

Müller-BBM Industry Solutions GmbH
Niederlassung Hamburg
Bramfelder Str. 110b
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

30. Mai 2023
M163522/01 Version 5 HTL/HTL

Stadt Wilhelmshaven

Bebauungsplan Nr. 225

-Voslapper Groden-Nord / Nördlich Tanklager-

Schalltechnische Verträglichkeitsuntersuchung und Vorschlag für schalltechnische Festsetzungen

Bericht Nr. M163522/01

Auftraggeber:	Stadt Wilhelmshaven Fachbereich Stadtplanung und Stadterneuerung Rathausplatz 9 26382 Wilhelmshaven
Bearbeitet von:	Dipl.-Ing. Kai Härtel
Berichtsumfang:	Insgesamt 55 Seiten, davon 39 Seiten Textteil, 16 Seiten Anhang

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

Geschäftsführer:
Joachim Bittner, Walter Grotz,
Dr. Carl-Christian Hantschk,
Dr. Alexander Ropertz

Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabenstellung	3
2	Zitierte Unterlagen	5
3	Kennzeichnung der Schallemission	8
4	Kennzeichnung und Berechnung der Schallimmission	9
5	Berechnung der Schallimmission	10
6	Anwendung der flächenbezogenen Schalleistungspegel in der Bauleitplanung und bei Genehmigungsverfahren	12
7	Anforderungen an den Schallschutz	13
8	Geltungsbereich, Immissionsorte, schalltechnische Orientierungswerte	16
9	Schallimmissionsvorbelastung	19
10	Geräuschimmissionen der Plangebietsflächen in der schalltechnischen Machbarkeitsstudie der Stadt Wilhelmshaven	29
11	Aufteilung des Bebauungsgebietes Nr. 225 in Teilflächen	30
12	Zulässige Schallemissionen für das B-Plangebiet Nr. 225	33
13	Berechnung der Schallimmissionen	34
14	Vorschlag für die textlichen Festsetzungen bzgl. Schallschutz im Bebauungsplan Nr. 225	37

Anhang Dokumentation der Schallausbreitungsberechnungen

1 Situation und Aufgabenstellung

Die Stadt Wilhelmshaven plant die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 225 - „Voslapper Groden-Nord / Nördlich Tanklager“- [13]. Das Plangebiet liegt im Voslapper Groden-Nord und grenzt unmittelbar nördlich an das Betriebsgelände des vorhandenen Tanklagers der HES Wilhelmshaven Tank Terminal GmbH.

In dem Bebauungsplan Nr. 225 soll im Wesentlichen ein Sondergebiet (SO) „Energiepark“ ausgewiesen werden, um eine grundsätzliche Ansiedlung folgender Nutzungen zu ermöglichen:

- Umschlag und Lagerung von gasförmigen oder flüssigen Energieträgern,
- Lagerung und Regasifizierung von LNG (Liquefied Natural Gas),
- Umschlag und die Lagerung von Transformationsprodukten, die im Zuge der Herstellung von Wasserstoff entstehen,
- Anlagen zum Export und zur Lagerung von CO₂,
- Anlagen zur Herstellung von grünem Wasserstoff,
- Anlagen zur Stromerzeugung/-verteilung.

Vor dem Hintergrund zahlreicher industrieller Nutzungen in der Nachbarschaft des Plangebietes kommt dem Schutz umliegender Wohn- und Siedlungsgebiete vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche eine besondere Bedeutung zu. Für die zur Ansiedlung von Industrienutzungen vorgesehene Flächen sollen daher Geräuschkontingente festgesetzt werden.

Zur Planung der Geräuschemissions- und -immissionssituation im Umfeld der Grodenflächen hat die Stadt Wilhelmshaven durch Müller-BBM eine schalltechnische Machbarkeitsstudie erarbeiten lassen, welche laufend fortgeschrieben wird (zuletzt im Bericht Nr. M85 009/3 Rev. 1 vom 11.11.2012 [19]). In der Machbarkeitsstudie werden für die schallimmissionsschutzrechtlich kritischere Nachtzeit Emissionskontingente in Form von maximal zulässigen immissionswirksamen flächenbezogenen Schalleistungspegeln angegeben, die einen angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen in den benachbarten Wohn- und Siedlungsgebieten ermöglichen. Es handelt sich hierbei jedoch nicht um rechtsverbindliche Vorgaben, sondern lediglich um Planungswerte. Die aktuell avisierten Flächen wurden in [19] als Flächen Nr. 08 und 09 berücksichtigt.

Die aktuell durchzuführende Geräuschkontingentierung soll auf der Grundlage der in der Machbarkeitsstudie [19] angegebenen Planungswerte erfolgen. Die festzusetzenden Geräuschkontingente sind hierzu zu überprüfen und entsprechend der Festsetzung anzupassen. Hierbei ist sicherzustellen, dass eine grundsätzliche (schall-)technische Realisierbarkeit des geplanten Energieparks unter Berücksichtigung der vorgesehenen Geräuschkontingentierung gegeben ist.

Die Ermittlung und Beurteilung der Geräuschimmissionen erfolgen nach den Vorgaben der DIN 18005 [3], welche im Hinblick auf Gewerbelärm auf die TA Lärm [1] verweist. Die Geräuschkontingentierung muss daher auch unter Maßgabe der Anforderungen der TA Lärm [1] verträglich sein. Eine Ermittlung der Vorbelastung ist deshalb, insbesondere für die schallimmissionsschutzrechtlich kritische Nachtzeit, erforderlich. Für die Tagzeit genügt eine ausschließliche Ermittlung der durch die Geräuschkontingente des Bebauungsplanes Nr. 225 bedingten Geräuschimmissionen (Zusatzbelastung), sofern sichergestellt ist, dass diese im Sinne des Schallimmissionsschutzes nicht relevant zur Geräuschbelastung an den Immissionsorten beitragen. Dies ist gemäß der DIN 45691 [9] dann der Fall, wenn die jeweils an den Immissionsorten heranzuziehenden Richtwerte gemäß TA Lärm um mindestens 15 dB unterschritten werden. Die Geräuschkontingentierung selbst erfolgt entsprechend der bisher angewandten Systematik der Bebauungspläne auf den Wilhelmshavener Grodenflächen (Kraftwerke, JadeWeserPort, etc.) anhand immissionswirksamer flächenbezogener Schalleistungspegel und nicht anhand von Emissionskontingenten gemäß DIN 45691 [9] (siehe hierzu Kap. 6).

Anmerkung:

Neben der bereits vorliegenden Genehmigung zum Betrieb einer FSRU (Floating Storage Regasification Unit) am Standort Wilhelmshaven in einer Entfernung von etwa 2 km zum Standort des vorliegenden Vorhabens [27], wird derzeit ein Vorhaben zum Betrieb einer weiteren FSRU erwogen, welche an einem Anleger unmittelbar auf Höhe des geplanten „Energieparks“ liegen soll. Diese Anlage soll jedoch lediglich temporär und nicht gleichzeitig mit dem „Energiepark“ in Volllast betrieben werden. Diese zweite FSRU ist daher im Rahmen der Vorbelastungsermittlung nicht zu berücksichtigen.

Die durchgeführte schalltechnische Untersuchung und deren Ergebnisse sind in dem vorliegenden Bericht zusammengefasst.

2 Zitierte Unterlagen

- [1] 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).
- [2] Baunutzungsverordnung (BauNVO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I, S. 3786), die durch Artikel 2 des Gesetzes vom 14. Juni 2021 (BGBl. I, S. 1802) geändert worden ist.
- [3] DIN 18005: Schallschutz im Städtebau – Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002.
- [4] DIN 18005 Teil 1 Beiblatt 1:
Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987.
- [5] DIN ISO 9613-2:
Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. Entwurf 1997.
- [6] DIN 45687: Akustik – Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmission im Freien – Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen. 2006-05.
- [7] DataKustik GmbH, CadnaA Version 2022 MR 1, Stand 11/2022.
- [8] Kartengrundlagen: Umweltkarten Niedersachsen, Herausgeber: Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz Referat 14, Archivstraße 2, 30169 Hannover
- [9] DIN 45691: Geräuschkontingentierung. Dezember 2006.
- [10] Bauordnungsamt Wilhelmshaven:
Telefax vom 17. November 1998 mit Windrichtungsverteilung, Messstation Jever des Deutschen Wetterdienstes.
- [11] Stadt Wilhelmshaven; Dokumentation „Windenergieanlagen Wilhelmshaven“ (Stand 16.05.2022).
- [12] Stadt Wilhelmshaven, Abschätzung der durch die Bebauung des Bebauungsplans Nr. 225 Voslapper Groden-Nord / Nördlich Tanklager erzeugten Verkehre als Prognose für das Jahr 2040; Stand 21.07.2022.
- [13] Stadt Wilhelmshaven: Bebauungsplan Nr. 225 – Voslapper Groden-Nord / Nördlich Tanklager – Vorentwurf, Stand 03.01.2022.
- [14] Stadt Wilhelmshaven: Bebauungsplan Nr. 211 – Hafengroden – 1. Änderung, 10.11.2012.
- [15] Müller-BBM GmbH:
Stadt Wilhelmshaven, Voslapper Groden – Studie über die Schallemissionen und Schallimmissionen unter Verwendung flächenbezogener Schalleistungspegel. Gutachten Nr. 9574 / 1 vom 16.05.1983.

- [16] Müller-BBM GmbH:
Stadt Wilhelmshaven – Voslapper Groden / Sengwarder Land: Zulässige Schallemissionen unter Berücksichtigung der 41. Änderung des Flächennutzungsplanes, Gutachten Nr. 10 342/6-1 vom 11.12.2000.
- [17] Müller-BBM GmbH:
Stadt Wilhelmshaven – Schalltechnische Machbarkeitsstudie für die Entwicklung der Grodenflächen, Ermittlung von zulässigen flächenbezogenen Schallleistungspegeln für den Rüstersieler Groden, Voslapper Groden und Hafengroden, Bericht Nr. M67 306/9 vom 28.11.2007.
- [18] Müller-BBM GmbH:
Stadt Wilhelmshaven, Heppenser Groden – Erweiterung der schalltechnischen Machbarkeitsstudie, Ermittlung von zulässigen flächenbezogenen Schallleistungspegeln, Gutachten Nr. M74 385/5 vom 14.07.2009.
- [19] Müller-BBM GmbH:
Stadt Wilhelmshaven – Aktualisierung der schalltechnischen Machbarkeitsstudie für die Entwicklung der Flächen im Rüstersieler Groden, Voslapper Groden und Hafengroden, Ermittlung von zulässigen flächenbezogenen Schallleistungspegeln, Bericht Nr. M85 009/3 Rev. 1 vom 11.11.2012.
- [20] Müller-BBM GmbH:
Stadt Wilhelmshaven – Ergänzung der schalltechnischen Machbarkeitsstudie für die Entwicklung der Flächen im Rüstersieler Groden, Voslapper Groden und Hafengroden, Bericht Nr. M85 009/4 Rev. 2 vom 29.10.2014.
- [21] Müller-BBM GmbH:
Stadt Wilhelmshaven, Bebauungsplan Nr. 94 „Gewerbegebiete südliche Flutstraße“, Schalltechnische Verträglichkeitsuntersuchung und Vorschlag für schalltechnische Festlegungen, Bericht Nr. M85 007/5 vom 17. Februar 2011.
- [22] Müller-BBM GmbH:
Stadt Wilhelmshaven – Bebauungsplan Nr. 210 – JadeWeserPort/Containerterminal –: Vorschlag für schalltechnische Festlegungen, Gutachten Nr. M71 404/1 vom 11.07.2007.
- [23] Müller-BBM GmbH:
Stadt Wilhelmshaven – Bebauungsplan Nr. 211 – Hafengroden –: Schalltechnische Verträglichkeitsuntersuchung und Vorschlag für schalltechnische Festlegungen, Gutachten Nr. M74 383/9 vom 19.06.2009.
- [24] Müller-BBM GmbH:
Stadt Wilhelmshaven – Bebauungsplan Nr. 213 – Geniusbank / Nördlich Niedersachsendamm –: Schalltechnische Verträglichkeitsuntersuchung und Vorschlag für schalltechnische Festlegungen, Gutachten Nr. M74 384/5 vom 19.02.2018.
- [25] ZECH Ingenieurgesellschaft mbH: Schalltechnischer Bericht zum Bebauungsplangebiet Nr. 191 – Bauens/Memershausen – der Stadt Wilhelmshaven, Bericht Nr. LL4013.1/01 vom 20.03.2008.

- [26] Müller-BBM GmbH:
Deutsche Flüssigerdgas Terminal Gesellschaft mbH (DFTG) „Vorhaben: DFTG
LNG Terminal Wilhelmshaven Prognose der Schallemission / -immission“
Gutachten Nr. M64 815/1 vom 05.02.2018.
- [27] Müller-BBM GmbH:
FSRU LNG-Terminal Wilhelmshaven (Stand Mai 2022) – Schalltechnische
Beurteilung des Anlagenbetriebs“, Notiz Nr. M169 936/04 vom 18.05.2022.

3 Kennzeichnung der Schallemission

Das wesentliche Kennzeichen einer Schallquelle ist ihr Schalleistungspegel L_W . Der Schalleistungspegel in dB gibt im logarithmischen Maß die von einer Schallquelle abgestrahlte Schalleistung W an, bezogen auf $W_0 = 10^{-12}$ Watt:

$$L_W = 10 \lg (W/W_0) \text{ dB.}$$

In der Praxis werden die Pegel meist mit einer Frequenzbewertung nach der genormten A-Bewertungskurve versehen, um die spektrale Empfindlichkeit des menschlichen Ohres angenähert zu berücksichtigen. Dies wird durch Hinzufügen des Buchstabens A gekennzeichnet:

$$L_{WA} \text{ in dB(A).}$$

L_{WA} wird A-Schalleistungspegel genannt.

Für flächenhaft ausgedehnte Schallquellen wird der „flächenbezogene A-Schalleistungspegel“ L_{W^*A} definiert:

$$L_{W^*A} = L_{WA} - 10 \lg (S/1 \text{ m}^2) \text{ dB(A).}$$

Hierin bedeutet L_{WA} den gesamten Schalleistungspegel und S die Fläche der Schallquelle. L_{W^*A} gibt den im Mittel von 1 m^2 abgestrahlten A-Schalleistungspegel an.

4 Kennzeichnung und Berechnung der Schallimmission

Die Schallimmission wird durch den am Immissionsort einwirkenden Schalldruckpegel beschrieben. Der Schalldruckpegel (oder vereinfachend: Schallpegel) L in dB gibt im logarithmischen Maß den von einer Schallquelle hervorgerufenen Schalldruck p an, bezogen auf $p_0 = 2 \cdot 10^{-5} \text{ N/m}^2$:

$$L = 20 \lg (p/p_0) \text{ dB.}$$

Bei Verwendung der A-Bewertungskurve gilt wiederum

$$L_A \text{ in dB(A).}$$

L_A wird A-Schalldruckpegel oder A-Schallpegel genannt.

Die von einer Schallquelle in größeren Entfernungen hervorgerufenen A-Schalldruckpegel weisen erhebliche Schwankungen auf, z. B. in 1000 m Entfernung mehr als 20 dB(A). Dies ist auf die mit der Wetterlage stark wechselnden Schallausbreitungsbedingungen zurückzuführen. Die höchsten A-Schallpegel werden vorwiegend dann gemessen, wenn der Wind aus Richtung der Anlage zum Messpunkt weht, d. h. bei Mitwind.

Die Messwerte bei leichtem Mitwind streuen relativ wenig. Der mittlere A-Schalldruckpegel $L_{AT}(DW)$ bei Mitwind (Mitwind-Mittelungspegel nach [5]) lässt sich daher schon anhand weniger Messungen bestimmen und ist die geeignete Messgröße zur Bestimmung der durch die Werksanlage verursachten Geräuschimmission. Eine Mitwindsituation liegt vereinbarungsgemäß dann vor, wenn die Windrichtung um höchstens 45° von der Verbindungslinie zwischen Schallquelle und Messpunkt abweicht.

Der über einen längeren Zeitraum, d. h. über alle auftretenden Windrichtungen, energetisch gemittelte A-Schalldruckpegel $L_A(LT)$ (Langzeit-Mittelungspegel nach [5]) ist kleiner als der Mitwind-Mittelungspegel $L_{AT}(DW)$

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

Die meteorologische Korrektur $C_{met.}$, die gemäß [5] berechnet werden kann, hängt ab von der Entfernung d zwischen Schallquelle und Messpunkt und von der Windrichtungsverteilung. Nach TA Lärm [1] ist für die schalltechnische Beurteilung der Langzeit-Mittelungspegel heranzuziehen.

5 Berechnung der Schallimmission

Kennt man die Schallemission einer Schallquelle, so kann man hieraus die in der Entfernung d hervorgerufene Schallimmission berechnen. Der Rechengang ist in DIN ISO 9613-2 „Akustik, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren“ [5] beschrieben. Die Berechnung wird i. A. frequenzabhängig, und zwar in Oktavbandbreite, durchgeführt. Aus dem Oktavspektrum L_W des Schalleistungspegels einer Schallquelle wird das in der Entfernung d von der Quelle zu erwartende Oktavspektrum $L_{FT}(DW)$ des äquivalenten Oktavband-Dauerschalldruckpegels bei Mitwind (Mitwind-Mittelungspegel) nach folgender Beziehung ermittelt:

$$L_{FT}(DW) = L_W + D_c - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{misc}.$$

Dabei ist

- D_c die Richtwirkungskorrektur,
- A_{div} die Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung,
- A_{atm} die Dämpfung aufgrund von Luftabsorption bei 10 °C und 70 % relativer Feuchte,
- A_{gr} die Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes,
- A_{bar} die Dämpfung aufgrund von Abschirmung,
- A_{misc} die Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte.

Für die Dämpfung A_{gr} aufgrund des Bodeneffektes verwenden wir das alternative Verfahren der frequenzunabhängigen Berechnung.

Berechnet werden entsprechend der Vorgabe der TA Lärm [1] die Langzeit-Mittelungspegel $L_{AT}(LT)$. Den Langzeit-Mittelungspegel $L_{AT}(LT)$ erhält man – wie bereits beschrieben – aus dem äquivalenten Dauerschalldruckpegel bei Mitwind $L_{AT}(DW)$ durch Subtraktion der meteorologischen Korrektur C_{met} :

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

Zur Berechnung von C_{met} wird der Faktor C_0 benötigt, der angibt, wie groß die Zusatzdämpfung infolge des Meteorologieeinflusses bei sehr großem Abstand zwischen Schallquelle und Immissionsort ist. Für C_0 setzen wir an:

$$C_0 = -10 \cdot \log\left(\frac{T_M}{100} + \frac{T_Q}{100} \cdot 10^{-0,15} + \frac{T_G}{100} \cdot 10^{-1}\right) \text{dB}.$$

- T_M Anteil der Mitwind-Wetterlagen einschließlich Windstille und Inversions-Wetterlagen in %,
- T_Q Anteil der Querwind-Wetterlagen in %,
- T_G Anteil der Gegenwind-Wetterlagen in %,

mit $T_M + T_Q + T_G = 100$ %.

Die Exponenten in der Gleichung für C_0 bedeuten, dass für sehr große Abstände bei Querwind eine Zusatzdämpfung von 1,5 dB und bei Gegenwind eine Zusatzdämpfung von 10 dB zugrunde gelegt wird.

Zur normgerechten Berechnung des Langzeit-Mittelungspegels sind die Anteile T_M , T_Q und T_G aus einer möglichst langfristigen Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen zu ermitteln. Zur langfristigen Windrichtungsverteilung liegen uns Daten [10] der Messstation Jever des Deutschen Wetterdienstes vor, die auch für den Standort des JadeWeserPorts Gültigkeit haben, siehe Tabelle 1. Diese Werte wurden auch bei früheren Schallimmissionsberechnungen für die Stadt Wilhelmshaven verwendet.

Tabelle 1. Deutscher Wetterdienst, Geschäftsstelle Klima- und Umweltberatung, Hannover: Station Jever, Windrichtungsverteilung im Jahresmittel, Januar 1981 bis Dezember 1990.

Windrichtung	Windrichtungssektor in Grad	relative Häufigkeit in %
Nord	0: 345 – 15	4,0
	30: 15 – 45	4,0
	60: 45 – 75	4,9
Ost	90: 75 – 105	6,2
	120: 105 – 135	9,8
	150: 135 – 165	6,2
Süd	180: 165 – 195	7,7
	210: 195 – 225	13,2
	240: 225 – 255	15,2
West	270: 255 – 285	11,1
	300: 285 – 315	8,0
	330: 315 – 345	5,9
umlaufende Winde		1,2
Windstille		2,6

Mit diesen Angaben zur Häufigkeit der einzelnen Windrichtungen werden die winkelabhängigen Faktoren C_0 mit der o. g. Beziehung berechnet. Umlaufende Winde und Windstille werden dabei der Mitwindschicht zugeschlagen. Die meteorologische Korrektur C_{met} wird dann von dem verwendeten EDV-Programm unter Berücksichtigung der Abstände zwischen den Schallquellen und den Immissionsorten und den Höhen der Schallquellen und Immissionsorte berechnet.

