min)	Nacht (min)	(m)				(m)	X (m)	Y (m)			
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran		10704i	103,1	Lw	L_Turmdrehkran		0,0	0,0	0,0					0,0		(keine)	80,00	r	32533416,75	5944790,91	82,20		
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran		10704i	103,1	Lw	L_Turmdrehkran		0,0	0,0	0,0					0,0		(keine)	80,00	r	32533213,44	5944479,54	83,00		
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran		10704i	103,1	Lw	L_Turmdrehkran		0,0	0,0	0,0					0,0		(keine)	80,00	r	32533109,38	5944569,99	83,00		
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran		10704i	103,1	Lw	L_Turmdrehkran		0,0	0,0	0,0					0,0		(keine)	80,00	r	32533247,06	5944605,20	83,00		
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran		10704i	103,1	Lw	L_Turmdrehkran		0,0	0,0	0,0					0,0		(keine)	80,00	r	32533263,06	5944543,57	83,00		
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran		10704i	103,1	Lw	L_Turmdrehkran		0,0	0,0	0,0					0,0		(keine)	80,00	r	32533296,68	5944444,32	83,00		
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran		10704i	103,1	Lw	L_Turmdrehkran		0,0	0,0	0,0					0,0		(keine)	80,00	r	32533591,24	5944154,56	83,00		
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran		10704i	103,1	Lw	L_Turmdrehkran		0,0	0,0	0,0					0,0		(keine)	80,00	r	32533487,19	5944106,53	83,00		
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran		10704i	103,1	Lw	L_Turmdrehkran		0,0	0,0	0,0					0,0		(keine)	80,00	r	32533386,33	5944419,50	83,00		
Baulärm - LNG Terminal - Rohrleitungsmontage Süd		10708i	117,0	Lw	L_Rohrleitungen		0,0	0,0	0,0					0,0		(keine)	3,00	r	32534099,37	5943144,72	5,82		
Baulärm - LNG Terminal - Rohrleitungsmontage Nord		10708i	117,0	Lw	L_Rohrleitungen		0,0	0,0	0,0					0,0		(keine)	3,00	r	32533144,67	5944692,63	6,00		
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran		10709i	103,1	Lw	L_Turmdrehkran		0,0	0,0	0,0					0,0		(keine)	80,00	r	32533410,35	5944542,77	83,00		
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran		10709i	103,1	Lw	L_Turmdrehkran		0,0	0,0	0,0					0,0		(keine)	80,00	r	32533426,35	5944457,92	83,00		
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran		10709i	103,1	Lw	L_Turmdrehkran		0,0	0,0	0,0					0,0		(keine)	80,00	r	32533520,01	5944524,36	83,00		
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran		10709i	103,1	Lw	L_Turmdrehkran		0,0	0,0	0,0					0,0		(keine)	80,00	r	32533513,60	5944429,91	83,00		
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran		10709i	103,1	Lw	L_Turmdrehkran		0,0	0,0	0,0					0,0		(keine)	80,00	r	32533555,22	5944345,06	83,00		
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran		10709i	103,1	Lw	L_Turmdrehkran		0,0	0,0	0,0					0,0		(keine)	80,00	r	32533460,77	5944327,45	83,00		
Baulärm Verladungen im Nordhafen	10800i	107,0	107,0	Lw	L Baustelleneinrichtung	110,0	-3,0	-3,0	-1-\$					0,0		(keine)	12,00	a	32533657,27	5945038,96	12,00		

Linienquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche (m²)	Dämpfung	Tag	Ruhe	Nacht			
Baulärm - LNG Terminal - LKW-Verkehr Hochbau Gebäude (2 LKW)						10704I	102,7	102,7		Lw	66,0	66,0	66,0	66,0	3,0	3,0					0,0		(keine)
Baulärm - LNG Terminal - LKW-Verkehr Anlagenbau (1 LKW)						10707I	99,7	99,7		Lw	63,0	63,0	63,0	63,0	0,0	0,0					0,0		(keine)
Baulärm - LNG Terminal - LKW-Verkehr Erdleitungen (1 LKW)						10704I	99,7	99,7		Lw	63,0	63,0	63,0	63,0	0,0	0,0					0,0		(keine)
Baulärm - LNG Terminal - LKW-Verkehr Verkehrsflächen (2 LKW)						10700I	102,7	102,7		Lw	66,0	66,0	66,0	66,0	3,0	3,0					0,0		(keine)
Baulärm - LNG Terminal - LKW-Verkehr Stahlbautanks (1 LKW)						10709I	98,4	98,4		Lw	63,0	63,0	63,0	63,0	0,0	0,0					0,0		(keine)
Baulärm - LNG Terminal - LKW-Verkehr Rohrleitungen (1 LKW)						10708I	101,3	101,3		Lw	63,0	63,0	63,0	63,0	0,0	0,0					0,0		(keine)
Baulärm - LNG Terminal - Baustraßen Zweige						1070FI	100,8	100,8		Lw	63,0	63,0	63,0	63,0	0,0	0,0					0,0		(keine)
Transportweg BE-Flächen Nord						1070FI	108,9	108,9		Lw	74,9	74,9	74,9	74,9	11,9	11,9					0,0		(keine)

Flächenquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw''			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche (m²)	Dämpfung	Tag	Ruhe	Nacht			
Baulärm - LNG Terminal - Straßen und Verkehrsflächen			1070CI	122,6	122,6	71,5	71,5	71,5	Lw	L_Verkehrsfraechen		0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
Baulärm - LNG Terminal - Erdleitungen Gesamtfläche			1070AI	117,9	117,9	65,9	65,9	65,9	Lw	L_Erdleitungen		0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
Baulärm - LNG Terminal - Hochbau Gebäude Gesamtfläche			10704I	120,6	120,6	68,6	68,6	68,6	Lw	L_GebaeudeHochbau		0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
Baulärm - LNG Terminal - Anlagenbau Gesamtfläche			10707I	109,0	109,0	57,0	57,0	57,0	Lw	L_Anlagenbau		0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
Stahlbau Tank 1			10709I	108,4	108,4	70,4	70,4	70,4	Lw	L_TanksStahlbau	111,4	-3,0	-3,0	-3,0							0,0		(keine)
Stahlbau Tank 2			10709I	108,4	108,4	70,4	70,4	70,4	Lw	L_TanksStahlbau	111,4	-3,0	-3,0	-3,0							0,0		(keine)
Baustelleneinrichtungsfläche			1070FI	101,0	101,0	65,0	65,0	65,0	Lw''	L_Baustelleneinrichtung	65,0	0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
Baustelleneinrichtungsfläche			1070FI	98,8	98,8	65,0	65,0	65,0	Lw''	L_Baustelleneinrichtung	65,0	0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
Baustelleneinrichtungsfläche			1070FI	96,9	96,9	65,0	65,0	65,0	Lw''	L_Baustelleneinrichtung	65,0	0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
Baustelleneinrichtungsfläche			1070FI	98,8	98,8	65,0	65,0	65,0	Lw''	L_Baustelleneinrichtung	65,0	0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
Baustelleneinrichtungsfläche			1070FI	98,8	98,8	65,0	65,0	65,0	Lw''	L_Baustelleneinrichtung	65,0	0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
Baustelleneinrichtungsfläche			1070FI	97,1	97,1	65,0	65,0	65,0	Lw''	L_Baustelleneinrichtung	65,0	0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
Baustelleneinrichtungsfläche			1070FI	98,8	98,8	65,0	65,0	65,0	Lw''	L_Baustelleneinrichtung	65,0	0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
Baustelleneinrichtungsfläche			1070FI	98,8	98,8	65,0	65,0	65,0	Lw''	L_Baustelleneinrichtung	65,0	0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
Baustelleneinrichtungsfläche			1070FI	98,8	98,8	65,0	65,0	65,0	Lw''	L_Baustelleneinrichtung	65,0	0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
Baustelleneinrichtungsfläche Nord 1 HEH			1070FI	109,7	109,7	65,0	65,0	65,0	Lw''	L_Baustelleneinrichtung	65,0	0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