6 Anwendung der flächenbezogenen Schalleistungspegel in der Bauleitplanung und bei Genehmigungsverfahren

Eine Aufgabe der Bauleitplanung ist es, die Planungsabsicht „angemessener Schutz vor Lärm“ in einem Wohngebiet und die Ausweisung eines Industrie- oder Gewerbegebietes durch eine sinnvolle Verknüpfung von Schallschutzziel und Emissionsbegrenzung zu verwirklichen. Dies kann in geeigneter Weise durch die Festlegung von Emissionskontingenten geschehen. Die Verknüpfung zum Schallschutzziel wird hierbei durch eine Schallausbreitungsrechnung hergestellt.

Bis zur Einführung der DIN 45691 [9] im Dezember 2006 wurden die Kontingente mit immissionswirksamen flächenbezogenen Schalleistungspegeln (IFSP) beschrieben. Die Schallausbreitungsrechnung von den Emittenten zur schutzwürdigen Nachbarschaft wurde anhand der gültigen Vorschriften (z. B. VDI-Richtlinie 2714, DIN ISO 9613-2) vorgenommen, deren Ergebnis von der Auswahl und der Größe der dabei verwendeten Ausbreitungsdämpfungen (Abschirmungen, Luft- und Bodendämpfung) abhing.

Um Vergleichbarkeit mit früheren Untersuchungen zu gewährleisten, wird auch im Folgenden diese Vorgehensweise beibehalten und nicht mit der neueren DIN 45691 [9] gearbeitet. Damit das Schutzziel (die zugelassenen Immissionsrichtwertanteile in der Nachbarschaft) eindeutig beschrieben und somit nachvollziehbar wird, müssen als textliche Festsetzung bzw. in der Legende zum B-Plan alle Randbedingungen dieser Berechnung aufgeführt werden (vgl. Abschnitt 14).

Da die von einer Schallquelle/Anlage in ihrer Nachbarschaft hervorgerufene Schallimmission nicht nur von deren Schalleistungspegel und von dem Abstand zum Aufpunkt abhängt, kann das gleiche Schallschutzziel (nämlich die Immission) mit unterschiedlichen Schalleistungspegeln erreicht werden. Insbesondere seien hier als Einflussgrößen erwähnt die spektrale Zusammensetzung der Geräusche, die i. A. frequenzabhängige abschirmende Wirkung von Nachbaranlagen, Gebäuden o. Ä. und die Richtwirkung.

Diese Zusammenhänge können im Rahmen der Bauleitplanung nicht erfasst werden, wohl aber im Rahmen der Genehmigungsanträge für die einzelnen Anlagen. Bei zur Genehmigung anstehenden Bauvorhaben, die schalltechnisch kritisch sind, ist daher durch ein Einzelgutachten der Nachweis zu erbringen, dass die durch die Bauleitplanung vorgegebenen Ziele des Lärmschutzes in der Nachbarschaft erreicht werden. Diese Zielwerte müssen aus den Festsetzungen eines B-Planes eindeutig abgeleitet werden können.

7 Anforderungen an den Schallschutz

7.1 DIN 18005

Als schalltechnische Beurteilungsgrundlage im Rahmen der Bauleitplanung ist die Norm DIN 18005 [3] heranzuziehen. Sie enthält neben Berechnungsverfahren im Beiblatt 1 [4] auch schalltechnische Orientierungswerte für die vor den Fassaden schutzbedürftiger Bebauung einwirkenden Schallimmissionen, die zahlenmäßig gleich hoch sind wie die Immissionsrichtwerte der TA Lärm [1]. Zur Beurteilung von gewerblichen Anlagen nach dem Bundesimmissionsschutzgesetz ist bei den späteren Baugenehmigungsverfahren die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) heranzuziehen.

Tabelle 2. Schalltechnische Orientierungswerte in dB(A) nach DIN 18005, Beiblatt 1 [4].

Gebietseinstufung	Orientierungswerte in dB(A)		
	Tag	Nacht	
	Verkehrslärm, Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm	Verkehrslärm	Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm
Reine Wohngebiete (WR), Wochenendhaus- und Feriengebiete	50	40	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	45	40
Kleingartenanlagen und Parkanlagen	55	55	55
Mischgebiete (MI), Dorfgebiete (MD)	60	50	45
Kerngebiete (MK), Gewerbegebiete (GE)	65	55	50

Für die Beurteilung ist in der Regel tags der Zeitraum von 06:00 bis 22:00 Uhr und nachts von 22:00 bis 06:00 Uhr zugrunde zu legen.

Außerdem werden im Beiblatt 1 der DIN 18005 folgende Hinweise gegeben:

- Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen – z. B. dem Gesichtspunkt der Erhaltung überkommener Stadtstrukturen – zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange – insbesondere in bebauten Gebieten – zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.
- Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeit) sollen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

- In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen – insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.
- Überschreitungen der Orientierungswerte und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen ausreichenden Schallschutzes sollen in der Begründung zum Bebauungsplan beschrieben und ggf. in den Plänen gekennzeichnet werden.

7.2 TA Lärm

Zur Beurteilung von gewerblichen Anlagen nach Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) im Rahmen der Baugenehmigung ist die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm [1]) heranzuziehen. Sie enthält folgende Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit von der Gebietseinstufung, welche im Wesentlichen zahlenmäßig gleich hoch sind wie die Orientierungswerte der DIN 18005 für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm:

Tabelle 3. Immissionsrichtwerte in dB(A) nach TA Lärm in Abhängigkeit von der Gebietseinstufung.

Gebietseinstufung	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
	Tag (06:00 – 22:00 Uhr)	Nacht (22:00 – 06:00 Uhr)
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	40
Misch-, Kern- und Dorfgebiete (MI/MK/MD)	60	45
Urbane Gebiete (MU)	63	45
Gewerbegebiete (GE)	65	50
Industriegebiete (GI)	70	70

Einzelne kurzzeitige Pegelspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 30 dB, nachts um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

Aufgrund besonderer Verhältnisse kann die Nachtzeit bis zu einer Stunde hinausgeschoben oder vorverlegt werden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

Für folgende Zeiten ist ein Ruhezeitenzuschlag in Höhe von 6 dB anzusetzen:

an Werktagen:	06:00 – 07:00 Uhr, 20:00 – 22:00 Uhr,
an Sonn- und Feiertagen	06:00 – 09:00 Uhr, 13:00 – 15:00 Uhr, 20:00 – 22:00 Uhr.

Für Immissionsorte in MI/MD/MK/MU-Gebieten sowie Gewerbe- und Industriegebieten ist dieser Zuschlag nicht zu berücksichtigen.

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf die Summe aller auf einen Immissionsort einwirkenden Anlagengeräuschimmissionen. Geräuschimmissionen anderer Arten von Schallquellen (z. B. Verkehrsgeräusche, Sport- und Freizeitgeräusche) sind getrennt zu beurteilen.

7.3 Bezug auf die Orientierungswerte bzw. Immissionsrichtwerte im vorliegenden Fall

Die schalltechnische Planung bzw. Beurteilung erfolgt im Rahmen der Bauleitplanung unter der Maßgabe der DIN 18005 [3], [4]. Diese verweist jedoch im Hinblick auf Anlagengeräuschimmissionen auf die TA Lärm [1].

Streng genommen sind überall dort, wo eine Beurteilung im Zusammenhang der städtebaulichen Planung erfolgt, die Orientierungswerte gemäß DIN 18005 [3], [4] heranzuziehen und dort, wo es um die Beurteilung im immissionsschutzrechtlichen Zusammenhang geht, die Immissionsrichtwerte der TA Lärm [1] zugrunde zu legen.

Da die Orientierungswerte der DIN 18005 [4] im vorliegenden Fall exakt den jeweiligen Immissionsrichtwerten der TA Lärm [1] für die betreffenden Nutzungen entsprechen, erfolgt im Rahmen des vorliegenden Gutachtens dort, wo beide Werte gemeint sind, der Einfachheit halber teilweise nur die Erwähnung eines Wertes.

8 Geltungsbereich, Immissionsorte, schalltechnische Orientierungswerte

Der Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 225 ist in Abbildung 1 dargestellt, das Untersuchungsgebiet für die Luftschallimmissionen ist in der Abbildung 2 gezeigt, ebenso die Lage der betrachteten Immissionsorte.

Das Plangebiet stellt den südlichen Teil der Flächen des Naturschutzgebietes „Voslapper Groden-Nord“ dar. Südöstlich schließt das Plangebiet unmittelbar an die Werksgrenze des Tanklagers der HES Wilhelmshaven Tank Terminal GmbH an. Im Norden erstreckt sich jenseits der nördlichen Teilfläche des „Voslapper Groden-Nord“ das Werksgelände der Vynova Wilhelmshaven GmbH. Nordöstlich des Plangebietes verläuft die Straße „Am Tiefen Fahrwasser“ und jenseits davon der Neue Voslapper Seedeich (Hauptdeich). Westlich des Plangebietes liegen landwirtschaftlich genutzte Flächen und Brachflächen sowie vereinzelte Wohnsiedlungen im Bereich Bohnenburg / Sengwarden / Tammhausen / Memershausen / Bauens.

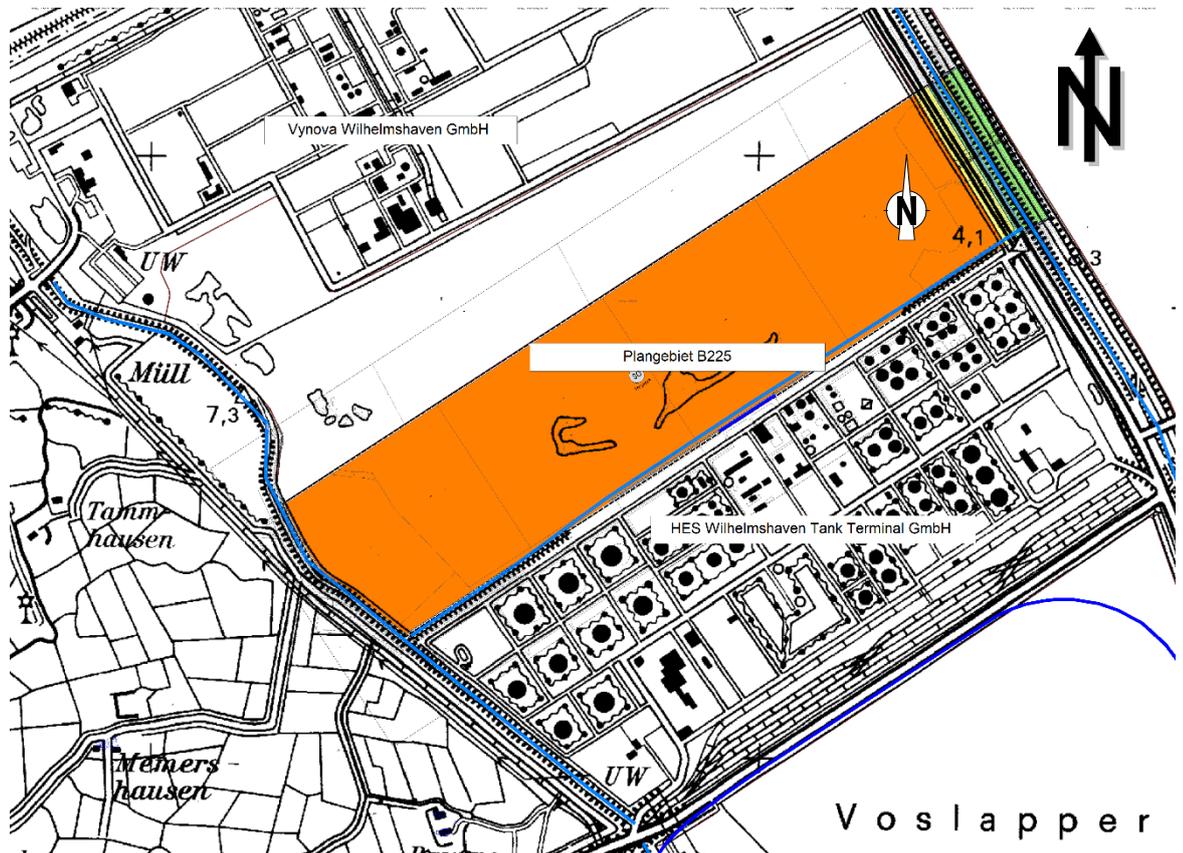


Abbildung 1. Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 225 - Voslapper Groden-Nord / Nördlich Tanklager - (orange) [8]

Die nächstgelegenen Wohnnutzungen sind in nord- bzw. südwestlicher Richtung in einem Abstand von mindestens 900 m (IO 16) gegeben (vgl. Abbildung 2).

Für die Untersuchung der zu erwartenden Schallimmissionen wurde weitestgehend auf die bereits in der schalltechnischen Machbarkeitsstudie [19] betrachteten Immissionsorte zurückgegriffen. Nicht dargestellt sind diejenigen Immissionsorte aus der Machbarkeitsstudie [20], welche hier aufgrund des großen räumlichen Abstandes zum B-Plangebiet schalltechnisch nicht maßgeblich sind.

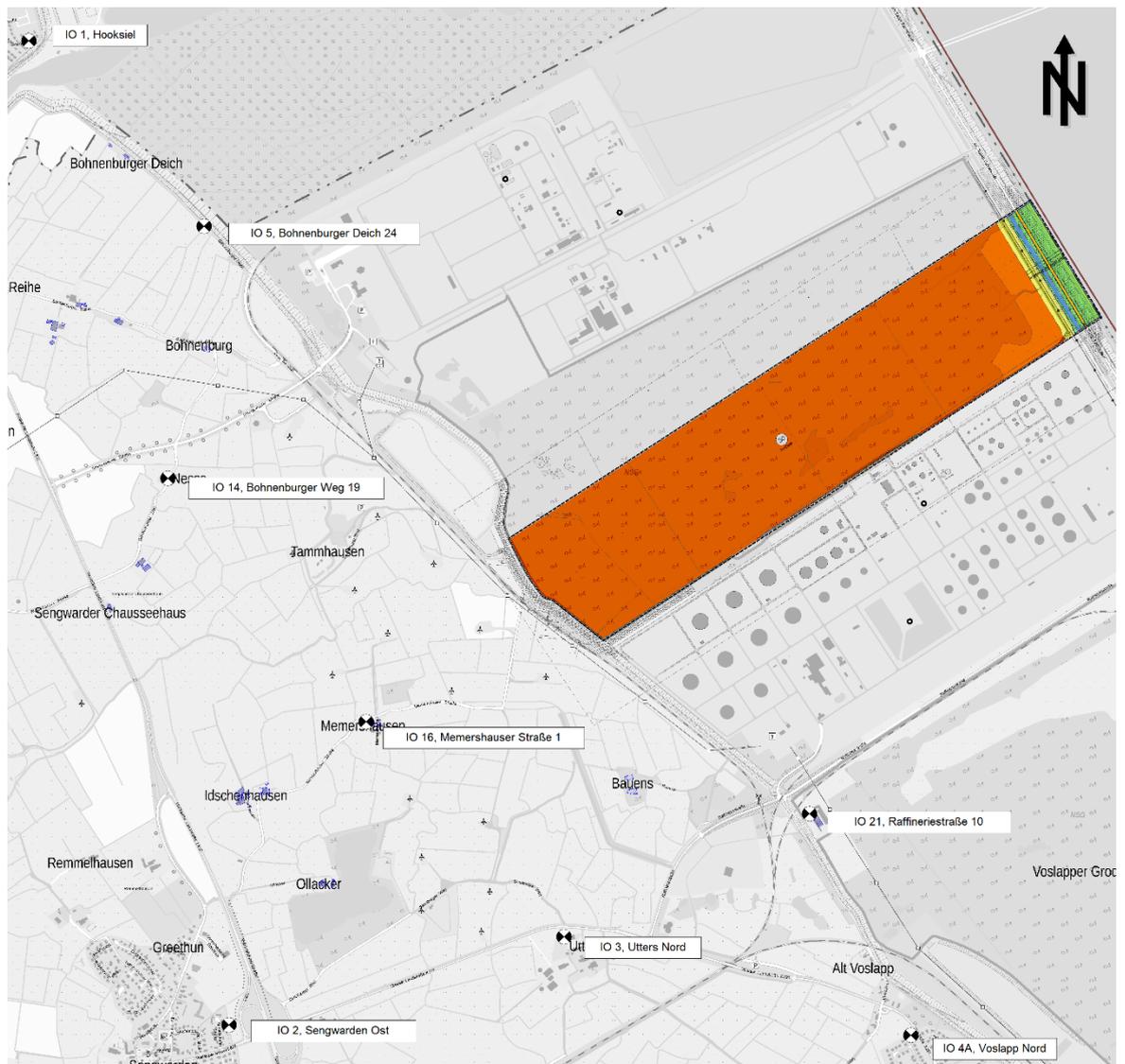


Abbildung 2. Untersuchungsgebiet mit Immissionsorten [8].

Die den jeweiligen Einstufungen entsprechenden schalltechnischen Orientierungswerte nach DIN 18005 [4] sollen von allen Gewerbe- und Industrieanlagen am Einwirkungsort gemeinsam nicht überschritten werden.

In Tabelle 4 sind die betrachteten Immissionsorte mit deren Koordinaten und den heranzuziehenden Immissionsrichtwerten zusammengestellt.

Tabelle 4. Immissionsorte – Bezeichnungen, Koordinaten und Orientierungswerte.

Immissionsorte ¹	Nutzung	UTM-Koordinaten		Orientierungswerte in dB(A)		
		Rechtswert (m)	Hochwert (m)	Höhe ü. Gr. (m)	Tag	Nacht
IO 1, Hooksiel	WR/WA	32436330	5943049	5	50/55	35/40
IO 2, Sengwarden Ost	WA	32437184	5938814	5	55	40
IO 3, Utters Nord	MI	32438613	5939194	5	60	45
IO 4A, Voslapp Nord	WA	32440093	5938770	5	55	40
IO S5, Bohnenburger Deich 24	MI	32437078	5942250	5,6	60	45
IO 14, Bohnenburger Weg 19	MI	32436924	5941166	4,6	60	45
IO 16, Memershauser Straße 1	MI	32437769	5940119	7,6	60	45
IO 21, Raffineriestraße 10	MI/GE	32439661	5939724	6,6	60/65	45/50

¹ Die hier nicht aufgeführten Immissionsorte, welche u. a. in der schalltechnischen Machbarkeitsstudie [20] betrachtet wurden, sind aufgrund des großen räumlichen Abstandes zum B-Plangebiet vorliegend schalltechnisch nicht maßgeblich.

Unklar ist derzeit die Gebietseinstufung an den Immissionsorten IO 1 Hooksiel und IO 21 Deichschäferei. Hierfür gibt es grundsätzlich jeweils zwei Möglichkeiten:

IO 1 Hooksiel:

- Einstufung als Reines Wohngebiet (WR),
- Einstufung als Allgemeines Wohngebiet (WA).

IO 21 Raffineriestraße 10 (Deichschäferei):

- Einstufung als Mischgebiet (MI),
- Einstufung als Gewerbegebiet (GE).

Beide Möglichkeiten werden daher betrachtet und in Tabelle 4 sind die Immissionsrichtwerte für beide Varianten dargestellt.

9 Schallimmissionsvorbelastung

9.1 Vorbemerkungen

Die Stadt Wilhelmshaven hat zur Regelung der schallimmissionsschutzrechtlichen Situation im Umfeld der Grodenflächen eine schalltechnische Machbarkeitsstudie erstellen lassen, die kontinuierlich fortgeschrieben wird [20]. Bei Einhaltung der in der Machbarkeitsstudie zugrunde gelegten Geräuschkontingente kann eine grundsätzliche Verträglichkeit der auf den jeweiligen Teilflächen anzusiedelnden Nutzungen angenommen werden. Aufgrund der zwischenzeitlichen Ansiedlung von weiteren Anlagen, außerhalb der in der Machbarkeitsstudie berücksichtigten Flächen und der Tatsache, dass nicht alle in [20] angesetzten Flächen besiedelt sind, ist eine Ermittlung der schalltechnischen Vorbelastung durchzuführen.