Baustelleneinrichtungsfläche Nord 2 HEH			1070FI	107,3	107,3	65,0	65,0	65,0	Lw''	L_Baustelleneinrichtung	65,0	0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)

Immissionen
Immissionspunkte – Beurteilungspegel

Bezeichnung	M.	ID	Pegel Lr		Richtwert		Überschreitung		Gebiet	Nutzungsart		Höhe		Koordinaten		Z
			Tag (dB(A))	Nacht (dB(A))	Tag (dB(A))	Nacht (dB(A))	Tag (dB(A))	Nacht (dB(A))		Auto	Lärmart	(m)		X (m)	Y (m)	(m)
IO 02, Kreueller Weg			45,3		0,0	0,0					Industrie	5,30	r	32532177,87	5945893,86	8,12
IO 03a, Alte Chaussee 120		IO1!	46,8		0,0	0,0					Industrie	5,00	r	32532035,91	5944778,39	9,26
IO 03b, Deichstraße 5		IO1!	41,4								Industrie	5,30	r	32531924,38	5945166,73	6,30
IO 03c, Sperlingsweg 3		IO1!	43,3		0,0	0,0					Industrie	5,30	r	32531789,78	5944730,63	6,30
IO 03d, Alte Chaussee 81A		IO1!	43,1		0,0	0,0					Industrie	5,30	r	32531865,75	5944204,31	6,73
IO 03e, Alte Chaussee 111		IO1!	46,1		0,0	0,0					Industrie	5,30	r	32531965,85	5944637,48	7,30
IO 03f, Storchenslieg 2		IO1!	41,6		0,0	0,0					Industrie	5,30	r	32531703,07	5944809,89	6,30
IO 03g, Nicolaus-Dreyer-Straße 3		IO1!	42,7		0,0	0,0					Industrie	5,30	r	32531724,97	5944629,42	6,30
IO 04a, Alte Chaussee 29		IO1!	41,5		0,0	0,0					Industrie	5,50	r	32531793,99	5943617,85	7,50
IO 04b, Schneedeich 67		IO1!	40,1		0,0	0,0					Industrie	4,50	r	32531861,80	5942996,06	6,50
IO 04c, Götzdorfer Straße 123		IO1!	34,5		0,0	0,0					Industrie	5,30	a	32530675,76	5942920,77	5,30
IO 05, Obstmarschenweg 81		IO1!	36,8		0,0	0,0					Industrie	6,00	r	32532084,85	5942083,46	7,00
IO 06, Freiburger Straße 167		IO1!	33,3		0,0	0,0					Industrie	5,30	r	32532500,34	5941097,08	5,30
IO 07a, Hohenschöllisch 7		IO1!	30,9		0,0	0,0					Industrie	5,30	a	32530650,65	5941222,17	5,30
IO 07b, Ovelgöhrner Weg 26		IO1!	30,9		0,0	0,0					Industrie	5,30	a	32531608,04	5940511,92	5,30
IO 08, Wöhrden 68		IO1!	32,7		0,0	0,0					Industrie	6,00	r	32533455,28	5940616,02	8,00
IO 09a, Bassenfleth Nr. 29		IO1!	33,9		0,0	0,0					Industrie	7,50	r	32534283,96	5940957,87	9,50
IO 09b, Bassenfleth Nr. 26		IO1!	33,7		0,0	0,0					Industrie	5,00	r	32534517,87	5940980,86	7,02
IO 09c, Am Wegen 10		IO1!	32,5		0,0	0,0					Industrie	6,00	r	32534465,88	5940668,98	9,00
IO 11a, Wöhrdener Aussendeich 3		IO1!	37,1		0,0	0,0					Industrie	6,00	r	32534059,06	5941699,58	10,84
IO 11b, Wöhrdener Aussendeich 4		IO1!	37,4		0,0	0,0					Industrie	6,00	r	32533843,15	5941749,56	10,00
IO 12, Stader Elbstraße 7		IO1!	42,3		0,0	0,0					Industrie	7,50	r	32534683,78	5942268,65	12,37

Teilpegel Tag der Quellen an den Immissionspunkten

Quelle	Teilpegel Tag																					
	IO 02, Kreu-ler Weg	IO 03a, Alte Chaus-see 120	IO 03b, Deich-straße 5	IO 03c, Sper-lings- weg 3	IO 03d, Alte Chaus-see 81A	IO 03e, Alte Chaus-see 111	IO 03f, Stor-chen- stieg 2	IO 03g, Nicolaus-Dreyer- Straße 3	IO 04a, Alte Chaus-see 29	IO 04b, Schnee-deich 67	IO 04c, Götz-dorf-er Straße 123	IO 05, Obst-mar-schen- weg 81	IO 06, Freibur-ger Straße 167	IO 07a, Hohen-schö-lisch 7	IO 07b, Ovel-gönner Weg 26	IO 08, Wöhr-den 68	IO 09a, Bassen-fleth Nr. 29	IO 09b, Bassen-fleth Nr. 26	IO 09c, Am Wegen 10	IO 11a, Wöhr-dener Aussen-deich 3	IO 11b, Wöhr-dener Aussen-deich 4	IO 12, Stader Eib-straße 7
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran	20,5	25,7	21,4	21,8	22,5	25,0	19,7	18,3	20,3	18,1	14,7	16,1	9,2	10,9	10,7	8,1	8,4	8,3	7,4	11,1	11,4	17,4
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran	22,8	27,5	22,8	24,3	25,1	27,0	23,3	22,5	22,9	20,3	16,1	17,7	10,9	12,0	11,8	12,2	11,7	12,5	9,4	16,7	12,6	18,1
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran	23,9	28,8	23,7	25,7	25,9	28,2	24,5	25,4	23,2	20,3	16,3	17,6	11,6	12,0	11,4	11,9	11,0	12,2	9,0	16,2	12,1	17,5
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran	23,6	27,4	22,1	24,3	24,5	26,7	21,9	20,6	22,1	19,6	15,7	17,2	10,3	11,7	11,1	11,7	11,4	11,8	9,0	16,0	12,1	17,7
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran	23,0	27,1	22,1	24,0	24,5	26,5	23,0	23,7	22,3	19,8	15,7	17,4	10,5	11,8	11,5	11,7	11,8	12,3	9,3	16,3	12,4	18,0
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran	22,0	26,6	22,0	23,3	24,4	26,1	22,2	21,6	22,4	20,1	15,9	17,7	10,9	12,0	11,7	12,1	12,4	12,8	9,6	16,9	12,9	18,5
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran	18,6	23,5	19,8	19,8	22,0	23,3	17,1	20,8	21,2	18,8	15,3	13,6	12,5	12,0	12,1	13,4	15,2	14,2	9,8	14,5	18,1	20,5
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran	16,6	24,1	17,3	18,2	22,8	23,9	17,8	21,6	22,0	19,7	15,8	14,1	11,7	12,3	12,4	13,6	15,5	14,6	11,1	17,9	19,1	20,5
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran	21,8	25,7	21,2	22,0	23,6	25,3	21,2	20,5	21,9	19,6	15,6	17,6	10,9	11,7	11,4	12,2	14,1	13,3	9,8	16,2	17,5	18,8
Baulärm - LNG Terminal - Rohleitungsmontage Süd	23,5	26,1	23,3	22,8	24,1	26,1	24,8	25,3	20,6	26,5	22,4	28,7	25,8	20,8	22,0	26,0	28,1	28,1	26,7	32,5	32,6	40,9
Baulärm - LNG Terminal - Rohleitungsmontage Nord	32,1	37,3	33,3	34,1	33,8	37,1	32,2	32,9	30,4	31,3	23,9	25,3	22,2	20,1	19,7	21,0	21,7	21,6	20,7	24,3	24,7	25,4
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran	22,3	25,7	20,7	22,7	23,2	25,2	22,0	22,4	21,3	19,1	15,3	17,1	10,3	11,5	11,0	12,0	13,7	11,0	8,3	12,3	16,9	14,3
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran	21,8	25,4	20,7	21,5	23,2	25,0	21,0	20,0	21,5	19,2	15,4	17,3	10,8	11,5	11,2	12,3	14,0	13,2	8,6	12,7	17,3	17,1
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran	21,9	23,9	19,7	21,5	22,3	23,4	20,7	21,5	20,6	18,0	14,6	16,9	11,7	11,1	11,2	10,9	13,8	12,2	8,4	12,5	15,0	18,7
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran	19,4	24,6	20,0	20,5	22,5	24,2	20,1	19,1	21,0	18,1	15,1	17,0	12,7	11,3	11,2	12,4	14,2	12,9	8,8	12,9	17,5	19,0
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran	16,7	23,2	19,8	20,9	22,2	22,9	19,6	21,3	21,0	18,2	15,1	17,5	11,7	11,6	11,6	12,7	14,5	13,3	9,1	13,4	17,9	19,5
Baulärm - LNG Terminal - Turmdrehkran	20,6	24,9	20,7	22,1	23,0	24,5	20,4	22,2	21,7	18,8	15,5	17,8	13,5	11,9	11,8	12,8	14,5	13,7	9,1	13,4	18,0	19,4
Baulärm Verladungen im Nordhafen	20,7	22,9	20,4	19,2	19,6	21,4	18,8	19,0	18,3	18,1	11,8	13,0	11,0	8,5	8,5	10,0	11,0	10,9	10,1	13,4	13,6	15,9
Baulärm - LNG Terminal - LKW-Verkehr Hochbau Gebäude (2 LKW)	15,7	20,6	13,9	17,3	19,4	20,2	16,1	16,9	16,5	14,3	8,7	11,1	7,3	5,0	4,8	6,6	7,4	7,3	6,5	10,0	10,5	11,5
Baulärm - LNG Terminal - LKW-Verkehr Anlagenbau (1 LKW)	12,7	17,6	10,9	14,3	16,4	17,2	13,1	13,9	13,5	11,3	5,7	8,1	4,3	2,0	1,8	3,6	4,4	4,3	3,5	7,0	7,5	8,5
Baulärm - LNG Terminal - LKW-Verkehr Erdleitungen (1 LKW)	12,7	17,6	10,9	14,3	16,4	17,2	13,1	13,9	13,5	11,3	5,7	8,1	4,3	2,0	1,8	3,6	4,4	4,3	3,5	7,0	7,5	8,5
Baulärm - LNG Terminal - LKW-Verkehr Verkehrsflächen (2 LKW)	15,7	20,6	13,9	17,3	19,4	20,2	16,1	16,9	16,5	14,3	8,7	11,1	7,3	5,0	4,8	6,6	7,4	7,3	6,5	10,0	10,5	11,5