Die schalltechnische Untersuchung kann sich dabei zunächst, in Analogie zu der Machbarkeitsstudie, auf die schallimmissionsschutzrechtlich kritischere Nachtzeit beschränken. Für die Tagzeit genügt eine ausschließliche Ermittlung der durch die Geräuschkontingente des Bebauungsplanes Nr. 225 bedingten Geräuschimmissionen (Zusatzbelastung), sofern sichergestellt ist, dass diese im Sinne des Schallimmissionsschutzes nicht relevant zur Geräuschbelastung an den Immissionsorten beitragen. Dies ist gemäß der DIN 45691 [9] dann der Fall, wenn die jeweils an den Immissionsorten heranzuziehenden Richtwerte gemäß TA Lärm um mindestens 15 dB unterschritten werden.

Als schalltechnische Vorbelastung werden sowohl die Geräusche von Flächen mit bereits vorhandenen Anlagen bzw. konkretisierten Vorhaben (die z. B. in [19] detailliert beschrieben sind) als auch die Geräusche von den Flächen von rechtsverbindlichen Bebauungsplänen berücksichtigt:

- B-Plan Nr. 210 – JadeWeserPort / Containerterminal – (s. Pkt. 9.2),
- B-Plan Nr. 211 einschl. 1-Änderung – Hafengroden – (s. Pkt. 9.3),
- B-Plan Nr. 213 – Geniusbank / Nördlich Niedersachsendamm – (s. Pkt. 9.4),
- B-Plan Nr. 191 - Bauens/Memershausen - (s. Pkt. 9.5),
- B-Plan Nr. 96 – Raffinerie Voslapper Groden –. HES Wilhelmshaven Tank Terminal GmbH, ehemalige Erdölraffinerie der Wilhelmshavener Raffineriegesellschaft (WRG) (s. Pkt. 9.6),
- B-Plan Nr. 130A – Industriegelände Voslapper Groden-Nord – (Vynova Wilhelmshaven GmbH; s. Pkt. 9.7),
- Windenergieanlagen im Sengwarder Land (s. Pkt. 9.8),
- B-Plan Nr. 130B – Industriegelände Voslapper Groden-Nord-Ost – (Vorhaben DFTG; s. Pkt. 9.9),
- Vorhaben „Floating Storage and Regasification“ –FSRU- (s. Pkt. 9.10).

Zunächst werden für die vorgenannten Anlagen bzw. Bebauungspläne deren Schall-emissionen angegeben. Dann werden basierend auf diesen Emissionswerten die in der Nachbarschaft verursachten Schallimmissionen für die Nachtzeit berechnet.

Der nur während der Tagzeit betriebene Schießstand des Jade-Wurftaubenclubs ist entsprechend nicht zu berücksichtigen (B-Plan Nr. 192 - Tammhausen -).

Der ebenfalls in der Nachbarschaft gelegene Bebauungsplan Nr. 144 – Am Inhausersieler Deich – wird ebenfalls nicht berücksichtigt, da von diesem durch die Festsetzung einer Fläche für die Abfallentsorgung („Deponie“) keine Emissionen erzeugt werden.

9.2 Schallemissionen durch Betriebe im Geltungsbereich des B-Plans Nr. 210

In [22] wurden im Rahmen der Bauleitplanung (Bebauungsplan Nr. 210 „JadeWeser-Port/Containerterminal“) für den geplanten JadeWeserPort flächenbezogene Schallleistungspegel L_{W^A} festgelegt:

- Teilfläche im Südwesten, Gate-Bereich,

$$L_{W^A} = 55 \text{ dB(A) (nachts),}$$

- Teilfläche Ost, Terminalbereich,

$$L_{W^A} = 67,3 \text{ dB(A) (nachts).}$$

9.3 Schallemissionen durch Betriebe im Geltungsbereich des B-Plans Nr. 211

Entsprechend den Festsetzungen zum Schallschutz gemäß [23] wurden im Bebauungsplan Nr. 211 – Hafengroden – einschließlich der 1. Änderung [14] die folgenden immissionswirksamen flächenbezogenen Schalleistungspegel L_{W^A} verwendet:

- Teilfläche im Nordosten sowie Flächen SO_2 und SO_3

$$L_{W^A_n} = 60,0 \text{ dB(A) (nachts),}$$

- Teilfläche West sowie Fläche SO_1

$$L_{W^A_n} = 57,0 \text{ dB(A) (nachts).}$$

9.4 Schallemission durch Gewerbeflächen im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 213

Die immissionswirksamen flächenbezogenen Schalleistungspegel der sieben Teilflächen des Plangebietes des Bebauungsplanes Nr. 213 gemäß [24] sind in Tabelle 5 zusammengestellt. Ein Lageplan findet sich in Abbildung 3.

Tabelle 5. Maximal zulässige immissionswirksame flächenbezogene Schalleistungspegel der Teilflächen des Bebauungsplanes Nr. 213.

Teilfläche Nr.	Art der baulichen Nutzung	Immissionswirksame flächenbezogene Schalleistungspegel in dB(A)	
		(Tag)	Nacht
1	GE	(55,0)	45,0
2	GE	(60,0)	50,0
3	GE	(65,0)	55,0
4.1	GE	(55,0)	45,0
4.2	GE	(55,0)	45,0
4.3	GE	(55,0)	45,0
5	GE	(60,0)	50,0

Diese immissionswirksamen flächenbezogenen Schalleistungspegel für den Bereich Geniusbank / Nördlich Niedersachsendamm sind in Abbildung 3 nochmals dargestellt.



Abbildung 3. Bebauungsplan Nr. 213.

Maximal zulässige immissionswirksame flächenbezogene Schalleistungspegel der Teilflächen in dB(A) während der Tagzeit/Nachtzeit.

9.5 Schallemission durch Gewerbeflächen im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 191

Für den Bebauungsplan Nr. 191 – Bauens/Memershausen – wurde durch die Stadt Wilhelmshaven am 30.01.2010 ein Satzungsbeschluss gefasst. Ergänzend hierzu ist am 27.06.2015 die 1. vereinfachte Änderung und für die südöstlichen Teilflächen am 29.10.2016 die 2. Änderung in Kraft getreten.

Entsprechend den Festsetzungen zum Schallschutz im Bebauungsplan Nr. 191 wurden folgende flächenbezogene Schalleistungspegel L_{W^A} verwendet:

Tabelle 6. Maximal zulässige immissionswirksame flächenbezogene Schalleistungspegel der Teilflächen des Bebauungsplanes Nr. 191.

Teilfläche Nr.	Art der baulichen Nutzung	Immissionswirksame flächenbezogene Schalleistungspegel in dB(A)	
		(Tag)	Nacht
1	SO	(67,5)	52,5
2	SO	(67,5)	52,5
1	GE	(65,0)	50,0
2	GE	(65,0)	40,0
3	GE	(65,0)	50,0
4	GE	(65,0)	40,0
5	GE	(65,0)	45,0
6	GE	(65,0)	45,0
7	GE	(65,0)	45,0
8	GE	(65,0)	50,0
	GEe	(60,0)	30,0
bzw. für das Plangebiet der 2. Änderung:			
1	GE	(65,0)	45,0
2	GE	(65,0)	40,0

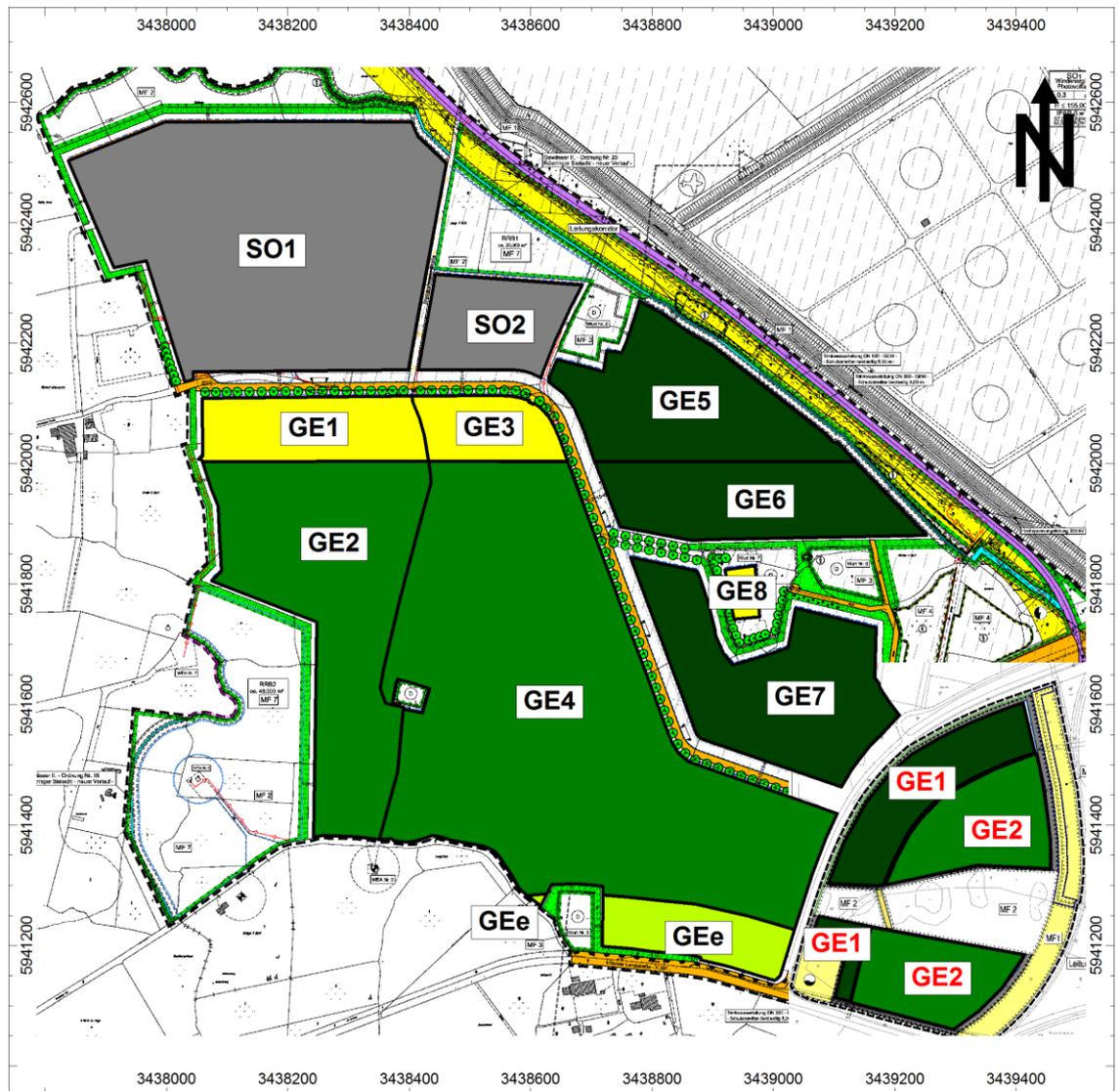


Abbildung 4. Bebauungsplan Nr. 191 (schwarze Beschriftung) einschl. 2. Änderung (rote Beschriftung) [8].

Die detaillierten schalltechnischen Untersuchungen und die berechneten Immissionsanteile für den Bebauungsplan Nr. 191 sind in [25] dokumentiert.

Der Rat der Stadt Wilhelmshaven hat in seiner Sitzung am 31.08.2022 die 3. Änderung zum o.g. B-Plan zur Aufstellung beschlossen. Es wird zum jetzigen Zeitpunkt davon ausgegangen, dass sich evtl. durch die Vorhaben (Offshore-Ausbauziele von TenneT und Amprion) die Werte der Teilflächen ändern können, die Geräuschimmissionen (an den Immissionsorten) jedoch in der Summe gleichbleiben.

9.6 Schallemission der Terminal-Anlage der HES Wilhelmshaven Tank Terminal GmbH (B-Plan Nr. 96)

Für das Tanklager der HES Wilhelmshaven Tank Terminal GmbH (ehemalige Erdö raffinerie der Wilhelmshavener Raffineriegesellschaft, WRG) werden die Schallemissionen in Form der flächenbezogenen Schalleistungspegel L_{W^*A} verwendet. Diese Werte sind z. B. in [19] angegeben (vgl. auch Abbildung 5, Werte für die Nachtzeit):

- Teilfläche im Nordwesten, Lagertanks und Nebenanlagen (TF 10):

$$L_{W^*A} = 50 \text{ dB(A)}.$$

- Teilfläche Nord Mitte, Bereich der Prozessanlagen (TF 11):

$$L_{W^*A} = 68 \text{ dB(A)}.$$

- Teilfläche im Nordosten, Lagertanks und Nebenanlagen (TF 13):

$$L_{W^*A} = 50 \text{ dB(A)}.$$

- Teilfläche im Südwesten, Lagertanks (TF 12):

$$L_{W^*A} = 45 \text{ dB(A)}.$$

9.7 Schallemission des Chemiewerkes der Vynova Wilhelmshaven GmbH (B-Plan Nr. 130A)

Die Berücksichtigung des Chemiewerkes der Vynova Wilhelmshaven GmbH erfolgt ebenfalls in Form der flächenbezogenen Schalleistungspegel L_{W^*A} , welche z. B. in [19] angegeben sind (vgl. auch Abbildung 5, Werte für die Nachtzeit):

- Teilfläche im Nordwesten (TF 01):

$$L_{W^*A} = 50 \text{ dB(A)}.$$

- Teilfläche im Nordosten (TF 02):

$$L_{W^*A} = 60 \text{ dB(A)}.$$

- Teilfläche im Südwesten (TF 03):

$$L_{W^*A} = 62 \text{ dB(A)}.$$

- Teilfläche im Südosten (TF 04):

$$L_{W^*A} = 65 \text{ dB(A)}.$$

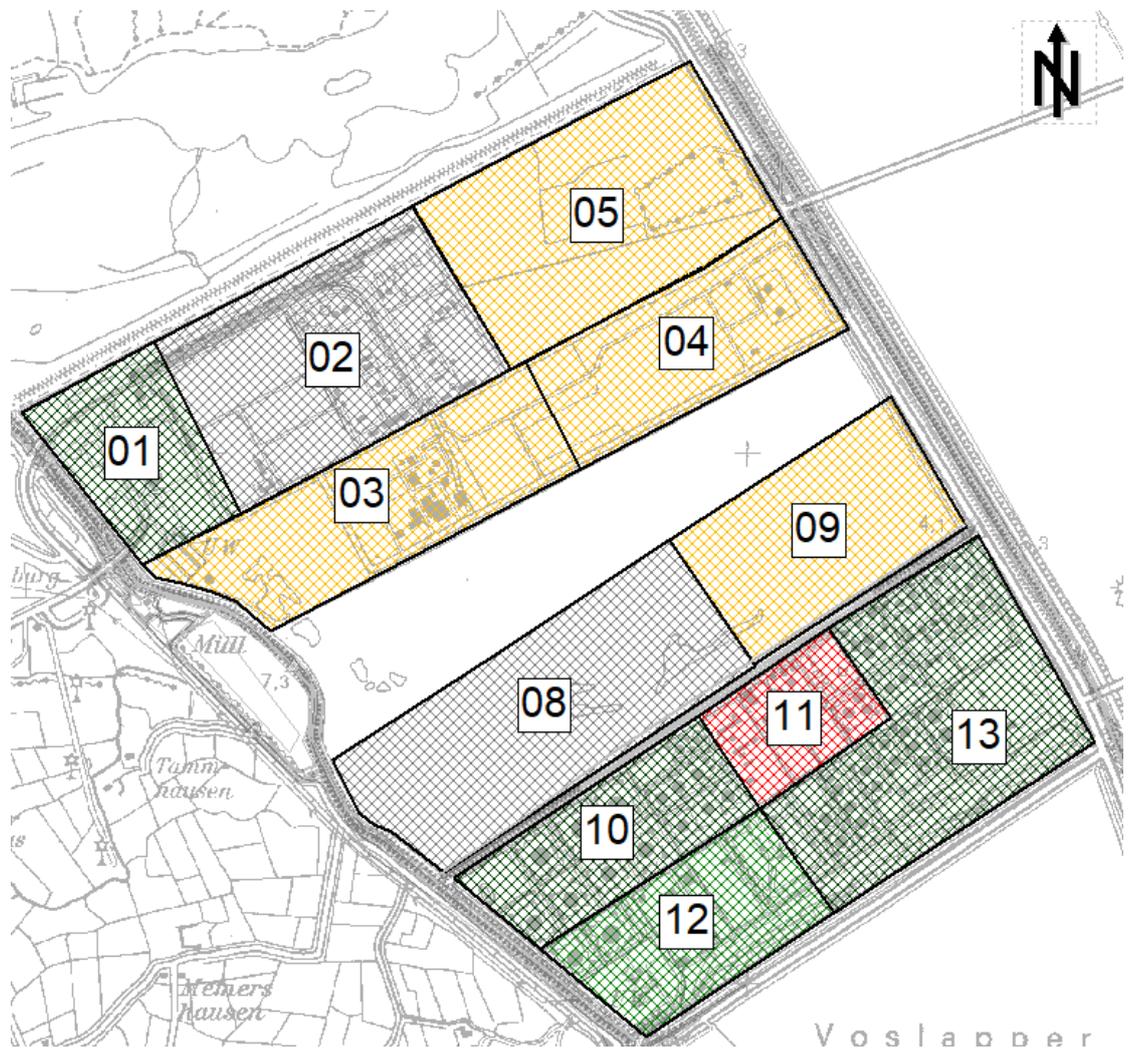


Abbildung 5. Teilflächen mit Bezeichnung gemäß [19]¹, [8]

¹ Die Teilflächen 08 und 09 stellen das Plangebiet des Bebauungsplanes Nr. 225 dar.

9.8 Schallemission der Windenergieanlagen im Sengwarder Land

Als Punktschallquellen werden alle Windenergieanlagen (WEA) im Sengwarder Land entsprechend den Angaben des Amtes für Umweltschutz und Bauordnung der Stadt Wilhelmshaven [11] angesetzt.

Tabelle 7. Windenergieanlagen, technische Daten und Schallleistungspegel L_{WA} bei 10 m/s Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe für die Nachtzeit [11].

Lfd. Nr.	Standort	Typ	Nabenhöhe in m	Nennleistung in kW	L_{WA} Nacht in dB(A)
Testfeld					
06	Sengwarder Land 2	Nordex N 80	80,0	2.500	103,0
09	Sengwarder Land 5	e.n.o114	92,0	3.500	105,0
11	Sengwarder Land 7	Enercon E-70 – E4	98,2	2.300	100,8
13	Sengwarder Land 9	Vestas V 90	80,0	3.000	104,5
14	Sengwarder Land 10	Repower MM 82	80,0	2.000	103,3
15	Sengwarder Land 11	Enercon E-70 – E4	98,2	2.300	96,5
16	Sengwarder Land 12	GE WindEnergie 2.5xl	85,0	2.500	102,0
17	Sengwarder Land 13	Enercon E-70 – E4	98,2	2.300	101,8
18	Sengwarder Land 14	e.n.o114	92,0	3.500	99,5
30	Tammhauser Weg o. Nr.	Vestas V112–3,3	94,0	3.300	104,5
40	Zum Terminal o. Nr.	Enercon E-126 – EP3	134,0	4.200	104,0
41	Tammhauser Weg o. Nr.	Enercon E-126 – EP3	134,0	4.200	103,0
42	Memershausen o. Nr.	Enercon E 115 – E2	94,0	3.200	104,4
43	Sandberger Weg o. Nr.	Enercon E-70 – E4	98,2	2.300	97,3
Windenergieanlagen (baurechtliche Genehmigung)					
23	Gr. Buschhausen 4 – 1	LelyAircon30S	43,0	30	89,0
24	Gr. Buschhausen 4 – 2	LelyAircon30S	43,0	30	89,0
Windenergieanlagen Bürgerwindpark Westerhausen-Utwarfe					
25	Westerhauser Str. WEA 1	Vestas V112–3.3	94,0	3.300	101,3
26	Westerhauser Str. WEA 2	Vestas V112–3.3	119,0	3.300	98,1
27	Westerhauser Str. WEA 3	Vestas V112–3.3	119,0	3.300	98,1
28	Westerhauser Str. WEA 4	Vestas V112–3.3	119,0	3.300	98,1
29	Westerhauser Str. WEA 5	Vestas V112–3.3	119,0	3.300	98,1
30	Westerhauser Str. WEA 6	Vestas V112–3.3	119,0	3.300	101,3
31	Westerhauser Str. WEA 7	Vestas V112–3.3	94,0	3.300	101,3
Gesamt				64.260	115,2

9.9 Schallemissionen durch das Vorhaben DFTG (B-Plan Nr. 130B)

Die Berücksichtigung der Geräuschemissionen des (konkretisierten) Vorhabens der Deutschen Flüssigerdgas Terminalgesellschaft mbH (DFTG) im nordöstlichen Bereich des Voslapper Groden-Nord erfolgt anhand des flächenbezogenen Schallleistungspegels L_{W^*A} für die avisierte Betriebsfläche (Teilfläche 05 der Machbarkeitsstudie [19]) (vgl. auch Abbildung 5, Wert für die Nachtzeit).