Quelle	Teilpegel Tag																					
	IO 02, Kreu-ler Weg	IO 03a, Alte Chaus-see 120	IO 03b, Deich-straße 5	IO 03c, Sper-lings-weg 3	IO 03d, Alte Chaus-see 81A	IO 03e, Alte Chaus-see 111	IO 03f, Stor-chen-stieg 2	IO 03g, Nicolaus-Dreyer-Straße 3	IO 04a, Alte Chaus-see 29	IO 04b, Schnee-deich 67	IO 04c, Götz-dorfer Straße 123	IO 05, Obst-mar-schen-weg 81	IO 06, Freibur-Straße 167	IO 07a, Hohen-schö-nisch 7	IO 07b, Ovel-gönner Weg 26	IO 08, Wöhr-den 68	IO 09a, Bassen-fleth Nr. 29	IO 09b, Bassen-fleth Nr. 26	IO 09c, Am Wegen 10	IO 11a, Wöhr-dener Aussen-deich 3	IO 11b, Wöhr-dener Aussen-deich 4	IO 12, Stader Elb-straße 7
Baulärm - LNG Terminal - LKW-Verkehr StahlbauTanks (1 LKW)	10,7	16,0	9,5	12,4	13,6	15,9	10,9	11,8	12,3	9,7	4,0	5,8	3,1	0,6	0,5	2,5	3,4	3,3	2,5	6,2	6,4	7,4
Baulärm - LNG Terminal - LKW-Verkehr Rohrleitungen (1 LKW)	13,1	17,6	11,4	14,5	16,7	17,2	13,5	14,2	14,2	12,3	7,0	9,4	6,5	3,7	3,8	6,1	7,3	7,5	6,5	10,3	10,6	12,5
Baulärm - LNG Terminal - Baulärm - LNG Terminal - Baustraßen Zweilwege	13,8	19,6	12,5	16,1	17,2	18,7	14,3	15,5	15,0	12,8	6,9	9,3	5,6	3,2	3,1	4,9	5,7	5,6	4,7	8,4	8,7	9,6
Transportweg BE-Flächen Nord	37,1	30,1	30,1	25,1	24,2	27,2	24,2	23,6	19,9	15,5	11,1	11,3	6,3	4,8	3,8	4,6	5,4	4,9	4,5	7,9	8,4	8,7
Baulärm - LNG Terminal - Straßen und Verkehrsflächen	35,5	42,5	35,4	38,6	38,3	41,9	36,7	38,2	37,1	35,5	29,2	31,4	28,2	25,6	25,5	27,2	28,0	27,8	27,0	30,8	31,2	31,8
Baulärm - LNG Terminal - Erdleitungen Gesamtfläche	31,1	37,8	30,9	33,9	33,8	37,1	32,0	33,4	32,6	30,5	24,5	26,7	23,5	21,0	20,8	22,5	23,4	23,3	22,4	26,3	26,6	27,5
Baulärm - LNG Terminal - Hochbau Gebäude Gesamtfläche	32,9	39,2	33,1	36,5	35,3	38,3	34,3	35,7	34,4	32,6	27,3	28,9	25,7	23,2	23,0	24,6	25,4	25,2	24,4	28,3	28,6	29,2
Baulärm - LNG Terminal - Anlagenbau Gesamtfläche	21,3	28,3	21,3	24,5	24,4	27,7	22,5	24,1	23,2	21,2	15,2	17,3	14,1	11,6	11,4	13,0	13,8	13,6	12,8	16,7	17,0	17,6
Stahlbau Tank 1	22,9	25,8	24,2	23,8	24,3	25,3	23,2	23,4	22,5	20,6	16,0	17,8	14,7	12,4	12,3	13,8	14,6	14,4	13,5	17,9	18,3	19,4
Stahlbau Tank 2	22,1	25,3	23,8	23,4	24,2	25,0	22,8	23,0	22,7	20,9	16,2	18,3	15,3	12,6	12,6	14,5	15,5	15,3	14,0	18,1	18,9	20,2
Baustelleneinrichtungsfläche	16,1	19,5	12,6	16,5	18,5	18,8	15,9	15,9	13,8	13,7	7,6	9,3	6,0	3,8	3,5	4,8	5,6	5,4	4,6	8,1	8,5	9,4
Baustelleneinrichtungsfläche	14,0	19,3	13,2	15,0	14,8	17,8	14,4	14,5	12,3	11,6	5,8	8,8	4,0	1,9	1,5	2,7	3,4	3,2	2,4	5,9	7,6	6,9
Baustelleneinrichtungsfläche	11,1	17,9	10,9	13,1	11,8	16,0	11,1	13,7	10,7	8,8	3,5	5,9	2,1	-0,2	-0,4	1,1	1,8	1,7	0,8	4,4	4,9	5,7
Baustelleneinrichtungsfläche	13,1	20,7	9,7	15,7	14,2	20,2	13,7	15,8	12,8	10,7	5,7	9,4	4,3	2,0	1,7	3,1	3,8	3,7	2,8	6,5	6,9	7,7
Baustelleneinrichtungsfläche	11,4	17,3	10,8	13,5	6,8	15,9	10,3	12,5	-2,5	-3,0	-11,2	1,7	-1,7	-4,9	-2,2	1,5	4,1	4,0	3,1	6,8	7,1	8,4
Baustelleneinrichtungsfläche	11,2	16,2	9,7	11,5	15,4	13,8	11,0	11,7	10,8	8,6	3,5	5,0	2,2	-0,2	-0,4	1,2	1,9	1,8	1,0	4,5	4,9	2,4
Baustelleneinrichtungsfläche	11,5	19,0	12,1	14,7	16,1	15,7	12,0	12,9	15,4	10,0	5,4	7,4	4,7	2,0	1,9	3,6	4,5	4,3	3,5	7,6	7,7	8,6
Baustelleneinrichtungsfläche	5,2	15,6	6,3	12,0	3,5	13,5	8,3	8,9	-4,3	4,3	-10,1	6,3	4,5	-1,1	1,3	3,7	4,6	4,6	3,6	7,5	7,8	9,1
Baustelleneinrichtungsfläche	10,2	15,4	10,9	11,8	12,3	13,3	10,5	11,5	11,6	12,8	5,4	6,8	5,3	2,1	2,2	4,3	5,3	5,2	4,3	8,4	8,7	9,9
Baustelleneinrichtungsfläche Nord	41,8	27,5	29,0	25,3	22,6	25,8	25,4	24,0	19,7	17,3	15,1	14,5	11,9	10,9	10,1	10,7	11,0	10,9	10,3	13,0	13,4	14,0
Baustelleneinrichtungsfläche Nord	33,5	22,1	23,2	19,0	18,1	19,3	19,9	17,7	14,3	13,6	11,4	11,1	8,7	7,6	7,0	7,7	8,2	8,2	7,5	10,1	10,4	11,1

Lastfall AVG
Emissionen Industrie
Punktquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw		Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit		Höhe		Koordinaten	
			Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	(m)	X	Y	Z
			(dBa)	(dBa)	(dBa)				(min)	(min)	(min)	(min)	(min)	(m)	(m)	(m)	(m)
Baulärm - AVG-Anleger - Schlämmung Schrägpflöhe	108021	139,0	139,0			Lw	L_Gruendung_Schlagrammen	139,0	0,0	0,0	0,0			12,00	a	32534266,29	5943180,16
Baulärm - AVG-Anleger - Schlämmung Rohre (Nachschlagen)	108021	139,0	139,0			Lw	L_Gruendung_Schlagrammen	139,0	0,0	0,0	0,0			12,00	a	32534232,18	5943180,92
Baulärm - AVG-Anleger - Vibrationsrammung Spundwände	108021	122,0	122,0			Lw	L_Gruendung_Vibrationsrammen	122,0	0,0	0,0	0,0			12,00	a	32534233,33	5943199,70

Flächenquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw		Schalleistung Lw"		Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit		K0	Freq.	Richtw.
			Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag	Abend	Nacht	Tag	R	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)
			(dBa)	(dBa)	(dBa)				(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(m²)	(m²)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)
Baustelleneinrichtungsfläche Anleger	108021	111,0	111,0			Lw"	L_Baustelleneinrichtung	65,0	0,0	0,0	-111,0						0,0	(keine)

Immissionen

Immissionspunkte – Beurteilungspegel

Bezeichnung	M.	ID	Pegel Lr		Richtwert		Überschreitung		Nutzungsart		Höhe		Koordinaten	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Gebiet	Auto	(m)	X	Y	Z
			(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))			(m)	(m)	(m)	(m)
IO 02, Kreueller Weg		101!	43,7	0,0	0,0	0,0			Industrie		5,30	r	32532177,87	5945893,86
IO 03a, Alte Chaussee 120		101!	46,6	0,0	0,0	0,0			Industrie		5,00	r	32532035,91	5944778,39
IO 03b, Deichstraße 5		101!	45,1	0,0	0,0	0,0			Industrie		5,30	r	32531924,38	5945166,73
IO 03c, Sperlingsweg 3		101!	44,7	0,0	0,0	0,0			Industrie		5,30	r	32531789,78	5944730,63
IO 03d, Alte Chaussee 81A		101!	47,2	0,0	0,0	0,0			Industrie		5,30	r	32531865,75	5944204,31
IO 03e, Alte Chaussee 111		101!	46,8	0,0	0,0	0,0			Industrie		5,30	r	32531865,85	5944637,48
IO 03f, Storchenstieg 2		101!	45,2	0,0	0,0	0,0			Industrie		5,30	r	32531703,07	5944809,89
IO 03g, Nicolaus-Dreyer-Straße 3		101!	45,7	0,0	0,0	0,0			Industrie		5,30	r	32531724,97	5944629,42
IO 04a, Alte Chaussee 29		101!	47,6	0,0	0,0	0,0			Industrie		5,50	r	32531793,99	5943617,85
IO 04b, Schneedeich 67		101!	48,1	0,0	0,0	0,0			Industrie		4,50	r	32531861,80	5942996,06
IO 04c, Götzdorfer Straße 123		101!	42,3	0,0	0,0	0,0			Industrie		5,30	a	32530675,76	5942920,77
IO 05, Obstmarschenweg 81		101!	48,2	0,0	0,0	0,0			Industrie		6,00	r	32532084,85	5942083,46
IO 06, Freiburger Straße 167		101!	46,4	0,0	0,0	0,0			Industrie		5,30	r	32532500,34	5941097,08
IO 07a, Hohenschöllisch 7		101!	40,4	0,0	0,0	0,0			Industrie		5,30	a	32530650,65	5941222,17
IO 07b, Övelgönnner Weg 26		101!	41,8	0,0	0,0	0,0			Industrie		5,30	a	32531608,04	5940511,92
IO 08, Währden 68		101!	48,6	0,0	0,0	0,0			Industrie		6,00	r	32533455,28	5940616,02
IO 09a, Bassenfleth Nr. 29		101!	49,8	0,0	0,0	0,0			Industrie		7,50	r	32534283,96	5940957,87
IO 09b, Bassenfleth Nr. 26		101!	49,7	0,0	0,0	0,0			Industrie		5,00	r	32534517,87	5940980,86

Bezeichnung	M.	ID	Pegel Lr		Richtwert		Überschreitung		Nutzungsart		Höhe		Koordinaten			
			Tag (dB(A))	Nacht (dB(A))	Tag (dB(A))	Nacht (dB(A))	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Gebiet	Auto	Lärmart	(m)	X (m)	Y (m)	Z (m)	
IO 09c, Am Wegen 10		1011	48,1		0,0	0,0						6,00	r	32534465,88	5940668,98	9,00
IO 11a, Wöhrdener Aussendeich 3		1011	55,2		0,0	0,0						6,00	r	32534059,06	5941699,58	10,84
IO 11b, Wöhrdener Aussendeich 4		1011	56,5		0,0	0,0						6,00	r	32533843,15	5941749,56	10,00
IO 12, Stader Elbstraße 7		1011	63,0		0,0	0,0						7,50	r	32534683,78	5942268,65	12,37