- Teilfläche (TF 05):

$$L_{W^*A} = 62 \text{ dB(A)}.$$

9.10 Schallemissionen durch das Vorhaben „FSRU“

NPorts plant in Wilhelmshaven aktuell die Ertüchtigung der bestehenden UVG-Brücke (Umschlaganlage Voslapper Groden), damit dort künftig eine „Floating Storage Regasification Unit“ (FSRU), also eine stationäre schwimmende Anlage in Form eines Produktionsschiffes zur Einfuhr, Entladung, Lagerung und Wiederverdampfung von verflüssigtem Erdgas (Liquified Natural Gas – LNG), festmachen kann.

Die Berücksichtigung der Geräuschemissionen bei Betrieb der FSRU erfolgte entsprechend der Geräuschmissionsprognose zum Vorhaben [27]. Insgesamt wird für den nächtlichen Betrieb aller Anlagen ein Gesamt-Schallleistungspegel von $L_{WA} = 118 \text{ dB(A)}$ in Ansatz gebracht.

9.11 Schallimmissionsberechnung für die nächtliche Vorbelastung

Die Ergebnisse der Schallimmissionsberechnung der betrachteten Schallemitenten und deren Summe sind für die Nachtzeit (22:00 bis 06:00 Uhr) in Tabelle 8 zusammengestellt.

Tabelle 8. Schallimmissionsvorbelastung während der Nachtzeit entsprechend TA Lärm [1].

Immissionsort	Vorbelastung Nacht in dB(A)							
	IO 1	IO 2	IO 3	IO 4A	IO S5	IO 14	IO 16	IO 21
B-Plan Nr. 210 (JadeWeserPort)	19,1	23,4	27,3	32,6	21,3	21,9	20,6	25,6
B-Plan Nr. 211 ² (Hafengroden)	12,8	18,0	22,4	28,7	15,2	16,0	14,6	20,5
B-Plan Nr. 213 (Geniusbank)	< 0	4,0	7,9	14,3	< 0	0,6	< 0	0
B-Plan Nr. 191 Bauens/Memershausen	13,8	21,0	31,0	20,5	19,3	24,0	35,4	28,6
HES Terminal-Anlage	24,1	25,9	32,2	33,1	28,0	28,1	31,2	40,0
Vynova	34,4	28,4	31,7	29,4	41,2	37,1	35,4	33,9
WEA Sengwarder Land	24,8	33,4	42,8	25,7	31,9	41,9	46,6	31,3
Vorhaben DFTG	28,0	21,4	24,5	23,2	31,3	27,8	26,9	27,1
Vorhaben FSRU	22,8	20,5	22,7	23,5	23,8	22,7	22,9	25,0
Summe Vorbelastung Nacht	36,3	35,9	43,9	38,1	42,4	43,5	47,4	42,0
Immissionsrichtwert	35/40	40	45	40	45	45	45	45/50

Ein Vergleich der in Tabelle 8 aufgeführten, durch die Vorbelastung bedingten Beurteilungspegel an den Immissionsorten zeigt, dass die Immissionsrichtwerte im Wesentlichen im gesamten Umfeld eingehalten werden. Lediglich am Immissionsort IO 16 ergibt sich im Rahmen der Ausbreitungsberechnung unter Worst-Case-Bedingungen (Volllastbetrieb aller Windenergieanlagen) eine Überschreitung des Immissionsrichtwertes um gerundet 2 dB. Am IO 1 wird der Immissionsrichtwert eines Reinen Wohngebietes um (gerundet) 1 dB überschritten, der Richtwert eines Allgemeinen Wohngebietes um 4 dB unterschritten.

² einschl. 1. Änderung

10 Geräuschimmissionen der Plangebietsflächen in der schalltechnischen Machbarkeitsstudie der Stadt Wilhelmshaven

10.1 Schallemissionen der Plangebietsfläche

Im Rahmen der schalltechnischen Machbarkeitsstudie (zuletzt aktualisiert im Bericht Nr. M85 009/3 Rev. 1 vom 11.11.2012 [19]) wurden für die Grodenflächen der Stadt Wilhelmshaven Emissionskontingente in Form von maximal zulässigen immissionswirksamen flächenbezogenen Schalleistungspegeln (IFSP) bestimmt. Die Teilflächen 8 und 9 gemäß [19] sind mit der Plangebietsfläche des Bebauungsplans Nr. 225 identisch. In [19] wurden die folgenden nächtlichen³ IFSP verwendet:

- Westliche Teilfläche (TF 08):
Flächenbezogener Schalleistungspegel $L_{W^*A} = 56 \text{ dB(A)}$.
- Östliche Teilfläche (TF 09):
Flächenbezogener Schalleistungspegel $L_{W^*A} = 65 \text{ dB(A)}$.

10.2 Schallimmissionen gemäß Machbarkeitsstudie

Die schalltechnische Machbarkeitsstudie [19] stellt eine übergeordnete Rahmenplanung dar und findet in der Flächennutzungsplanung (hier: 87. Änderung) ihre Anwendung. Bei Einhaltung der hier ermittelten Immissionsanteile im Rahmen der Bauleitplanung (hier: Bebauungsplan Nr. 225) ist die schalltechnische Verträglichkeit dieser Planung gewährleistet. Die auf der Grundlage von [19] ermittelten Schallimmissionen können daher als Planwerte für die Obergrenze der im Bebauungsplan festzusetzenden maximal vom Plangebiet ausgehenden Schallimmissionen aufgefasst werden.

Die für das Plangebiet des Bebauungsplanes Nr. 225 in der Machbarkeitsstudie (Teilflächen 8 und 9 in [19]) festgelegten flächenbezogenen Schalleistungspegel entsprechend Kapitel 10.1 ergeben die nachfolgend dargestellten nächtlichen Schallimmissionen an den bisher betrachteten Immissionsorten.

³ In der Regel ist bei den vorliegend geplanten industriellen Nutzungen im Wesentlichen von einem kontinuierlichen Anlagenbetrieb auszugehen. Zur Berücksichtigung von (teilweise bei der Bildung der Beurteilungspegel zu vergebenden) Ruhezeitzuschlägen und möglichen zusätzlichen Verkehrs- sowie Logistikkbewegungen auf den Werksgeländen in der Tagzeit, wird tags ein um 8 dB höheres Emissionskontingent in Ansatz gebracht. Vor dem Hintergrund der um 15 dB höheren Tages-Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm wird mit dieser Vorgehensweise dem Schallimmissionsschutzziel in der Tagzeit sicher entsprochen.

Tabelle 9. Immissionsorte, Immissionsrichtwerte und aus [19] resultierende zulässige Schallimmissionspegel für die Plangebietsflächen des Bebauungsplans Nr. 225.

Immissionsorte*	Nutzung	Resultierende zulässige Schallimmissionen gemäß [19] in dB(A)	
		Tag	Nacht
IO 1, Hooksiel	WR/WA	34,3	26,3
IO 2, Sengwarden Ost	WA	34,1	26,1
IO 3, Uppers Nord	MI	39,6	31,6
IO 4A, Voslapp Nord	WA	38,6	30,6
IO 5, Bohnenburger Deich 24	MI	38,4	30,4
IO 14, Bohnenburger Weg 19	MI	38,1	30,1
IO 16, Memershauser Straße 1	MI	41,1	33,1
IO 21, Raffineriestraße 10	MI/GE	44,1	36,1

* Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung werden nur die maßgeblichen Immissionsorte in der Nachbarschaft des Plangebietes betrachtet. Weitere in [19] und [20] betrachtete Immissionsorte sind vorliegend nicht beurteilungsrelevant.

11 Aufteilung des Bebauungsgebietes Nr. 225 in Teilflächen

Die Aufteilung des Plangebietes in Teilflächen orientiert sich beispielhaft an einer Planung für den „Energiepark Wilhelmshaven“ der Tree Energy Solutions GmbH. Im Rahmen des Vorhabens ist die Ansiedlung verschiedener Betriebsbereiche – jeweils mit einem entsprechenden Anlagenpark – geplant. Auf der Grundlage einer groben Aufstellungsplanung wurden anhand von Erfahrungswerten der Müller-BBM GmbH aus diversen Industrieprojekten die in der folgenden Tabelle 10 aufgeführten Schalleistungspegel für die Betriebsbereiche bei vollständiger Entwicklung des Energieparks Wilhelmshaven abgeschätzt.

Tabelle 10. Aufstellung Betriebsbereiche und Abschätzung der Geräuschemissionen für ein exemplarisches Vorhaben im Plangebiet des Bebauungsplanes Nr. 225 zur Nachtzeit.

Betriebsbereich (Teilflächen-Nr.)	Geplante Anlagen	Schalleistungspegel L_{WA} in dB(A)
Utility Area 1	Dampferzeuger	112
	CH4-Prozessfeld	109
	Verwaltungsgebäude	90
	Stellplätze	95
	Werkstatt	95
Summe Utility Area 1 (TF 01)		114
LNG/CH4-Tank-Area	CH4-Prozessfeld	112
	Werkstatt	95
	Nebenanlagen (Pumpen etc.)	100
Summe LNG/CH4-Tank-Area (TF 02)		112
Substation-Area	Umspannwerk	108
Summe Substation-Area (TF 03)		108
Utility Area 2	Löschwasserpumpen	95
	Kühlwasser-Pumpstation	102
	Open Rack Vaporizer (10 x)	107
Summe Utility Area 2 (TF 04)		108
Oxy-Combustion	ATR (6 x)	116
	Kraftwerk (2 x)	115
	Luftzerlegungsanlage (4 x)	115
	Nebenanlagen (Pumpen etc.)	91
	Open Rack Vaporizer (4 x)	103
Summe Oxy-Combustion Area (TF 05)		120
CO ₂ -Tank Area	Nebenanlagen (Pumpen etc.)	105
CO₂-Tank Area (TF 06)		105
Electrolyzer	Verdichter	106
	Luftkühler	105
	Transformatoren	102
Summe Electrolyzer Area (TF 07)		109
Gesamtes Vorhaben B-Plan Nr. 225		122

Entsprechend dem in Tabelle 10 dargestellten groben schalltechnischen Planungskonzept im Plangebiet des B-Planes Nr. 225 - Voslapper Groden-Nord / Nördlich Tanklager - werden sieben schallemittierende Bereiche differenziert. Diese Bereiche werden für die Lärmkontingentierung als Flächenschallquellen modelliert. Ihre Lage ist in Abbildung 6 gezeigt, die Größen sind in Tabelle 11 wiedergegeben.



Abbildung 6. Teilflächen zur Lärmkontingentierung (Darstellung nicht maßstäblich) [8].

Tabelle 11. Teilflächen zur Lärmkontingentierung.

Teilfläche Nr.	Fläche in m ²)	Flächenmaß (in dB)
1	60.539	47,8
2	546.875	57,4
3	129.316	51,1
4	81.652	49,1
5	246.117	53,9
6	169.192	52,3
7	186.595	52,7

*) gerundet auf 100 m²

Für die spektrale Verteilung wird – wie in [15] bis [26] – für alle Teilflächen das Oktavspektrum gemäß Tabelle 12 verwendet, das nach unserer Erfahrung universell als Normspektrum für Geräusche aus Industrie und Gewerbe gültig ist.

Tabelle 12. A-bewertetes Oktavspektrum $L_{WA/Okt}$, bezogen auf den A-Schalleistungspegel L_{WA} .

Frequenz in Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000
$L_{WA/Okt} - L_{WA}$ in dB(A)	- 25	- 17,5	- 10	- 7,5	- 5	- 6	- 9

Die Schallquellenhöhe wird einheitlich für alle Teilflächen mit 5 m über Grund angesetzt.

12 Zulässige Schallemissionen für das B-Plangebiet Nr. 225

Die immissionswirksamen flächenbezogenen Schalleistungspegel der sieben Teilflächen wurden derart bestimmt, dass ein Betrieb der in Tabelle 10 aufgeführten Anlagen möglich ist. Insgesamt ergeben sich die in Tabelle 13 genannten immissionswirksamen flächenbezogenen Schalleistungspegel. Zusätzlich ist in der Tabelle der resultierende Gesamt-Schalleistungspegel für die Nachtzeit angegeben. Es zeigt sich, dass die in Tabelle 10 aufgeführten Gesamt-Schalleistungspegel für die jeweiligen Betriebsbereiche erreichbar sind.

Tabelle 13. Maximal zulässige immissionswirksame flächenbezogene Schalleistungspegel der Teilflächen.

Teilfläche Nr.	Immissionswirksame flächenbezogene Schalleistungspegel (IFSP) in dB(A)		Resultierender Gesamt- Schalleistungspegel in dB(A)
	Tag	Nacht	Nacht
1	74	66	114
2	63	55	112
3	66	58	109
4	70	62	111
5	73	65	119
6	63	55	107
7	64	56	109
Gesamt			122

13 Berechnung der Schallimmissionen

Mit den oben in Tabelle 13 genannten immissionswirksamen flächenbezogenen Schalleistungspegeln errechnen sich die in Tabelle 14 (während der Tagzeit) bzw. Tabelle 15 (während der Nachtzeit) genannten anteiligen Schallimmissionen an den Immissionsorten. Ferner werden jeweils die insgesamt vom Bebauungsplan Nr. 225 hervorgerufenen Schallimmissionen den Immissionsrichtwerten (IRW) gemäß TA Lärm [1] bzw. die Orientierungswerte (OW) gemäß DIN 18005 [4] und für die Nachtzeit zusätzlich den maximal zulässigen Schallimmissionen gemäß schalltechnischer Machbarkeitsstudie (vgl. Tabelle 9) gegenübergestellt.

Tabelle 14. Immissionswirksame flächenbezogene Schalleistungspegel (IFSP) der Teilflächen und daraus resultierende Immissionskontingente, ausgehend vom Bebauungsplan Nr. 225 tags (06:00 – 22:00 Uhr), Immissionsrichtwerte (IRW), alle Angaben in dB(A).

Teil- fläche Nr.	IFSP in dB(A)	Immissionskontingente Tag in dB(A)							
		Immissionsorte							
		IO 1	IO 2	IO 3	IO 4A	IO S5	IO 14	IO 16	IO 21
1	74	23,8	21,9	26,5	27,1	27,0	25,6	26,9	31,2
2	63	24,9	24,7	30,1	28,3	29,6	29,3	31,9	34,4
3	66	23,7	26,0	31,6	26,4	29,5	31,4	36,2	33,1
4	70	20,5	19,6	24,4	25,5	23,7	22,7	24,4	29,6
5	73	29,6	29,4	34,9	35,2	33,4	32,8	35,1	40,6
6	63	19,4	20,7	26,9	25,3	24,1	24,3	27,7	32,6
7	64	21,9	25,1	31,9	27,5	27,1	28,8	34,2	35,3
Summe		33,1	33,5	39,2	37,9	37,4	37,6	41,1	43,8
IRW/OW		50/55	55	60	55	60	60	60	60/65

Es zeigt sich, dass die durch die Emissionskontingente des Bebauungsplanes Nr. 225 hervorgerufenen Beurteilungspegel tags die Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm [1] an allen Immissionsorten um mindestens 16 dB unterschreiten. Zur Tagzeit ist somit bei Festsetzung bzw. Einhaltung der Emissionskontingente gemäß Tabelle 13 sicher auszuschließen, dass vom Plangebiet eine relevante Geräuschbelastung an den Immissionsorten ausgeht. Eine Bestimmung der Vorbelastung ist somit für die Tagzeit nicht erforderlich (vgl. Ausführungen in Abschnitt 1).

Tabelle 15. Immissionswirksame flächenbezogene Schallleistungspegel (IFSP) der Teilflächen und daraus resultierende Immissionskontingente, ausgehend vom Bebauungsplan Nr. 225 nachts (22:00 – 06:00 Uhr), zulässige Schallimmissionen gemäß Tabelle 9, Immissionsrichtwerte (IRW), alle Angaben in dB(A).

Teil- fläche Nr.	IFSP in dB(A)	Immissionskontingente Nacht in dB(A)							
		Immissionsorte							
		IO 1	IO 2	IO 3	IO 4A	IO S5	IO 14	IO 16	IO 21
1	66	15,8	13,9	18,5	19,1	19,0	17,6	18,9	23,2
2	55	16,9	16,7	22,1	20,3	21,6	21,3	23,9	26,4
3	58	15,7	18,0	23,6	18,4	21,5	23,4	28,2	25,1
4	62	12,5	11,6	16,4	17,5	15,7	14,7	16,4	21,6
5	65	21,6	21,4	26,9	27,2	25,4	24,8	27,1	32,6
6	55	11,4	12,7	18,9	17,3	16,1	16,3	19,7	24,6
7	56	13,9	17,1	23,9	19,5	19,1	20,8	26,2	27,3
Summe		25,1	25,5	31,2	29,9	29,4	29,6	33,1	35,8
Zulässige Schall- immissionen gemäß [19]		26,3	26,1	31,6	30,6	30,4	30,1	33,1	36,1
IRW/OW		35/40	40	45	40	45	45	45	45/50

Es zeigt sich, dass die Vorgaben der schalltechnischen Machbarkeitsstudie gemäß Tabelle 9 eingehalten werden. Die durch die Emissionskontingente des Bebauungsplanes Nr. 225 hervorgerufenen Beurteilungspegel nachts unterschreiten die Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm [1] an den Immissionsorten um mindestens 9 dB. Unter Berücksichtigung der Schallimmissionsvorbelastung (entsprechend Tabelle 8) und der Zusatzbelastung ausgehend vom Bebauungsplan Nr. 225 (entsprechend Tabelle 15) ergeben sich die in der nachfolgenden Tabelle 16 dargestellten Schallimmissionen für die Gesamtbelastung in der Nachtzeit.

Tabelle 16. Schallimmissionen von Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung an den Immissionsorten in der Nachtzeit für den B-Plan Nr. 225.

IO	IRW/OW für die Nachtzeit in dB(A)	Schallimmission in der Nachtzeit in dB(A)		
		Vorbelastung gemäß Tabelle 8	B-Plan Nr. 225 gemäß Tabelle 15	Gesamtbelastung
IO 1	35/40	36,3	25,1	36,6
IO 2	40	35,9	25,5	36,3
IO 3	45	43,9	31,2	44,1
IO 4A	40	38,1	29,9	38,7
IO S5	45	42,4	29,4	42,6
IO 14	45	43,5	29,6	43,7
IO 16	45	47,4	33,1	47,4
IO 21	45/50	42,0	35,7	42,9

Insgesamt lassen sich aus den schalltechnischen Ermittlungen die folgenden Aussagen ableiten:

- Die in der übergeordneten Rahmenplanung in der schalltechnischen Machbarkeitsstudie [19] ermittelten maximal zulässigen Immissionsanteile (s. Tabelle 9) werden durch die Zusatzbelastung durch den Bebauungsplan Nr. 225 an allen Immissionsorten eingehalten.
- Zur Tagzeit ist somit bei Festsetzung bzw. Einhaltung der vorgeschlagenen Emissionskontingente gemäß Tabelle 13 sicher auszuschließen, dass vom Plangebiet eine relevante Geräuschbelastung an den Immissionsorten ausgeht. Eine Bestimmung der Vorbelastung ist somit für die Tagzeit nicht erforderlich.
- Die durch die Vorbelastung bedingten Beurteilungspegel halten die nächtlichen Immissionsrichtwerte an den zu schützenden Nutzungen im Umfeld des Plangebietes im Wesentlichen ein. Lediglich am Immissionsort IO 16 ergibt sich im Rahmen der Ausbreitungsberechnung unter Worst-Case-Bedingungen (Volllastbetrieb aller Windenergieanlagen) eine Überschreitung des Immissionsrichtwertes um gerundet 2 dB.
- Die Zusatzbelastung durch den B-Plan Nr. 225 liegt an allen Immissionsorten tags um mindestens 16 dB unter den IRW/OW. Entsprechend ergibt sich an keinem Immissionsort eine wesentliche Erhöhung der vorhandenen Schallimmission (vgl. Tabelle 14).
- In der Nachtzeit unterschreitet die Zusatzbelastung durch den B-Plan Nr. 225 an allen Immissionsorten die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 um mindestens 9 dB (vgl. Tabelle 15).
- Nachts werden die Orientierungswerte durch die Gesamtbelastung ebenfalls im Wesentlichen eingehalten. Am IO 16 resultiert eine Überschreitung des Immissionsrichtwertes aus der Vorbelastung (vgl. Tabelle 16). Am IO 1 wird der Immissionsrichtwert eines Reinen Wohngebietes um (gerundet) 2 dB überschritten, der Richtwert eines Allgemeinen Wohngebietes um 3 dB unterschritten.
- Die Zunahme der nächtlichen Schallimmissionen durch den B-Plan Nr. 225 beträgt am IO 21 nachts 0,9 dB, an allen anderen Immissionsorten ist die Pegelerhöhung geringer.