Teilpegel Tag der Quellen an den Immissionspunkten

Quelle		Teilpegel Tag																				
Bezeichnung	IO 02, Kreu-ler Weg	IO 03a, Alte Chaus-see 120	IO 03b, Deich-stral-see 5	IO 03c, Sper-ling-see 3	IO 03d, Alte Chaus-see 81A	IO 03e, Alte Chaus-see 111	IO 03f, Storch-stieg 2	IO 03g, Nicolaus-Dreyer-Stral-see 3	IO 04a, Alte Chaus-see 29	IO 04b, Schnee-deich 67	IO 04c, Götz-dorfer Stral-see 123	IO 05, Obstmar-schenweg 81	IO 06, Freibur-ger Stral-see 167	IO 07a, Hohenschö-lisch 7	IO 07b, Övel-gömm-er Weg 26	IO 08, Wöhr-den 68	IO 09a, Bassen-fleth Nr. 29	IO 09b, Bassen-fleth Nr. 26	IO 09c, Am Wegen 10	IO 11a, Wöhr-dener Aussen-deich 3	IO 11b, Wöhr-dener Aussen-deich 4	IO 12, Stader Elb-stral-see 7
Baulärm - AVG-Anleger - Schlagrammung Schrägpfähle	40,6	43,5	42,0	41,9	44,1	43,8	42,1	42,6	44,5	44,9	39,2	45,2	43,3	37,3	38,6	46,6	46,8	46,6	45,1	52,5	53,2	59,8
Baulärm - AVG-Anleger - Schlagrammung Rohre (Nachschlagen)	40,7	43,7	42,1	41,3	44,2	43,7	42,2	42,7	44,7	45,1	39,3	45,1	43,4	37,3	38,8	44,1	46,7	46,6	45,0	51,7	53,7	60,0
Baulärm - AVG-Anleger - Vibrationsrammung Spundwände	23,2	26,2	24,6	24,3	26,8	26,4	24,7	25,2	27,1	29,6	21,7	27,4	25,8	19,7	21,1	26,6	29,2	29,0	27,5	34,1	36,4	42,7
Baustelleneinrichtungsfläche Anleger	14,7	18,9	15,5	14,5	19,7	18,6	17,1	18,0	20,1	20,6	16,3	21,7	19,5	15,0	16,1	20,5	22,5	21,8	20,9	27,4	27,7	29,7

Lastfall LK II
Emissionen Industrie
Punktquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung		Einwirkzeit		K0		Richtw.		Höhe		Koordinaten		Y		Z
			Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche (m²)		Tag	Ruhe					(m)		X		(m)		(m)
Baulärm - Löschkopf 2 - Schlägrammung Schrägpfähle		108011	139,0	139,0		Lw	L_ Gruendung_Schlagrammen	139,0	0,0	0,0	0,0						0,0		(keine)		12,00	a	32533873,08		5944825,75		12,00
Baulärm - Löschkopf 2 - Schlägrammung Rohre (Nachschlagen)		108011	139,0	139,0		Lw	L_ Gruendung_Schlagrammen	139,0	0,0	0,0	0,0								(keine)		12,00	a	32533909,78		5944695,39		12,00
Baulärm - Löschkopf 2 - Vibrationsrammung Spundwände		108011	122,0	122,0		Lw	L_ Gruendung_Vibrationsrammen	122,0	0,0	0,0	0,0							0,0	(keine)		12,00	a	32533889,50		5944757,19		12,00

Flächenquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw"			Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit		K0	Richtw.	
			Tag (dB(A)	Abend (dB(A)	Nacht (dB(A)	Tag (dB(A)	Abend (dB(A)	Nacht (dB(A)	Typ	Wert	Tag (dB(A)	Abend (dB(A)	Nacht (dB(A)	norm. dB(A)		Fläche (m²)	Tag (min)			Ruhe (min)
Baustelleneinrichtungsfläche Anleger		108011	111,0	111,0		65,0	65,0	-46,0	Lw"	L_ Baustelleneinrichtung	0,0	0,0	-111,0							