14 Vorschlag für die textlichen Festsetzungen bzgl. Schallschutz im Bebauungsplan Nr. 225

Um die schalltechnischen Festlegungen im Bebauungsplan Nr. 225 eindeutig umsetzen zu können, schlagen wir Folgendes vor:

Im Planteil des Bebauungsplanes sind die Grenzen der Teilflächen zu übernehmen und festzusetzen.

Im Textteil des Bebauungsplanes sind folgende Festsetzungen aufzunehmen:

Zulässig sind Vorhaben (Betriebe und Anlagen), deren Geräusche einschließlich der Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück insgesamt die folgenden immissionswirksamen flächenbezogenen Schalleistungspegel L_{W^*A} weder tags (06:00 – 22:00 Uhr) noch nachts (22:00 – 06:00 Uhr) überschreiten:

Tabelle A. Immissionswirksame flächenbezogene Schalleistungspegel.

Teilfläche Nr.	Immissionswirksame flächenbezogene Schalleistungspegel (IFSP) in dB(A)	
	Tag	Nacht
1	74	66
2	63	55
3	66	58
4	70	62
5	73	65
6	63	55
7	64	56

Im Genehmigungsverfahren ist zum Nachweis der Zulässigkeit des Vorhabens der Beurteilungspegel der Anlage nach TA Lärm zu ermitteln. Dieser darf das zulässige Immissionskontingent unter Berücksichtigung von ggf. bereits bestehenden Anlagen nicht überschreiten.

Sind einer Anlage mehrere Teilflächen des Bebauungsplans zuzuordnen, so ist der Nachweis für die Teilflächen gemeinsam zu führen, d. h., es erfolgt eine Summation der zulässigen Immissionskontingente aller zur Anlage gehörigen Teilflächen (Summation).

Die Schallausbreitungsrechnung wurde hierbei entsprechend der DIN ISO 9613-2 frequenzabhängig in Oktavbändern nach folgender Beziehung durchgeführt:

$$L_{rT}(DW) = L_w + D_c - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{misc},$$

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

(Bedeutung der Formelzeichen: s. DIN ISO 9613-2 Oktober 1999)

Die zur Berechnung der Immissionskontingente zu verwendenden Flächen-schallquellen nach Tabelle A sind mit dem folgenden Relativspektrum zu versehen:

Tabelle B. A-bewertetes Oktavspektrum $L_{WA/Okt}$, bezogen auf den A-Schalleistungspegel L_{WA} .

Frequenz in Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000
$L_{WA/Okt} - L_{WA}$ in dB(A)	- 25	- 17,5	- 10	- 7,5	- 5	- 6	- 9

Die Schallquellenhöhe wird einheitlich für alle Teilflächen mit 5 m über Grund angesetzt.

Es wird mit freier Schallausbreitung gerechnet, d. h. $A_{bar} = 0$ dB. Der Bodeneffekt A_{gr} wird nach dem Alternativen Berechnungsverfahren (Abschnitt 7.3.1 der DIN ISO 9613 2) ermittelt.

Der für die standortbezogene meteorologische Korrektur C_{met} erforderliche Faktor C_0 wird nach folgender Gleichung berechnet:

$$C_0 = -10 \cdot \log\left(\frac{T_M}{100} + \frac{T_Q}{100} \cdot 10^{-0,15} + \frac{T_G}{100} \cdot 10^{-1}\right) \text{ dB}$$

T_M Anteil der Mitwind-Wetterlagen einschließlich Windstille und Inversions-Wetterlagen in %,

T_Q Anteil der Querwind-Wetterlagen in %,

T_G Anteil der Gegenwind-Wetterlagen in %.

Dabei wird die folgende Windstatistik zugrunde gelegt:

Windrichtung	Windrichtungssektor in Grad	relative Häufigkeit in %
Nord	0: 345 – 15	4,0
	30: 15 – 45	4,0
	60: 45 – 75	4,9
Ost	90: 75 – 105	6,2
	120: 105 – 135	9,8
	150: 135 – 165	6,2
Süd	180: 165 – 195	7,7
	210: 195 – 225	13,2
	240: 225 – 255	15,2
West	270: 255 – 285	11,1
	300: 285 – 315	8,0
	330: 315 – 345	5,9
umlaufende Winde		1,2
Windstille		2,6

Umlaufende Winde und Windstille werden dabei der Mitwindschicht zugeschlagen.

Für ein zur Genehmigung anstehendes Vorhaben sind die Schallimmissionen zumindest für die Aufpunkte IO 1, IO 2, IO 3, IO 4A, IO 5, IO 14, IO 16, IO 21 (siehe Tabelle 4) zu prognostizieren.

Der nach den Vorschriften der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) prognostizierte Beurteilungspegel der auf der Planfläche geplanten Anlage(n) (einschließlich Verkehr auf dem Werksgelände) darf unter Berücksichtigung der Schallausbreitungsverhältnisse zum Zeitpunkt der Genehmigung nicht höher sein als das Immissionskontingent, das sich aus den immissionswirksamen flächenbezogenen Schalleistungspegeln ergibt. Dies ist gegebenenfalls durch geeignete technische und/oder organisatorische Maßnahmen sicherzustellen.

Beim Nachweis der Einhaltung der schalltechnischen Festsetzungen sind auch bereits bestehende Anlagen innerhalb dieses Bebauungsplanes zu berücksichtigen.

Der Nachweis ist in der Regel für die gesamten Teilflächen zu erbringen. Sofern mehrere Flächen oder die Gesamtfläche in der Hand einer Betriebsgesellschaft liegen, kann der Nachweis auch für mehrere Flächen gleichzeitig erbracht werden. Diesbezüglich sind im Fall einer späteren Aufteilung oder Abspaltung von Teilflächen ggfs. besondere vertragliche Regelungen zu treffen.



Dipl.-Ing. Kai Härtel

Anhang

Dokumentation der Schallausbreitungsberechnung

\\S-muc-fs01\allefirmen\W\Proj\163M\163522M\163522_01_Ber_5D.DOCX: 30.05.2023

Legende zu den Geometriedaten

Allgemein

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

Legende zu den Schallquellen

Linien-, Flächen-, vertikale Flächenquellen

Bezeichnung:	Bezeichnung Schallquelle	
M :	Marker:	+ immer aktiviert - immer deaktiviert weder/noch in Abhängigkeit von der Gruppenzugehörigkeit
ID:	Muster zur Identifikation der Gruppenzugehörigkeit	
Schalleistung L_w :	Schalleistungspegel der Schallquelle in dB(A) am Tag oder in der Nacht	
Schalleistung L_w :	längenbezogener Schalleistungspegel der Linienquelle in dB(A) am Tag oder in der Nacht	
Schalleistung L_w^* :	flächenbez. Schalleistungspegel der Flächenquelle in dB(A) am Tag oder in der Nacht	
L_w/L_i :	Ermittlung des Schalleistungspegels aus L_w : Schalleistungspegel der Quellen dB(A) L_w : längenbezogenem Schalleistungspegel der Linienquelle in dB(A) L_w^* : flächenbezogenem Schalleistungspegel 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:	R : 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. BImSchV) 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. BImSchV) 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 (M163522_01_Ber_3D.cna)

Projektname: B225 Stadt Wilhelmshaven
 Auftraggeber: Stadt Wilhelmshaven
 Sachbearbeiter: Dipl.-Ing. Kai Härtel
 Zeitpunkt der Berechnung: Dez. 2022
 Cadna/A: Version 2022 MR 1 (32 Bit)

Berechnungsprotokoll

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	20000.00
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)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit nur für	Kurgebiet
	reines Wohngebiet
	allg. Wohngebiet
DGM	
Standardhöhe (m)	2.50
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	1
Reflektor-Suchradius um Qu	2000.00
Reflektor-Suchradius um Imm	2000.00
Max. Abstand Quelle - Impmpkt	5000.00 5000.00
Min. Abstand Impmpkt - Reflektor	1.00 1.00
Min. Abstand Quelle - Reflektor	1.00
Industrie (ISO 9613)	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	An
Abschirmung	ohne 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 (1990))	
Streng nach Schall 03 / Schall-Transrapid	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	

Emissionen Industrie

Punktquellen

Bezeichnung	M ID	Schalleistung Lw			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung			Einwirkzeit			K0	Fre q.	Richt w.	Höhe (m)	Koordinaten		
		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)	Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)	X (m)	Y (m)					Z (m)		
WEA_05_Sengwarder_Land_Nr.2_Nordex_N_80	I0604IWEA_005	103,0	103,0	103,0	Lw	Sp_WEA	103,0	0,0	0,0			540,0	420,0	60,0	0,0	0,0	(keine)	80,00	r 32438001,00	5939536,00	82,36			
WEA_06_Sengwarder_Land_Nr.5_e.n.o.114	I0604IWEA_006	105,0	105,0	105,0	Lw	Sp_WEA	105,0	0,0	0,0			540,0	420,0	60,0	0,0	0,0	(keine)	92,00	r 32438249,00	5940514,00	94,46			
WEA_07_Sengwarder_Land_Nr.7_Enercon_E_70_E_4	I0604IWEA_007	104,4	104,4	100,8	Lw	Sp_WEA	100,8	3,6	3,6			540,0	420,0	60,0	0,0	0,0	(keine)	98,00	r 32437950,00	5939787,00	100,39			
WEA_08_Sengwarder_Land_Nr.9_Vestas_V_90	I0604IWEA_008	104,5	104,5	104,5	Lw	Sp_WEA	104,5	0,0	0,0			540,0	420,0	60,0	0,0	0,0	(keine)	80,00	r 32438531,00	5940313,00	82,41			
WEA_09_Sengwarder_Land_Nr.10_REpower_MM_82	I0604IWEA_009	108,0	108,0	103,3	Lw	Sp_WEA	103,3	4,7	4,7			540,0	420,0	60,0	0,0	0,0	(keine)	80,00	r 32438128,00	5940252,00	82,44			
WEA_10_Sengwarder_Land_Nr.11_Enercon_E_70_E_4	I0604IWEA_010	104,4	104,4	96,5	Lw	Sp_WEA	96,5	7,9	7,9			540,0	420,0	60,0	0,0	0,0	(keine)	98,00	r 32437619,00	5940322,00	100,49			
WEA_11_Sengwarder_Land_Nr.12_GE_WindEnergie_e.25xl	I0604IWEA_011	105,0	105,0	102,0	Lw	Sp_WEA	102,0	3,0	3,0			540,0	420,0	60,0	0,0	0,0	(keine)	85,00	r 32437999,00	5939306,00	87,33			
WEA_12_Sengwarder_Land_Nr.13_Enercon_E_70_E_4	I0604IWEA_012	105,4	105,4	101,8	Lw	Sp_WEA	101,8	3,6	3,6			540,0	420,0	60,0	0,0	0,0	(keine)	98,00	r 32438255,00	5939217,00	100,30			
WEA_13_Sengwarder_Land_Nr.14_e.n.o.114	I0604IWEA_013	105,0	105,0	104,3	Lw	Sp_WEA	104,3	0,7	0,7			540,0	420,0	60,0	0,0	0,0	(keine)	92,00	r 32437714,00	5940685,00	94,50			
WEA_14_Tammhauser_Weg_o_Nr_Vestas_V_112_3_3	I0604IWEA_014	104,5	104,5	104,5	Lw	Sp_WEA	104,5	0,0	0,0			540,0	420,0	60,0	0,0	0,0	(keine)	94,00	r 32438058,00	5940800,00	96,50			
WEA_15_Memershäuser_o_Nr_Enercon_E_115_E_2	I0604IWEA_015	105,5	105,5	104,4	Lw	Sp_WEA	104,4	1,1	1,1			540,0	420,0	60,0	0,0	0,0	(keine)	92,00	r 32437885,00	5940452,00	94,48			
WEA_16_Zum_Terminal_o_Nr_Enercon_E-126_EP4	I0604IWEA_016	105,0	105,0	103,0	Lw	Sp_WEA	103,0	2,0	2,0			540,0	420,0	60,0	0,0	0,0	(keine)	135,0	r 32437369,00	5941263,00	137,50			
WEA_17_Tammhauser_Weg_o_Nr_Enercon_E-126_EP4	I0604IWEA_017	105,0	105,0	103,0	Lw	Sp_WEA	103,0	2,0	2,0			540,0	420,0	60,0	0,0	0,0	(keine)	134,0	r 32437418,00	5940937,00	136,50			
WEA_18_Sandberger_Weg_o_Nr_Enercon_E_70_E4	I0604IWEA_018	104,8	104,8	97,3	Lw	Sp_WEA	97,3	7,5	7,5			540,0	420,0	60,0	0,0	0,0	(keine)	113,0	r 32438252,00	5939404,00	115,32			
WEA_21_Groß_Buschhausen_4_Nr_1_Lely_Aircon_30_S	I0604IWEA_021	89,0	89,0	89,0	Lw	Sp_WEA	89,0	0,0	0,0			540,0	420,0	60,0	0,0	0,0	(keine)	42,00	r 32435890,00	5941581,00	44,50			
WEA_22_Groß_Buschhausen_4_Nr_2_Lely_Aircon_30_S	I0604IWEA_022	89,0	89,0	89,0	Lw	Sp_WEA	89,0	0,0	0,0			540,0	420,0	60,0	0,0	0,0	(keine)	42,00	r 32435973,00	5941515,00	44,50			
WEA_23_Westerhauser_Str_o_Nr_WEA_1_Vestas_V_112_3_3	I0604IWEA_023	104,5	104,5	101,3	Lw	Sp_WEA	101,3	3,2	3,2			540,0	420,0	60,0	0,0	0,0	(keine)	94,00	r 32434774,00	5940580,00	96,50			
WEA_24_Westerhauser_Str_o_Nr_WEA_2_Vestas_V_112_3_3	I0604IWEA_024	104,5	104,5	98,1	Lw	Sp_WEA	98,1	6,4	6,4			540,0	420,0	60,0	0,0	0,0	(keine)	119,0	r 32435138,00	5940833,00	121,50			
WEA_25_Westerhauser_Str_o_Nr_WEA_3_Vestas_V_112_3_3	I0604IWEA_025	104,5	104,5	98,1	Lw	Sp_WEA	98,1	6,4	6,4			540,0	420,0	60,0	0,0	0,0	(keine)	119,0	r 32435258,00	5940480,00	121,50			
WEA_26_Westerhauser_Str_o_Nr_WEA_4_Vestas_V_112_3_3	I0604IWEA_026	104,5	104,5	98,1	Lw	Sp_WEA	98,1	6,4	6,4			540,0	420,0	60,0	0,0	0,0	(keine)	119,0	r 32435599,00	5940725,00	121,50			
WEA_27_Westerhauser_Str_o_Nr_WEA_5_Vestas_V_112_3_3	I0604IWEA_027	104,5	104,5	98,1	Lw	Sp_WEA	98,1	6,4	6,4			540,0	420,0	60,0	0,0	0,0	(keine)	119,0	r 32435874,00	5940249,00	121,50			
WEA_28_Westerhauser_Str_o_Nr_WEA_6_Vestas_V_112_3_3	I0604IWEA_028	104,5	104,5	101,3	Lw	Sp_WEA	101,3	3,2	3,2			540,0	420,0	60,0	0,0	0,0	(keine)	119,0	r 32436206,00	5940107,00	121,50			
WEA_29_Westerhauser_Str_o_Nr_WEA_7_Vestas_V_112_3_3	I0604IWEA_029	104,5	104,5	101,3	Lw	Sp_WEA	101,3	3,2	3,2			540,0	420,0	60,0	0,0	0,0	(keine)	94,00	r 32436556,00	5940198,00	96,50			
SQ_001_Abgaskamin DF-Motoren	I060A0000IFSRU_001	96,0	96,0	96,0	Lw	Sp_MOL_04	96,0	0,0	0,0			540,0	420,0	60,0	0,0	0,0	(keine)	56,18	r 32442010,89	5943626,32	56,18			
SQ_002_Abgaskamin DF-Motoren	I060A0000IFSRU_002	96,0	96,0	96,0	Lw	Sp_MOL_04	96,0	0,0	0,0			540,0	420,0	60,0	0,0	0,0	(keine)	56,18	r 32442012,37	5943627,41	56,18			