Immissionen

Immissionspunkte – Beurteilungspegel

M.	Bezeichnung	ID	Pegel Lr		Richtwert		Überschreitung		Nutzungsart		Höhe		Koordinaten			
			Tag (dB(A))	Nacht (dB(A))	Tag (dB(A))	Nacht (dB(A))	Tag (dB(A))	Nacht (dB(A))	Gabelt	Auto	Lärmart	(m)	X (m)	Y (m)	Z (m)	
1011	IO 02, Kreuener Weg		50,5		0,0	0,0					Industrie	5,30	r	32532177,87	5945893,86	8,12
1011	IO 03a, Alte Chaussee 120		52,0		0,0	0,0					Industrie	5,00	r	32532035,91	5944778,39	9,26
1011	IO 03b, Deichstraße 5		48,8		0,0	0,0					Industrie	5,30	r	32531924,38	5945166,73	6,30
1011	IO 03c, Sperlingsweg 3		49,8		0,0	0,0					Industrie	5,30	r	32531789,78	5944730,63	6,30
1011	IO 03d, Alte Chaussee 81A		50,4		0,0	0,0					Industrie	5,30	r	32531865,75	5944204,31	6,73
1011	IO 03e, Alte Chaussee 111		53,0		0,0	0,0					Industrie	5,30	r	32531965,85	5944637,48	7,30
1011	IO 03f, Storchensstieg 2		49,3		0,0	0,0					Industrie	5,30	r	32531703,07	5944809,89	6,30
1011	IO 03g, Nicolaus-Dreyer-Straße 3		50,1		0,0	0,0					Industrie	5,30	r	32531724,97	5944629,42	6,30
1011	IO 04a, Alte Chaussee 29		50,2		0,0	0,0					Industrie	5,50	r	32531793,99	5943617,85	7,50
1011	IO 04b, Schneedeich 67		48,5		0,0	0,0					Industrie	4,50	r	32531861,80	5942996,06	6,50
1011	IO 04c, Gozsdorfer Straße 123		41,9		0,0	0,0					Industrie	5,30	a	32530675,76	59429207,7	5,30
1011	IO 05, Obstmarschenweg 81		44,0		0,0	0,0					Industrie	6,00	r	32532084,85	5942083,46	7,00
1011	IO 06, Freiburger Straße 167		41,3		0,0	0,0					Industrie	5,30	r	32532500,34	5941097,08	5,30
1011	IO 07a, Hohenschöllich 7		38,1		0,0	0,0					Industrie	5,30	a	32530650,85	5941222,17	5,30
1011	IO 07b, Övelgönner Weg 26		38,1		0,0	0,0					Industrie	5,30	a	32531608,04	5940511,92	5,30
1011	IO 08, Wöhden 68		41,7		0,0	0,0					Industrie	6,00	r	32533455,28	5940616,02	8,00
1011	IO 09a, Bassenfleth Nr. 29		42,1		0,0	0,0					Industrie	7,50	r	32534283,96	5940957,87	9,50
1011	IO 09b, Bassenfleth Nr. 26		42,0		0,0	0,0					Industrie	5,00	r	32534517,87	5940980,86	7,02
1011	IO 09c, Am Wegen 10		40,9		0,0	0,0					Industrie	6,00	r	32534465,88	5940668,98	9,00
1011	IO 11a, Wöhrdener Aussendeich 3		45,4		0,0	0,0					Industrie	6,00	r	32534059,06	5941699,58	10,84
1011	IO 11b, Wöhrdener Aussendeich 4		45,7		0,0	0,0					Industrie	6,00	r	32533843,15	5941749,56	10,00
1011	IO 12, Stader Elbstraße 7		49,8		0,0	0,0					Industrie	7,50	r	32534683,78	5942268,65	12,37

Teilpegel Tag der Quellen an den Immissionspunkten

Quelle	Teilpegel Tag																					
Bezeichnung	IO 02, Kreue- ler Weg	IO 03a, Alte Chaus- see 120	IO 03b, Delich- straße 5	IO 03c, Sper- lings- weg 3	IO 03d, Alte Chaus- see 81A	IO 03e, Alte Chaus- see 111	IO 03f, Stor- ger- stieg 2	IO 03g, Nicolaus -Droyer- Straße 3	IO 04a, Alte Chaus- see 29	IO 04b, Schnee- deich 67	IO 04c, Götz- dorfer Straße 123	IO 05, Obst- mar- schen- weg 81	IO 06, Freibur- ger Straße 167	IO 07a, Hohen- schö- nisch 7	IO 07b, Ovel- gönn- er Weg 26	IO 08, Wöhr- den 68	IO 09a, Bassen- fleth Nr. 29	IO 09b, Bassen- fleth Nr. 26	IO 09c, Am Wegen 10	IO 11a, Wöhr- den Aussen- deich 3	IO 11b, Wöhr- den Aussen- deich 4	IO 12, Stader Eib- stra- ße 7
Baulärm - Löschkopf 2 - Schlagrammung Schrägpfähle	47,8	48,5	43,9	47,0	47,9	50,8	46,3	46,6	47,9	46,4	38,7	40,8	38,1	34,9	34,9	39,4	38,7	38,6	37,5	41,8	42,2	46,3
Baulärm - Löschkopf 2 - Schlagrammung Rohre (Nachschlagen)	47,1	49,3	47,0	46,6	46,6	48,8	46,2	47,4	46,3	44,3	38,9	41,1	38,5	35,1	35,2	37,7	39,3	39,2	38,1	42,7	42,9	47,1
Baulärm - Löschkopf 2 - Vibrationsrammung Spundwände	30,0	31,1	27,0	29,9	30,5	30,4	28,8	29,1	31,1	26,5	21,2	23,4	20,7	17,4	17,4	19,9	21,5	21,3	20,2	24,6	24,8	29,2
Baustelleneinrichtungsf- läche Anleger	14,7	18,9	15,5	14,5	19,7	18,6	17,1	18,0	20,1	20,6	16,3	21,7	19,5	15,0	16,1	20,5	22,5	21,8	20,9	27,4	27,7	29,7