Bezeichnung	M ID	Schalleistung Lw			Lw / Li	Korrektur			Schalldämmung		Einwirkzeit			K0	Fre q.	Richt w.	Höhe (m)	Koordinaten	
		Tag (dB(A))	Abend (dB(A))	Nacht (dB(A))		Tag (dB(A))	Abend (dB(A))	Nacht (dB(A))	Fläche (m²)	R	Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)					X (m)	Y (m)
SQ_003_Abgaskamin DF-Motoren	003	96,0	96,0	96,0	Lw Sp_MOL_04	96,0	0,0	0,0	540,0	420,0	60,0	0,0	0,0	(keine)	56,18	32442014,86	5943629,32	56,18	
SQ_004_Abgaskamin DF-Motoren	004	96,0	96,0	96,0	Lw Sp_MOL_04	96,0	0,0	0,0	540,0	420,0	60,0	0,0	0,0	(keine)	56,18	32442016,30	5943630,47	56,18	
SQ_005_Abgaskamin Dampfkessel	005	93,0	93,0	93,0	Lw Sp_MOL_05	93,0	0,0	0,0	540,0	420,0	60,0	0,0	0,0	(keine)	56,18	32442010,03	5943629,52	56,18	
SQ_006_Abgaskamin Dampfkessel	006	93,0	93,0	93,0	Lw Sp_MOL_05	93,0	0,0	0,0	540,0	420,0	60,0	0,0	0,0	(keine)	56,18	32442013,41	5943632,14	56,18	
SQ_007_Abgaskamin Dampfkessel	007	93,0	93,0	93,0	Lw Sp_MOL_05	93,0	0,0	0,0	540,0	420,0	60,0	0,0	0,0	(keine)	56,18	32442008,09	5943632,56	56,18	
SQ_008_Abgaskamin Dampfkessel	008	93,0	93,0	93,0	Lw Sp_MOL_05	93,0	0,0	0,0	540,0	420,0	60,0	0,0	0,0	(keine)	56,18	32442010,98	5943634,80	56,18	
SQ_009a_Ventilator Entlüftung Brenngasregelung Dampfkessel	009	76,0	76,0	76,0	Lw Sp_MOL_02	76,0	0,0	0,0	540,0	420,0	60,0	3,0	0,0	(keine)	33,13	32442000,29	5943641,53	33,13	
SQ_009b_Ventilator Entlüftung Brenngasregelung Dampfkessel	010	76,0	76,0	76,0	Lw Sp_MOL_02	76,0	0,0	0,0	540,0	420,0	60,0	3,0	0,0	(keine)	33,13	32442001,46	5943642,43	33,13	
SQ_009c_Ventilator Entlüftung Brenngasregelung Dampfkessel	011	76,0	76,0	76,0	Lw Sp_MOL_02	76,0	0,0	0,0	540,0	420,0	60,0	3,0	0,0	(keine)	33,13	32442003,17	5943643,74	33,13	
SQ_009d_Ventilator Entlüftung Brenngasregelung Dampfkessel	012	76,0	76,0	76,0	Lw Sp_MOL_02	76,0	0,0	0,0	540,0	420,0	60,0	3,0	0,0	(keine)	33,13	32442004,35	5943644,65	33,13	
SQ_010a_Ventilator Entlüftung Brenngasregelung DF-Motoren	013	76,0	76,0	76,0	Lw Sp_MOL_01	76,0	0,0	0,0	540,0	420,0	60,0	3,0	0,0	(keine)	21,33	32442016,37	5943620,83	21,33	
SQ_010b_Ventilator Entlüftung Brenngasregelung DF-Motoren	014	76,0	76,0	76,0	Lw Sp_MOL_01	76,0	0,0	0,0	540,0	420,0	60,0	3,0	0,0	(keine)	21,33	32442017,64	5943621,80	21,33	
SQ_010c_Ventilator Entlüftung Brenngasregelung DF-Motoren	015	76,0	76,0	76,0	Lw Sp_MOL_01	76,0	0,0	0,0	540,0	420,0	60,0	3,0	0,0	(keine)	21,33	32442018,91	5943622,77	21,33	
SQ_010d_Ventilator Entlüftung Brenngasregelung DF-Motoren	016	76,0	76,0	76,0	Lw Sp_MOL_01	76,0	0,0	0,0	540,0	420,0	60,0	3,0	0,0	(keine)	21,33	32442020,18	5943623,75	21,33	
SQ_011a_Ventilator Belüftung Maschinenraum	017	87,0	87,0	87,0	Lw Sp_MOL_03	87,0	0,0	0,0	540,0	420,0	60,0	3,0	0,0	(keine)	32,43	32441991,76	5943628,44	32,43	
SQ_011b_Ventilator Belüftung Maschinenraum	018	87,0	87,0	87,0	Lw Sp_MOL_03	87,0	0,0	0,0	540,0	420,0	60,0	3,0	0,0	(keine)	32,43	32442006,72	5943617,65	32,43	
SQ_011c_Ventilator Belüftung Maschinenraum	019	87,0	87,0	87,0	Lw Sp_MOL_03	87,0	0,0	0,0	540,0	420,0	60,0	3,0	0,0	(keine)	32,43	32442025,75	5943632,25	32,43	
SQ_011d_Ventilator Belüftung Maschinenraum	020	87,0	87,0	87,0	Lw Sp_MOL_03	87,0	0,0	0,0	540,0	420,0	60,0	3,0	0,0	(keine)	32,43	32442019,20	5943649,49	32,43	
SQ_012a_Ventilator Entlüftung Verdichterraum	021	79,0	79,0	79,0	Lw Sp_MOL_06	79,0	0,0	0,0	540,0	420,0	60,0	3,0	0,0	(keine)	35,23	32441962,81	5943711,59	35,23	
SQ_012b_Ventilator Entlüftung Verdichterraum	022	79,0	79,0	79,0	Lw Sp_MOL_06	79,0	0,0	0,0	540,0	420,0	60,0	3,0	0,0	(keine)	35,23	32441966,32	5943714,29	35,23	
SQ_012c_Ventilator Entlüftung Verdichterraum	023	79,0	79,0	79,0	Lw Sp_MOL_06	79,0	0,0	0,0	540,0	420,0	60,0	3,0	0,0	(keine)	35,23	32441969,77	5943716,93	35,23	
SQ_012d_Ventilator Entlüftung Verdichterraum	024	79,0	79,0	79,0	Lw Sp_MOL_06	79,0	0,0	0,0	540,0	420,0	60,0	3,0	0,0	(keine)	35,23	32441973,26	5943719,61	35,23	
SQ_013a_Ventilator Belüftung elektrischer Motorenraum	025	79,0	79,0	79,0	Lw Sp_MOL_07	79,0	0,0	0,0	540,0	420,0	60,0	3,0	0,0	(keine)	35,23	32441999,32	5943687,13	35,23	
SQ_013b_Ventilator Belüftung elektrischer Motorenraum	026	79,0	79,0	79,0	Lw Sp_MOL_07	79,0	0,0	0,0	540,0	420,0	60,0	3,0	0,0	(keine)	35,23	32442000,88	5943685,11	35,23	
SQ_014a_Ventilator Belüftung Seewasserpumpenraum	027	82,0	82,0	82,0	Lw Sp_MOL_08	82,0	0,0	0,0	540,0	420,0	60,0	3,0	0,0	(keine)	18,63	32441828,68	5943872,18	18,63	
SQ_014b_Ventilator Belüftung Seewasserpumpenraum	028	82,0	82,0	82,0	Lw Sp_MOL_08	82,0	0,0	0,0	540,0	420,0	60,0	3,0	0,0	(keine)	18,63	32441833,15	5943866,35	18,63	
SQ_015_Ventilator Entlüftung Leitungskanal	029	85,0	85,0	85,0	Lw Sp_MOL_09	85,0	0,0	0,0	540,0	420,0	60,0	3,0	0,0	(keine)	27,13	32441987,31	5943663,58	27,13	
SQ_016_Ventilator Entlüftung Rudertrieberaum	030	76,0	76,0	76,0	Lw Sp_MOL_10	76,0	0,0	0,0	540,0	420,0	60,0	3,0	0,0	(keine)	13,79	32442011,64	5943604,89	13,79	

Bezeichnung	M ID	Schalleistung Lw			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Einwirkzeit			K0	Fre q.	Richt w.	Höhe (m)	Koordinaten		
		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)	Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)					X (m)	Y (m)	Z (m)
SQ_017a_Ventilator Entlüftung seitlicher Durchgang	031	81,0	81,0	81,0	Lw	Sp_MOL_11	81,0	0,0	0,0	0,0	0,0	540,0	420,0	60,0	3,0	(keine)	27,13	32441894,77	5943758,01	27,13		
SQ_017b_Ventilator Entlüftung seitlicher Durchgang	032	81,0	81,0	81,0	Lw	Sp_MOL_11	81,0	0,0	0,0	0,0	0,0	540,0	420,0	60,0	3,0	(keine)	27,13	32441919,15	5943776,71	27,13		
SQ_018a_Ventilator Belüftung GW Pumpenraum	033	81,0	81,0	81,0	Lw	Sp_MOL_12	81,0	0,0	0,0	0,0	0,0	540,0	420,0	60,0	3,0	(keine)	18,63	32441820,48	5943857,89	18,63		
SQ_018b_Ventilator Belüftung GW Pumpenraum	034	81,0	81,0	81,0	Lw	Sp_MOL_12	81,0	0,0	0,0	0,0	0,0	540,0	420,0	60,0	3,0	(keine)	18,63	32441822,07	5943859,11	18,63		
SQ_019a_Ventilator Belüftung Schaltanlagenraum	035	78,0	78,0	78,0	Lw	Sp_MOL_13	78,0	0,0	0,0	0,0	0,0	540,0	420,0	60,0	3,0	(keine)	18,63	32441853,59	5943861,88	18,63		
SQ_019b_Ventilator Belüftung Schaltanlagenraum	036	78,0	78,0	78,0	Lw	Sp_MOL_13	78,0	0,0	0,0	0,0	0,0	540,0	420,0	60,0	3,0	(keine)	18,63	32441854,86	5943862,85	18,63		
SQ_020a_Ventilator Belüftung Bootsmannraum	037	75,0	75,0	75,0	Lw	Sp_MOL_14	75,0	0,0	0,0	0,0	0,0	540,0	420,0	60,0	3,0	(keine)	18,63	32441829,78	5943881,41	18,63		
SQ_020b_Ventilator Belüftung Bootsmannraum	038	75,0	75,0	75,0	Lw	Sp_MOL_14	75,0	0,0	0,0	0,0	0,0	540,0	420,0	60,0	3,0	(keine)	18,63	32441835,93	5943860,92	18,63		
SQ_021_Ventilator Entlüftung Kraftstoffversorgungsraum	039	82,0	82,0	82,0	Lw	Sp_MOL_15	82,0	0,0	0,0	0,0	0,0	540,0	420,0	60,0	3,0	(keine)	21,33	32442027,49	5943633,59	21,33		
SQ_022_Ventilator Entlüftung Schweißerraum	040	68,0	68,0	68,0	Lw	Sp_MOL_16	68,0	0,0	0,0	0,0	0,0	540,0	420,0	60,0	3,0	(keine)	18,63	32442009,26	5943653,74	18,63		
SQ_023_Ventilator Verdampfer gereinigtes Abwasser Tank	041	74,0	74,0	74,0	Lw	Sp_MOL_17	74,0	0,0	0,0	0,0	0,0	540,0	420,0	60,0	3,0	(keine)	56,18	32442012,56	5943637,05	56,18		
SQ_024_Entlüftungsöffnung Maschinenraum	042	85,0	85,0	85,0	Lw	Sp_MOL_19	85,0	0,0	0,0	0,0	0,0	540,0	420,0	60,0	3,0	(keine)	52,43	32442015,19	5943626,31	52,43		
SQ_025a_Entlüftungsöffnung Seewasserpumpenraum	043	79,0	79,0	79,0	Lw	Sp_MOL_20	79,0	0,0	0,0	0,0	0,0	540,0	420,0	60,0	3,0	(keine)	18,63	32441817,91	5943873,56	18,63		
SQ_025b_Entlüftungsöffnung Seewasserpumpenraum	044	79,0	79,0	79,0	Lw	Sp_MOL_20	79,0	0,0	0,0	0,0	0,0	540,0	420,0	60,0	3,0	(keine)	18,63	32441827,43	5943880,86	18,63		
SQ_026_Entlüftungsöffnung elektrischer Motorenraum	045	84,0	84,0	84,0	Lw	Sp_MOL_19	84,0	0,0	0,0	0,0	0,0	540,0	420,0	60,0	3,0	(keine)	35,23	32441992,32	5943676,64	35,23		
SQ_027a_Belüftungsöffnung Verdichterraum	046	88,0	88,0	88,0	Lw	Sp_MOL_18	88,0	0,0	0,0	0,0	0,0	540,0	420,0	60,0	3,0	(keine)	35,23	32441989,32	5943684,10	35,23		
SQ_027b_Belüftungsöffnung Verdichterraum	047	88,0	88,0	88,0	Lw	Sp_MOL_18	88,0	0,0	0,0	0,0	0,0	540,0	420,0	60,0	3,0	(keine)	35,23	32441991,46	5943685,75	35,23		
SQ_027c_Belüftungsöffnung Verdichterraum	048	88,0	88,0	88,0	Lw	Sp_MOL_18	88,0	0,0	0,0	0,0	0,0	540,0	420,0	60,0	3,0	(keine)	35,23	32441993,61	5943687,40	35,23		
SQ_028a_Entlüftungsöffnung GW Pumpenraum	049	72,0	72,0	72,0	Lw	Sp_MOL_21	72,0	0,0	0,0	0,0	0,0	540,0	420,0	60,0	3,0	(keine)	18,63	32441828,46	5943839,45	18,63		
SQ_028b_Entlüftungsöffnung GW Pumpenraum	050	72,0	72,0	72,0	Lw	Sp_MOL_21	72,0	0,0	0,0	0,0	0,0	540,0	420,0	60,0	3,0	(keine)	18,63	32441836,00	5943845,23	18,63		
SQ_029a_LNG HD Pumpe (HP-391A-E)	051	90,0	90,0	90,0	Lw	Sp_HPPI	90,0	0,0	0,0	0,0	0,0	540,0	420,0	60,0	0,0	(keine)	25,98	32441832,04	5943834,46	25,98		
SQ_029b_LNG HD Pumpe (HP-391A-E)	052	90,0	90,0	90,0	Lw	Sp_HPPI	90,0	0,0	0,0	0,0	0,0	540,0	420,0	60,0	0,0	(keine)	25,98	32441833,99	5943835,96	25,98		
SQ_029c_LNG HD Pumpe (HP-391A-E)	053	90,0	90,0	90,0	Lw	Sp_HPPI	90,0	0,0	0,0	0,0	0,0	540,0	420,0	60,0	0,0	(keine)	25,98	32441836,22	5943837,68	25,98		
SQ_029d_LNG HD Pumpe (HP-391A-E)	054	90,0	90,0	90,0	Lw	Sp_HPPI	90,0	0,0	0,0	0,0	0,0	540,0	420,0	60,0	0,0	(keine)	25,98	32441858,12	5943854,48	25,98		
SQ_029e_LNG HD Pumpe (HP-391A-E)	055	90,0	90,0	90,0	Lw	Sp_HPPI	90,0	0,0	0,0	0,0	0,0	540,0	420,0	60,0	0,0	(keine)	25,98	32441860,33	5943856,18	25,98		
SQ_030a_Kleine HP Pumpe	056	86,0	86,0	86,0	Lw	Sp_HPPs	86,0	0,0	0,0	0,0	0,0	540,0	420,0	60,0	0,0	(keine)	25,98	32441854,70	5943851,39	25,98		
SQ_030b_Kleine HP Pumpe	057	86,0	86,0	86,0	Lw	Sp_HPPs	86,0	0,0	0,0	0,0	0,0	540,0	420,0	60,0	0,0	(keine)	25,98	32441856,37	5943852,67	25,98		
SQ_031_LNG Rückverflüssiger (SR-391)	058	75,0	75,0	75,0	Lw	Sp_Indu_1	75,0	0,0	0,0	0,0	0,0	540,0	420,0	60,0	0,0	(keine)	32,63	32441853,86	5943840,67	32,63		

Bezeichnung	M ID	Schalleistung Lw			Lw / Li	Korrektur			Schalldämmung		Einwirkzeit			K0	Fre q.	Richt w.	Höhe	Koordinaten		
		Tag	Abend	Nacht		Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht	Fläche	R					Tag	Ruhe	Nacht
		(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	(m²)		(min)	(min)	(min)	(Hz)		(m)	(m)	(m)	
SQ_032a_LNG Verdampfer (HV-391A-E)	059	77,0	77,0	77,0	Lw Sp_Indu_1	77,0	0,0	0,0	0,0			540,0	420,0	60,0	0,0	(keine)	25,98	32441836,99	5943818,52	25,98
SQ_032b_LNG Verdampfer (HV-391A-E)	060	77,0	77,0	77,0	Lw Sp_Indu_1	77,0	0,0	0,0	0,0			540,0	420,0	60,0	0,0	(keine)	25,98	32441839,80	5943820,67	25,98
SQ_032c_LNG Verdampfer (HV-391A-E)	061	77,0	77,0	77,0	Lw Sp_Indu_1	77,0	0,0	0,0	0,0			540,0	420,0	60,0	0,0	(keine)	25,98	32441842,59	5943822,82	25,98
SQ_032d_LNG Verdampfer (HV-391A-E)	062	77,0	77,0	77,0	Lw Sp_Indu_1	77,0	0,0	0,0	0,0			540,0	420,0	60,0	0,0	(keine)	25,98	32441870,53	5943844,25	25,98
SQ_032e_LNG Verdampfer (HV-391A-E)	063	77,0	77,0	77,0	Lw Sp_Indu_1	77,0	0,0	0,0	0,0			540,0	420,0	60,0	0,0	(keine)	25,98	32441873,33	5943846,40	25,98
SQ_033_Gaswärmer (TH-391)	064	78,0	78,0	78,0	Lw Sp_Indu_1	78,0	0,0	0,0	0,0			540,0	420,0	60,0	0,0	(keine)	27,13	32441880,14	5943770,31	27,13
SQ_034a_Gas Messung (CM-FM001A+B)	065	80,0	80,0	80,0	Lw Sp_Indu_1	80,0	0,0	0,0	0,0			540,0	420,0	60,0	0,0	(keine)	27,13	32441870,34	5943779,35	27,13
SQ_034b_Gas Messung (CM-FM001A+B)	066	80,0	80,0	80,0	Lw Sp_Indu_1	80,0	0,0	0,0	0,0			540,0	420,0	60,0	0,0	(keine)	27,13	32441872,17	5943780,76	27,13
SQ_035a_Regelventil	067	80,0	80,0	80,0	Lw Sp_RV	80,0	0,0	0,0	0,0			540,0	420,0	60,0	0,0	(keine)	25,98	32441832,50	5943826,80	25,98
SQ_035b_Regelventil	068	80,0	80,0	80,0	Lw Sp_RV	80,0	0,0	0,0	0,0			540,0	420,0	60,0	0,0	(keine)	25,98	32441835,33	5943828,96	25,98
SQ_035c_Regelventil	069	80,0	80,0	80,0	Lw Sp_RV	80,0	0,0	0,0	0,0			540,0	420,0	60,0	0,0	(keine)	25,98	32441837,66	5943830,75	25,98
SQ_035d_Regelventil	070	80,0	80,0	80,0	Lw Sp_RV	80,0	0,0	0,0	0,0			540,0	420,0	60,0	0,0	(keine)	25,98	32441864,07	5943851,01	25,98
SQ_035e_Regelventil	071	80,0	80,0	80,0	Lw Sp_RV	80,0	0,0	0,0	0,0			540,0	420,0	60,0	0,0	(keine)	25,98	32441866,44	5943852,84	25,98
SQ_036_Entlüftung Notstromgeneratorraum	072	85,0	85,0	85,0	Lw Sp_Indu_1	85,0	0,0	0,0	0,0			540,0	420,0	60,0	0,0	(keine)	32,63	32441999,14	5943611,84	32,63
SQ_037a_Abgaskamin Notstromgenerator	073	85,0	85,0	85,0	Lw Sp_NEA	85,0	0,0	0,0	0,0			540,0	420,0	60,0	0,0	(keine)	33,63	32441998,12	5943611,05	33,63
SQ_037b_Abgaskamin Notstromgenerator	074	85,0	85,0	85,0	Lw Sp_NEA	85,0	0,0	0,0	0,0			540,0	420,0	60,0	0,0	(keine)	33,63	32442000,18	5943612,63	33,63
SQ_044_Abgaskamin generalisiert	081	111,0	111,0	111,0	Lw Sp_MOL_04	111,0	0,0	0,0	0,0			540,0	420,0	60,0	0,0	(keine)	50,00	32442060,50	5943665,15	50,00
SQ_045_Schlepper 1	082	109,0	109,0	109,0	Lw Sp_Schl_1	109,0	0,0	0,0	0,0			540,0	420,0	60,0	0,0	(keine)	10,60	32442152,87	5943637,68	10,60
SQ_046_Schlepper 2	083	109,0	109,0	109,0	Lw Sp_Schl_1	109,0	0,0	0,0	0,0			540,0	420,0	60,0	0,0	(keine)	10,60	32442080,82	5943716,68	10,60
SQ_047_Schlepper 3	084	109,0	109,0	109,0	Lw Sp_Schl_1	109,0	0,0	0,0	0,0			540,0	420,0	60,0	0,0	(keine)	10,60	32441971,27	5943859,41	10,60
SQ_048_Schlepper 4	085	109,0	109,0	109,0	Lw Sp_Schl_1	109,0	0,0	0,0	0,0			540,0	420,0	60,0	0,0	(keine)	10,60	32441874,42	5944000,45	10,60
SQ_049_Nostrstromaggregat Elektroanlagen (Probetrieb)	086	105,0	105,0	105,0	Lw Sp_NEA	105,0	0,0	0,0	0,0			120,0	0,00	0,00	0,0	(keine)	15,00	32441992,82	5943546,91	15,00
SQ_050_Stromerzeuger Feuerlöschpumpe (Probetrieb)	087	110,0	110,0	110,0	Lw Sp_NEA	110,0	0,0	0,0	0,0			120,0	0,00	0,00	0,0	(keine)	15,00	32441988,04	5943550,70	15,00
SQ_051_Hydraulikaggregat	88	90,0	90,0	90,0	Lw Sp_HPPs	90,0	0,0	0,0	0,0			540,0	420,0	60,0	0,0	(keine)	15,00	32441874,12	5943733,47	15,00
SQ_052a_Gasverleedarm_1	89	88,0	88,0	88,0	Lw Pp	88,0	0,0	0,0	0,0			540,0	420,0	60,0	0,0	(keine)	15,00	32441883,09	5943741,94	15,00
SQ_052b_Gasverleedarm_2	90	88,0	88,0	88,0	Lw Pp	88,0	0,0	0,0	0,0			540,0	420,0	60,0	0,0	(keine)	15,00	32441887,35	5943736,39	15,00
SQ_052c_Gasverleedarm_3	91	88,0	88,0	88,0	Lw Pp	88,0	0,0	0,0	0,0			540,0	420,0	60,0	0,0	(keine)	15,00	32441891,61	5943730,84	15,00

Flächenquellen

Bezeichnung	M. ID	Schallleistung Lw		Schallleistung Lw"		Lw/Li		Korrektur		Schalldämmung		Einwirkzeit		K0	Freq. (Hz)	Richtw.	Bew. Punktquellen		
		Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dBA	Tag (dB(A))	Abend (dB(A))	Nacht (dB(A))	R	Fläche (m²)				Tag (min)	Nacht (min)	(dB)
01 INEOS Vinyis	106001	105,5	105,5	105,5	50,0	50,0	50,0	50,0	0,0	0,0	0,0			0,0			(keine)		
02 INEOS Vinyis	106001	119,1	119,1	119,1	60,0	60,0	60,0	60,0	0,0	0,0	0,0			0,0			(keine)		
03 INEOS Vinyis	106001	120,1	120,1	120,1	62,0	62,0	62,0	62,0	0,0	0,0	0,0			0,0			(keine)		
04 INEOS Vinyis	106001	122,1	122,1	122,1	65,0	65,0	65,0	65,0	0,0	0,0	0,0			0,0			(keine)		
10 WRG	106001	106,4	106,4	106,4	50,0	50,0	50,0	50,0	0,0	0,0	0,0			0,0			(keine)		
11 WRG	106001	121,9	121,9	121,9	68,0	68,0	68,0	68,0	0,0	0,0	0,0			0,0			(keine)		
12 WRG	106001	101,5	101,5	101,5	45,0	45,0	45,0	45,0	0,0	0,0	0,0			0,0			(keine)		
13 WRG	106001	109,3	109,3	109,3	50,0	50,0	50,0	50,0	0,0	0,0	0,0			0,0			(keine)		
05 DFTG	10609001	126,2	121,2	121,2	67,0	62,0	62,0	62,0	5,0	0,0	0,0	960,00	0,00	60,00	0,0		(keine)		
77 HatGro 03	106061	127,6	127,6	119,6	68,0	68,0	60,0	60,0	8,0	8,0	0,0	960,00	0,00	60,00	0,0		(keine)		
78 HatGro 05	106061	132,7	132,7	128,0	72,0	72,0	67,3	67,3	4,7	4,7	0,0	960,00	0,00	60,00	0,0		(keine)		
79 Halfen	106051	110,4	110,4	105,4	60,0	60,0	55,0	55,0	5,0	5,0	0,0	960,00	0,00	60,00	0,0		(keine)		
80 Gate	106081	105,2	105,2	95,2	55,0	55,0	45,0	45,0	10,0	10,0	0,0	960,00	0,00	60,00	0,0		(keine)		
BP_213_GE_1	106081	110,4	110,4	100,4	60,0	60,0	50,0	50,0	10,0	10,0	0,0	960,00	0,00	60,00	0,0		(keine)		
BP_213_GE_2	106081	112,1	112,1	102,1	65,0	65,0	55,0	55,0	10,0	10,0	0,0	960,00	0,00	60,00	0,0		(keine)		
BP_213_GE_3	106081	97,0	97,0	87,0	55,0	55,0	45,0	45,0	10,0	10,0	0,0	960,00	0,00	60,00	0,0		(keine)		
BP_213_GE_4.1	106081	98,9	98,9	88,9	55,0	55,0	45,0	45,0	10,0	10,0	0,0	960,00	0,00	60,00	0,0		(keine)		
BP_213_GE_4.2	106081	102,0	102,0	92,0	55,0	55,0	45,0	45,0	10,0	10,0	0,0	960,00	0,00	60,00	0,0		(keine)		
BP_213_GE_4.3	106081	96,7	96,7	86,7	60,0	60,0	50,0	50,0	10,0	10,0	0,0	960,00	0,00	60,00	0,0		(keine)		
BP_213_GE_5	106081	121,8	121,8	113,8	74,0	74,0	66,0	66,0	74,0	74,0	66,0	960,00	0,00	60,00	0,0		(keine)		
BP_225_TF_01	~ 1051	120,4	120,4	112,4	63,0	63,0	55,0	55,0	63,0	63,0	55,0	960,00	0,00	60,00	0,0		(keine)		
BP_225_TF_02	~ 1051	117,1	117,1	109,1	66,0	66,0	58,0	58,0	66,0	66,0	58,0	960,00	0,00	60,00	0,0		(keine)		
BP_225_TF_03	~ 1051	119,1	119,1	111,1	70,0	70,0	62,0	62,0	70,0	70,0	62,0	960,00	0,00	60,00	0,0		(keine)		
BP_225_TF_04	~ 1051	126,9	126,9	118,9	73,0	73,0	65,0	65,0	73,0	73,0	65,0	960,00	0,00	60,00	0,0		(keine)		
BP_225_TF_05	~ 1051	116,7	116,7	108,7	64,0	64,0	56,0	56,0	64,0	64,0	56,0	960,00	0,00	60,00	0,0		(keine)		
BP_225_TF_06	~ 1051	115,3	115,3	107,3	63,0	63,0	55,0	55,0	63,0	63,0	55,0	960,00	0,00	60,00	0,0		(keine)		
BP_225_TF_07	~ 1051	123,3	123,3	115,3	64,0	64,0	56,0	56,0	64,0	64,0	56,0	960,00	0,00	60,00	0,0		(keine)		
Teilfläche 08	~ 1041VosGroN_NSG	130,4	122,4	122,4	73,0	65,0	65,0	65,0	8,0	0,0	0,0	960,00	0,00	60,00	0,0		(keine)		
Teilfläche 09	~ 1041VosGroN_NSG	120,6	120,6	105,6	67,5	67,5	52,5	52,5	67,5	67,5	52,5	960,00	0,00	60,00	0,0		(keine)		
B191_SO1	106071	112,8	112,8	97,8	67,5	67,5	52,5	52,5	0,0	0,0	-15,0			0,0		(keine)			
B191_SO2	106071	110,9	110,9	95,9	65,0	65,0	50,0	50,0	0,0	0,0	-15,0			0,0		(keine)			
B191_GE1	106071	116,0	116,0	91,0	65,0	65,0	40,0	40,0	0,0	0,0	-25,0			0,0		(keine)			
B191_GE2	106071	108,7	108,7	93,7	65,0	65,0	50,0	50,0	0,0	0,0	-15,0			0,0		(keine)			
B191_GE3	106071	119,9	119,9	94,9	65,0	65,0	40,0	40,0	0,0	0,0	-25,0			0,0		(keine)			
B191_GE4	106071	113,5	113,5	93,5	65,0	65,0	45,0	45,0	0,0	0,0	-20,0			0,0		(keine)			
B191_GE5	106071	112,6	112,6	92,6	65,0	65,0	45,0	45,0	0,0	0,0	-20,0			0,0		(keine)			
B191_GE6	106071	114,1	114,1	94,1	65,0	65,0	45,0	45,0	0,0	0,0	-20,0			0,0		(keine)			
B191_GE7	106071	100,9	100,9	85,9	65,0	65,0	50,0	50,0	0,0	0,0	-15,0			0,0		(keine)			
B191_GE8	106071	104,9	104,9	74,9	60,0	60,0	30,0	30,0	0,0	0,0	-30,0			0,0		(keine)			
B191_GEE	106071	111,6	111,6	91,6	65,0	65,0	45,0	45,0	0,0	0,0	-20,0			0,0		(keine)			
B191_GE1 AE	106071	113,9	113,9	88,9	65,0	65,0	40,0	40,0	0,0	0,0	-25,0			0,0		(keine)			
B191_GE2 AE	106071													0,0		(keine)			

Immissionen

1) Flächen 08 und 09 der Machbarkeitsstudie

Immissionspunkte – Beurteilungspegel

Bezeichnung	M.	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart		Höhe		Koordinaten		Y (m)	Z (m)
			Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Gebiet	Auto	Lärmart	X (m)	Y (m)			
IO 1, Hooksiel			34,3	26,3	55,0	40,0	WA		5,00	r	32436330,49	5943048,92	7,50	
IO 2, Sengwarden Ost		I03001Sengwarden Ost	34,1	26,1	55,0	40,0	WA		5,00	r	32437183,96	5938814,19	7,33	
IO 3, Uppers Nord		I03001Uppers Nord	39,6	31,6	60,0	45,0	MI		5,00	r	32438613,39	5939194,03	7,26	
IO 4A, Voslapp Nord		I03001Voslapp Nord	38,6	30,6	55,0	40,0	WA		5,00	r	32440093,13	5938769,53	7,00	
IO 5, Bohnenburger Deich 24		I0301001Bohn.-Deich	38,4	30,4	60,0	45,0	MI		5,60	r	32437077,94	5942250,35	8,10	
IO 14, Bohnenburger Weg 19		I0301001Bohn.-Weg	38,1	30,1	60,0	45,0	MI		4,60	r	32436924,43	5941166,15	7,10	
IO 16, Memeshauser Straße 1		I0301001Memeshausen	41,1	33,1	60,0	45,0	MI		7,60	r	32437769,33	5940118,80	10,05	
IO 21, Raffineriestraße 10		I0301001Raffinerestr.	44,1	36,1	60,0	45,0	MI		6,60	r	32439661,26	5939723,73	9,48	

Teilpegel Tag und Nacht

Quelle Bezeichnung	M.	ID	Teilpegel Machbarkeitsstudie		IO 1, Hooksiel		IO 2, Sengwarden Ost		IO 3, Uppers Nord		IO 4A, Voslapp Nord		IO 5, Bohnenburger Deich 24		IO 14, Bohnenburger Weg 19		IO 16, Memeshauser Straße 1		IO 21, Raffineriestraße 10	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Teillfläche 08			28,5	20,5	30,1	22,1	36,2	28,2	32,9	24,9	33,7	25,7	34,5	26,5	37,3	27,5	38,8	30,8	39,9	31,9
Teillfläche 09			32,9	24,9	31,8	23,8	36,9	28,9	37,2	29,2	36,6	28,6	35,5	27,5	37,3	29,3	37,3	29,3	41,9	33,9

2) Vorbelastung

Immissionspunkte – Beurteilungspegel

Bezeichnung	M.	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart		Lärmart		Höhe		Koordinaten		Y (m)	Z (m)
			Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Gebiet	Auto	Industrie	Industrie	(m)	(m)	X (m)	Y (m)		
IO 1, Hooksiel			41,4	36,3	55,0	40,0	WA		Industrie		5,00	r	32436330,49	5943048,92	7,50	
IO 2, Sengwarden Ost			45,5	36,0	55,0	40,0	WA		Industrie		5,00	r	32437183,96	5938814,19	7,33	
IO 3, Uters Nord			55,0	43,9	60,0	45,0	MI		Industrie		5,00	r	32438613,39	5939194,03	7,26	
IO 4A, Voslapp Nord			46,9	38,1	55,0	40,0	WA		Industrie		5,00	r	32440093,13	5938769,53	7,00	
IO 5, Bohnenburger Deich 24			44,0	42,3	60,0	45,0	MI		Industrie		5,60	r	32437077,94	5942250,35	8,10	
IO 14, Bohnenburger Weg 19			46,4	43,5	60,0	45,0	MI		Industrie		4,60	r	32436924,43	5941166,15	7,10	
IO 16, Memeshauser Straße 1			53,3	47,4	60,0	45,0	MI		Industrie		7,60	r	3243769,33	5940118,80	10,05	
IO 21, Raffineriestraße 10			49,9	42,0	60,0	45,0	MI		Industrie		6,60	r	32439661,26	5939723,73	9,48	

Teilpegel Tag und Nacht

Quelle Bezeichnung	M.	ID	Teilpegel TA Lärm VB		IO 2, Sengwarden Ost		IO 3, Uters Nord		IO 4A, Voslapp Nord		IO 5, Bohnenburger Deich 24		IO 14, Bohnenburger Weg 19		IO 16, Memeshauser Straße 1		IO 21, Raffineriestraße 10	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
WEA_05_Sengwarder_Land_Nr.2_Nordex_N_80			106041WEA_005	11,1	7,4	29,3	32,0	32,0	19,3	15,7	12,1	17,6	17,6	21,1	21,1	21,1	20,0	20,0
WEA_06_Sengwarder_Land_Nr.5_e.n.o.114			106041WEA_006	16,2	12,6	22,6	19,0	24,8	24,8	15,8	18,8	18,8	23,7	35,9	35,9	35,9	22,5	22,5
WEA_07_Sengwarder_Land_Nr.7_Enercon_E_70_-E_4			106041WEA_007	13,6	6,4	29,4	22,2	30,6	27,0	20,0	15,1	11,5	21,2	17,6	24,0	24,0	21,3	17,7
WEA_08_Sengwarder_Land_Nr.9_Vestas_V_90			106041WEA_008	14,0	10,4	21,7	18,1	26,9	26,9	20,9	17,3	16,0	19,9	19,9	30,5	30,5	25,2	25,2
WEA_09_Sengwarder_Land_Nr.10_REpower_MM_82			106041WEA_009	18,4	10,1	27,6	19,3	29,9	25,2	22,8	14,5	20,5	26,2	21,5	41,2	36,5	25,3	20,6
WEA_10_Sengwarder_Land_Nr.11_Enercon_E_70_-E_4			106041WEA_010	16,5	5,0	25,9	14,4	23,1	15,2	16,9	5,4	19,0	17,8	19,9	46,1	38,2	18,1	10,2
WEA_11_Sengwarder_Land_Nr.12_GE_WindEnergie_2.5xl			106041WEA_011	12,3	5,7	33,6	27,0	35,6	32,6	21,9	15,2	13,1	10,1	28,3	20,3	17,3	21,7	18,7
WEA_12_Sengwarder_Land_Nr.13_Enercon_E_70_-E_4			106041WEA_012	12,1	4,9	31,7	24,5	43,9	40,3	24,4	17,2	12,8	9,2	17,5	13,9	15,3	24,4	20,8
WEA_13_Sengwarder_Land_Nr.14_e.n.o.114			106041WEA_013	18,5	14,1	23,1	18,8	21,3	20,6	16,7	12,4	22,0	21,3	30,6	29,9	37,1	36,4	18,3
WEA_14_Tammhauser_Weg_o.Nr._Vestas_V_112_-3_3			106041WEA_014	17,4	13,8	21,9	17,4	21,2	21,2	17,1	13,5	20,9	20,9	26,5	33,2	33,2	19,5	19,5
WEA_15_Memeshausen_o.Nr._Enercon_E_115_E2			106041WEA_015	17,5	12,7	24,9	20,2	24,5	23,4	18,7	13,9	20,2	19,1	27,4	26,3	44,2	43,1	20,6
WEA_16_Zum_Terminal_o.Nr._Enercon_E_126_EP4			106041WEA_016	23,3	17,7	20,4	14,8	17,2	15,2	14,2	8,6	29,9	27,9	41,0	39,0	27,7	25,7	13,2
WEA_17_Tammhauser_Weg_o.Nr._Enercon_E_126_EP4			106041WEA_017	21,2	15,6	22,6	16,9	19,2	17,2	15,3	9,7	26,1	24,1	38,6	36,6	31,9	29,9	16,4
WEA_18_Sandberger_Weg_o.Nr._Enercon_E_70_E4			106041WEA_018	12,2	1,1	30,6	19,5	41,6	34,1	23,6	12,5	13,2	5,7	18,1	10,6	12,5	24,6	17,1
WEA_21_Groß_Buschhausen_4_-Nr._1_Lely_Aircon_30_S			106041WEA_021	10,1	6,5	-0,0	-3,7	-6,0	-6,0	-7,5	-11,1	2,4	2,4	0,8	0,8	0,1	-8,2	-8,2
WEA_22_Groß_Buschhausen_4_-Nr._2_Lely_Aircon_30_S			106041WEA_022	9,7	6,1	0,4	-3,2	-5,6	-5,6	-7,1	-10,8	3,7	3,7	1,8	1,8	0,8	0,8	-7,8
WEA_23_Westerhauser_Str_o.Nr._WEA_1_Vestas_V_112_-3_3			106041WEA_023	17,3	10,5	16,6	9,8	8,2	5,0	6,8	-0,1	11,4	8,2	10,4	7,2	15,4	12,2	5,2
WEA_24_Westerhauser_Str_o.Nr._WEA_2_Vestas_V_112_-3_3			106041WEA_024	19,8	9,8	17,4	7,4	9,4	3,0	7,6	-2,4	13,8	7,4	12,7	6,3	14,8	8,4	6,4
WEA_25_Westerhauser_Str_o.Nr._WEA_3_Vestas_V_112_-3_3			106041WEA_025	18,3	8,2	19,3	9,3	10,5	4,1	8,4	-1,6	16,0	9,6	13,1	6,7	18,4	12,0	7,1
WEA_26_Westerhauser_Str_o.Nr._WEA_4_Vestas_V_112_-3_3			106041WEA_026	20,2	10,2	19,7	9,6	11,4	5,0	9,1	-0,9	18,7	12,3	15,8	9,4	17,7	11,3	8,1
WEA_27_Westerhauser_Str_o.Nr._WEA_5_Vestas_V_112_-3_3			106041WEA_027	17,9	7,9	23,4	13,4	13,6	7,2	10,6	0,6	17,3	10,9	17,2	10,8	22,8	16,4	9,6
WEA_28_Westerhauser_Str_o.Nr._WEA_6_Vestas_V_112_-3_3			106041WEA_028	17,3	10,5	26,1	19,3	15,6	12,4	12,0	5,1	17,4	14,2	20,7	17,5	25,7	22,5	11,1
WEA_29_Westerhauser_Str_o.Nr._WEA_7_Vestas_V_112_-3_3			106041WEA_029	17,5	10,7	26,5	19,7	17,0	13,8	12,9	6,1	18,4	15,2	28,8	25,6	28,8	25,6	12,4
SQ_001_Abgaskamin_DF-Motoren			1060A0000IFSRU_001	8,6	5,0	6,6	2,9	5,0	5,0	9,3	5,7	6,0	6,0	4,9	4,9	5,1	7,1	7,1
SQ_002_Abgaskamin_DF-Motoren			1060A0000IFSRU_002	8,6	5,0	6,6	2,9	5,0	5,0	9,3	5,7	6,0	6,0	4,9	4,9	5,1	7,1	7,1
SQ_003_Abgaskamin_DF-Motoren			1060A0000IFSRU_003	8,6	5,0	6,6	2,9	5,0	5,0	9,3	5,7	6,0	6,0	4,9	4,9	5,1	7,1	7,1
SQ_004_Abgaskamin_DF-Motoren			1060A0000IFSRU_004	8,6	5,0	6,6	2,9	5,0	5,0	9,3	5,7	6,0	6,0	4,9	4,9	5,1	7,1	7,1
SQ_005_Abgaskamin_Dampfkessel			1060A0001IFSRU_005	1,2	-2,4	-1,3	-4,9	-2,3	-2,3	2,2	-1,5	-1,1	-1,1	-2,4	-2,4	-2,1	0,4	0,4
SQ_006_Abgaskamin_Dampfkessel			1060A0001IFSRU_006	1,2	-2,4	-1,3	-5,0	-2,3	-2,3	2,2	-1,5	-1,1	-1,1	-2,4	-2,4	-2,1	0,4	0,4
SQ_007_Abgaskamin_Dampfkessel			1060A0001IFSRU_007	1,2	-2,4	-1,3	-4,9	-2,3	-2,3	2,2	-1,5	-1,1	-1,1	-2,4	-2,4	-2,1	0,4	0,4
SQ_008_Abgaskamin_Dampfkessel			1060A0001IFSRU_008	1,2	-2,4	-1,3	-5,0	-2,3	-2,3	2,1	-1,5	-1,1	-1,1	-2,4	-2,4	-2,1	0,4	0,4
SQ_009a_Ventilator_Enlüftung_Brenngasregelung_Dampfkessel			1060A0002IFSRU_009	-19,3	-22,9	-22,8	-26,4	-22,8	-22,8	-18,0	-21,6	-21,2	-21,2	-23,0	-23,0	-22,6	-19,3	-19,3

Quelle Bezeichnung	M.	ID	Teilpegel TA Lärm VB						IO 3, Uppers Nord	IO 4A, Vosiapp Nord		IO 5, Bohnenburger Deich 24		IO 14, Bohnenburger Weg 19		IO 16, Memehauser Straße 1		IO 21, Raffineriestraße 10	
			IO 1, Hookslet	IO 2, Sengwarden Ost	Tag	Nacht	Tag	Nacht		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
SQ_009b_Ventilator Entlüftung Brenngasregelung Dampfkessel		I060A0002IFSRU_010	-19,3	-23,0	-22,8	-22,8	-22,8	-22,8	-18,0	-21,6	-21,2	-21,2	-23,0	-23,0	-22,6	-22,6	-19,3	-19,3	
SQ_009c_Ventilator Entlüftung Brenngasregelung Dampfkessel		I060A0002IFSRU_011	-19,3	-23,0	-22,8	-26,4	-22,8	-22,8	-18,0	-21,6	-21,2	-21,2	-23,0	-23,0	-22,6	-22,6	-19,3	-19,3	
SQ_009d_Ventilator Entlüftung Brenngasregelung Dampfkessel		I060A0002IFSRU_012	-19,3	-23,0	-22,8	-26,4	-22,8	-22,8	-18,0	-21,6	-21,2	-21,2	-23,0	-23,0	-22,6	-22,6	-19,3	-19,3	
SQ_010a_Ventilator Entlüftung Brenngasregelung DF-Motoren		I060A0002IFSRU_013	-18,1	-21,7	-21,3	-24,9	-21,6	-21,6	-16,8	-20,4	-20,1	-20,1	-21,7	-21,7	-21,4	-21,4	-18,3	-18,3	
SQ_010b_Ventilator Entlüftung Brenngasregelung DF-Motoren		I060A0002IFSRU_014	-18,1	-21,7	-21,3	-24,9	-21,6	-21,6	-16,8	-20,4	-20,2	-20,2	-21,8	-21,8	-21,4	-21,4	-18,3	-18,3	
SQ_010c_Ventilator Entlüftung Brenngasregelung DF-Motoren		I060A0002IFSRU_015	-18,1	-21,8	-21,3	-24,9	-21,6	-21,6	-16,8	-20,4	-20,2	-20,2	-21,8	-21,8	-21,4	-21,4	-18,3	-18,3	
SQ_010d_Ventilator Entlüftung Brenngasregelung DF-Motoren		I060A0002IFSRU_016	-18,1	-21,8	-21,3	-24,9	-21,6	-21,6	-16,8	-20,4	-20,2	-20,2	-21,8	-21,8	-21,4	-21,4	-18,3	-18,3	
SQ_011a_Ventilator Belüftung Maschinenraum		I060A0002IFSRU_017	-3,9	-7,5	-6,7	-10,3	-7,4	-7,4	-2,8	-6,4	-6,1	-6,1	-7,5	-7,5	-7,2	-7,2	-4,6	-4,6	
SQ_011b_Ventilator Belüftung Maschinenraum		I060A0002IFSRU_018	-3,9	-7,5	-6,7	-10,3	-7,4	-7,4	-2,8	-6,4	-6,2	-6,2	-7,6	-7,6	-7,2	-7,2	-4,6	-4,6	
SQ_011c_Ventilator Belüftung Maschinenraum		I060A0002IFSRU_019	-4,0	-7,6	-6,7	-10,4	-7,5	-7,5	-2,9	-6,5	-6,2	-6,2	-7,6	-7,6	-7,3	-7,3	-4,6	-4,6	
SQ_011d_Ventilator Belüftung Maschinenraum		I060A0002IFSRU_020	-4,0	-7,6	-6,8	-10,4	-7,5	-7,5	-2,9	-6,5	-6,2	-6,2	-7,6	-7,6	-7,3	-7,3	-4,7	-4,7	
SQ_012a_Ventilator Entlüftung Verdichterraum		I060A0002IFSRU_021	-17,6	-21,2	-21,0	-24,6	-21,3	-21,3	-16,5	-20,2	-19,5	-19,5	-21,3	-21,3	-21,0	-21,0	-17,8	-17,8	
SQ_012b_Ventilator Entlüftung Verdichterraum		I060A0002IFSRU_022	-17,6	-21,2	-21,0	-24,7	-21,3	-21,3	-16,5	-20,2	-19,6	-19,6	-21,3	-21,3	-21,0	-21,0	-17,8	-17,8	
SQ_012c_Ventilator Entlüftung Verdichterraum		I060A0002IFSRU_023	-17,6	-21,3	-21,0	-24,7	-21,3	-21,3	-16,6	-20,2	-19,6	-19,6	-21,3	-21,3	-21,0	-21,0	-17,9	-17,9	
SQ_012d_Ventilator Entlüftung Verdichterraum		I060A0002IFSRU_024	-17,6	-21,3	-21,0	-24,7	-21,3	-21,3	-16,6	-20,2	-19,6	-19,6	-21,4	-21,4	-21,0	-21,0	-17,9	-17,9	
SQ_013a_Ventilator Belüftung elektrischer Motorenraum		I060A0002IFSRU_025	-17,6	-21,2	-20,5	-24,1	-21,2	-21,2	-16,5	-20,2	-19,7	-19,7	-21,3	-21,3	-20,9	-20,9	-18,2	-18,2	
SQ_013b_Ventilator Belüftung elektrischer Motorenraum		I060A0002IFSRU_026	-17,6	-21,2	-20,5	-24,1	-21,2	-21,2	-16,5	-20,2	-19,7	-19,7	-21,3	-21,3	-20,9	-20,9	-18,2	-18,2	
SQ_014a_Ventilator Belüftung Seewasserpumpenraum		I060A0002IFSRU_027	-5,5	-9,1	-8,1	-11,7	-9,5	-9,5	-5,1	-8,8	-8,0	-8,0	-9,3	-9,3	-9,2	-9,2	-7,2	-7,2	
SQ_014b_Ventilator Belüftung Seewasserpumpenraum		I060A0002IFSRU_028	-5,5	-9,1	-8,1	-11,7	-9,5	-9,5	-5,1	-8,8	-8,0	-8,0	-9,3	-9,3	-9,2	-9,2	-7,2	-7,2	
SQ_015_Ventilator Entlüftung Leitungskanal		I060A0002IFSRU_029	-10,1	-13,7	-12,6	-16,2	-13,7	-13,7	-9,2	-12,8	-12,5	-12,5	-13,8	-13,8	-13,5	-13,5	-11,1	-11,1	
SQ_016_Ventilator Entlüftung Rudergetriebe		I060A0002IFSRU_030	-14,8	-18,4	-17,3	-20,9	-18,3	-18,3	-13,7	-17,3	-17,1	-17,1	-18,4	-18,4	-18,1	-18,1	-15,6	-15,6	
SQ_017a_Ventilator Entlüftung seitlicher Durchgang		I060A0002IFSRU_031	-5,5	-9,1	-8,0	-11,6	-9,3	-9,3	-4,9	-8,6	-8,0	-8,0	-9,3	-9,3	-9,1	-9,1	-7,0	-7,0	
SQ_017b_Ventilator Entlüftung seitlicher Durchgang		I060A0002IFSRU_032	-5,5	-9,2	-8,1	-11,7	-9,3	-9,3	-5,0	-8,6	-8,1	-8,1	-9,3	-9,3	-9,1	-9,1	-7,0	-7,0	
SQ_018a_Ventilator Belüftung GW Pumpenraum		I060A0002IFSRU_033	-14,3	-17,9	-17,2	-20,8	-18,3	-18,3	-13,9	-17,6	-16,7	-16,7	-18,2	-18,2	-18,0	-18,0	-15,8	-15,8	
SQ_018b_Ventilator Belüftung GW Pumpenraum		I060A0002IFSRU_034	-14,3	-17,9	-17,2	-20,8	-18,3	-18,3	-13,9	-17,6	-16,7	-16,7	-18,2	-18,2	-18,0	-18,0	-15,8	-15,8	
SQ_019a_Ventilator Belüftung Schaltanlagenraum		I060A0002IFSRU_035	-13,0	-16,6	-16,3	-19,9	-17,0	-17,0	-12,6	-16,2	-15,3	-15,3	-16,9	-16,9	-16,7	-16,7	-14,3	-14,3	
SQ_019b_Ventilator Belüftung Schaltanlagenraum		I060A0002IFSRU_036	-13,0	-16,6	-16,3	-19,9	-17,0	-17,0	-12,6	-16,2	-15,3	-15,3	-16,9	-16,9	-16,7	-16,7	-14,3	-14,3	
SQ_020a_Ventilator Belüftung Bootsmannraum		I060A0002IFSRU_037	-11,8	-15,5	-14,5	-18,1	-15,8	-15,8	-11,5	-15,1	-14,4	-14,4	-15,7	-15,7	-15,6	-15,6	-13,6	-13,6	
SQ_020b_Ventilator Belüftung Bootsmannraum		I060A0002IFSRU_038	-11,8	-15,5	-14,5	-18,1	-15,8	-15,8	-11,5	-15,1	-14,4	-14,4	-15,7	-15,7	-15,6	-15,6	-13,6	-13,6	
SQ_021_Ventilator Entlüftung Kraftstoffversorgungsraum		I060A0002IFSRU_039	-13,3	-16,9	-16,4	-20,0	-16,7	-16,7	-11,9	-15,6	-15,3	-15,3	-16,9	-16,9	-16,5	-16,5	-13,5	-13,5	
SQ_022_Ventilator Entlüftung Schweißerraum		I060A0002IFSRU_040	-22,1	-25,7	-25,0	-28,7	-25,6	-25,6	-20,9	-24,6	-24,3	-24,3	-25,8	-25,8	-25,4	-25,4	-22,7	-22,7	
SQ_023_Ventilator Verdampfer gereinigtes Abwasser Tank		I060A0002IFSRU_041	-18,0	-21,7	-21,2	-24,8	-21,5	-21,5	-16,8	-20,5	-20,1	-20,1	-21,7	-21,7	-21,3	-21,3	-18,3	-18,3	
SQ_024_Ventilator Entlüftung Maschinenraum		I060A0002IFSRU_042	-4,9	-8,5	-7,5	-11,2	-8,4	-8,4	-3,9	-7,6	-7,2	-7,2	-8,6	-8,6	-8,3	-8,3	-5,7	-5,7	
SQ_025a_Ventilator Entlüftung Seewasserpumpenraum		I060A0002IFSRU_043	-10,8	-14,5	-13,8	-17,4	-14,9	-14,9	-10,5	-14,1	-13,2	-13,2	-14,7	-14,7	-14,6	-14,6	-12,3	-12,3	
SQ_025b_Ventilator Entlüftung Seewasserpumpenraum		I060A0002IFSRU_044	-10,9	-14,5	-13,8	-17,5	-14,9	-14,9	-10,5	-14,1	-13,3	-13,3	-14,7	-14,7	-14,6	-14,6	-12,3	-12,3	
SQ_026_Ventilator Entlüftung elektrischer Motorenraum		I060A0002IFSRU_045	-6,0	-9,6	-8,7	-12,3	-9,6	-9,6	-5,1	-8,7	-8,4	-8,4	-9,7	-9,7	-9,4	-9,4	-6,9	-6,9	
SQ_027a_Ventilator Entlüftung Verdichterraum		I060A0002IFSRU_046	-2,0	-5,6	-4,7	-8,3	-5,6	-5,6	-1,1	-4,8	-4,4	-4,4	-5,7	-5,7	-5,4	-5,4	-3,0	-3,0	
SQ_027b_Ventilator Entlüftung Verdichterraum		I060A0002IFSRU_047	-2,0	-5,6	-4,7	-8,3	-5,6	-5,6	-1,1	-4,8	-4,4	-4,4	-5,7	-5,7	-5,4	-5,4	-3,0	-3,0	
SQ_027c_Ventilator Entlüftung Verdichterraum		I060A0002IFSRU_048	-2,0	-5,6	-4,7	-8,3	-5,6	-5,6	-1,1	-4,8	-4,4	-4,4	-5,7	-5,7	-5,4	-5,4	-3,0	-3,0	
SQ_028a_Ventilator Entlüftung GW Pumpenraum		I060A0002IFSRU_049	-17,8	-21,5	-20,8	-24,4	-21,8	-21,8	-17,4	-21,0	-20,2	-20,2	-21,7	-21,7	-21,5	-21,5	-19,2	-19,2	
SQ_028b_Ventilator Entlüftung GW Pumpenraum		I060A0002IFSRU_050	-17,9	-21,5	-20,8	-24,4	-21,8	-21,8	-17,4	-21,0	-20,3	-20,3	-21,7	-21,7	-21,6	-21,6	-19,3	-19,3	
SQ_029a_LING HD Pumpe (HP-391A-E)		I060A0003IFSRU_051	-2,3	-5,9	-5,3	-8,9	-6,2	-6,2	-1,8	-5,5	-4,6	-4,6	-6,1	-6,1	-6,0	-6,0	-3,6	-3,6	
SQ_029b_LING HD Pumpe (HP-391A-E)		I060A0003IFSRU_052	-2,3	-5,9	-5,3	-8,9	-6,2	-6,2	-1,8	-5,5	-4,6	-4,6	-6,1	-6,1	-6,0	-6,0	-3,6	-3,6	
SQ_029c_LING HD Pumpe (HP-391A-E)		I060A0003IFSRU_053	-2,3	-5,9	-5,3	-8,9	-6,2	-6,2	-1,8	-5,5	-4,6	-4,6	-6,1	-6,1	-6,0	-6,0	-3,6	-3,6	
SQ_029d_LING HD Pumpe (HP-391A-E)		I060A0003IFSRU_054	-2,3	-6,0	-5,4	-9,0	-6,3	-6,3	-1,9	-5,5	-4,7	-4,7	-6,2	-6,2	-6,0	-6,0	-3,7	-3,7	
SQ_029e_LING HD Pumpe (HP-391A-E)		I060A0003IFSRU_055	-2,3	-6,0	-5,4	-9,0	-6,3	-6,3	-1,9	-5,5	-4,7	-4,7	-6,2	-6,2	-6,0	-6,0	-3,7	-3,7	
SQ_030a_Kleine HP Pumpe		I060A0003IFSRU_056	-7,6	-11,2	-10,8	-14,5	-11,6	-11,6	-7,1	-10,8	-9,9	-9,9	-11,5	-11,5	-11,3	-11,3	-8,8	-8,8	
SQ_030b_Kleine HP Pumpe		I060A0003IFSRU_057	-7,6	-11,2	-10,8	-14,5	-11,6	-11,6	-7,1	-10,8	-9,9	-9,9	-11,5	-11,5	-11,3	-11,3	-8,8	-8,8	
SQ_031_LING Rückverflüssiger (SR-391)		I060A0003IFSRU_058	-23,8	-27,4	-27,3	-31,0	-27,8	-27,8	-23,3	-26,9	-25,9	-25,9	-27,6	-27,6	-27,5	-27,5	-24,6	-24,6	
SQ_032a_LING Verdampfer (HV-391A-E)		I060A0003IFSRU_059	-21,8	-25,4	-25,3	-28,9	-25,8	-25,8	-21,2	-24,8	-23,9	-23,9	-25,6	-25,6	-25,4	-25,4	-22,6	-22,6	

Quelle Bezeichnung	M.	ID	Teilpegel TA Lärm VB						IO 2, Sengwänden Ost	IO 3, Uppers Nord		IO 4A, Vosiapp Nord		IO 5, Bohnenburger Deich 24		IO 14, Bohnenburger Weg 19		IO 16, Memeshauser StraÙe 1		IO 21, Raßfinerstraße 10	
			IO 1, Hookslet	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag		Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag
SQ_032b_LNG Verdampfer (HV-391A-E)			-21,8	-25,4	-25,3	-28,9	-25,8	-24,8	-21,2	-24,8	-23,9	-23,9	-23,9	-23,9	-25,6	-25,4	-25,4	-22,6	-22,6		
SQ_032c_LNG Verdampfer (HV-391A-E)			-21,8	-25,4	-25,3	-29,0	-25,8	-25,8	-21,2	-24,9	-23,9	-23,9	-23,9	-23,9	-25,6	-25,4	-25,4	-22,6	-22,6		
SQ_032d_LNG Verdampfer (HV-391A-E)			-21,9	-25,5	-25,4	-29,0	-25,9	-25,9	-21,3	-24,9	-24,0	-24,0	-24,0	-24,0	-25,7	-25,5	-25,5	-22,7	-22,7		
SQ_032e_LNG Verdampfer (HV-391A-E)			-21,9	-25,5	-25,4	-29,0	-25,9	-25,9	-21,3	-24,9	-24,0	-24,0	-24,0	-24,0	-25,8	-25,6	-25,6	-22,8	-22,8		
SQ_033_Gaswärmer (TH-391)			-20,9	-24,5	-24,3	-27,9	-24,7	-24,7	-20,1	-23,7	-22,9	-22,9	-22,9	-22,9	-24,7	-24,4	-24,4	-21,5	-21,5		
SQ_034a_Gas Messung (CM-FM001A+B)			-18,8	-22,5	-22,3	-25,9	-22,7	-22,7	-18,1	-21,8	-20,9	-20,9	-20,9	-20,9	-22,6	-22,4	-22,4	-19,5	-19,5		
SQ_034b_Gas Messung (CM-FM001A+B)			-18,9	-22,5	-22,3	-25,9	-22,7	-22,7	-18,1	-21,8	-20,9	-20,9	-20,9	-20,9	-22,7	-22,4	-22,4	-19,6	-19,6		
SQ_035a_Regelventil			-22,3	-25,9	-26,0	-29,6	-26,3	-26,3	-21,7	-25,3	-24,3	-24,3	-24,3	-24,3	-26,1	-25,9	-25,9	-23,0	-23,0		
SQ_035b_Regelventil			-22,3	-25,9	-26,0	-29,6	-26,3	-26,3	-21,7	-25,3	-24,3	-24,3	-24,3	-24,3	-26,1	-25,9	-25,9	-23,0	-23,0		
SQ_035c_Regelventil			-22,3	-25,9	-26,0	-29,6	-26,3	-26,3	-21,7	-25,3	-24,3	-24,3	-24,3	-24,3	-26,1	-25,9	-25,9	-23,0	-23,0		
SQ_035d_Regelventil			-22,4	-26,0	-26,1	-29,7	-26,4	-26,4	-21,8	-25,4	-24,4	-24,4	-24,4	-24,4	-26,2	-26,0	-26,0	-23,1	-23,1		
SQ_035e_Regelventil			-22,4	-26,0	-26,1	-29,7	-26,4	-26,4	-21,8	-25,4	-24,4	-24,4	-24,4	-24,4	-26,2	-26,0	-26,0	-23,2	-23,2		
SQ_036_Entlüftung Notstromgeneratorraum			-14,1	-17,7	-17,2	-20,8	-17,5	-17,5	-12,8	-16,4	-16,1	-16,1	-16,1	-16,1	-17,7	-17,3	-17,3	-14,2	-14,2		
SQ_037a_Abgaskamin Notstromgenerator			-15,7	-19,3	-19,0	-22,7	-19,1	-19,1	-14,3	-18,0	-17,6	-17,6	-17,6	-17,6	-19,3	-18,9	-18,9	-15,6	-15,6		
SQ_037b_Abgaskamin Notstromgenerator			-15,7	-19,3	-19,0	-22,7	-19,1	-19,1	-14,3	-18,0	-17,6	-17,6	-17,6	-17,6	-19,3	-18,9	-18,9	-15,6	-15,6		
SQ_037c_Abgaskamin Notstromgenerator			-15,7	-19,3	-19,0	-22,7	-19,1	-19,1	-14,3	-18,0	-17,6	-17,6	-17,6	-17,6	-19,3	-18,9	-18,9	-15,6	-15,6		
SQ_044_Abgaskamin generalisiert			23,5	19,8	21,4	17,8	19,9	19,9	24,2	20,5	20,8	20,8	20,8	19,8	20,0	20,0	21,9	21,9			
SQ_045_Schlepper 1			16,0	12,4	13,7	10,1	12,6	12,6	17,2	13,6	13,6	13,6	13,6	12,4	12,4	12,7	15,1	15,1			
SQ_046_Schlepper 2			16,2	12,5	13,7	10,1	12,5	12,5	17,1	13,5	13,7	13,7	13,7	12,4	12,4	12,7	15,0	15,0			
SQ_047_Schlepper 3			16,3	12,7	13,7	10,0	12,4	12,4	16,9	13,3	13,8	13,8	13,8	12,5	12,5	12,7	14,9	14,9			
SQ_048_Schlepper 4			16,5	12,8	13,6	10,0	12,3	12,3	16,7	13,1	13,9	13,9	13,9	12,5	12,5	12,6	14,7	14,7			
SQ_049_Noistromaggregat Elektroanlagen (Probetrieb)			-8,5	-11,7	-11,7	-10,4	-8,2	-8,2	-6,9	-6,9	-6,7	-6,7	-6,7	-8,4	-8,0	-8,0	-4,6	-4,6			
SQ_050_Stromerzeuger Feuerlöschpumpe (Probetrieb)			-3,5	-6,7	-6,7	-10,4	-3,2	-3,2	-1,9	-1,9	-1,7	-1,7	-1,7	-3,4	-3,0	-3,0	0,3	0,3			
SQ_051_Hydraulikaggregat			-3,7	-7,3	-7,3	-10,4	-7,5	-7,5	-2,9	-2,9	-2,9	-2,9	-2,9	-7,5	-7,2	-7,2	-4,6	-4,6			
SQ_052a_Gasverledearm_1			-8,9	-12,5	-12,2	-15,8	-12,7	-12,7	-8,1	-11,7	-11,0	-11,0	-11,0	-12,7	-12,4	-12,4	-9,6	-9,6			
SQ_052b_Gasverledearm_2			-8,9	-12,5	-12,2	-15,8	-12,7	-12,7	-8,1	-11,7	-11,0	-11,0	-11,0	-12,7	-12,4	-12,4	-9,6	-9,6			
SQ_052c_Gasverledearm_3			-8,9	-12,5	-12,2	-15,8	-12,7	-12,7	-8,0	-11,7	-11,0	-11,0	-11,0	-12,7	-12,4	-12,4	-9,6	-9,6			
01 INEOS Vinyls			24,3	20,7	14,5	10,9	12,4	12,4	11,8	8,2	33,4	33,4	33,4	23,3	18,2	18,2	12,4	12,4			
02 INEOS Vinyls			34,3	30,7	25,9	22,2	24,8	24,8	25,5	21,9	37,2	37,2	37,2	31,6	28,9	28,9	26,2	26,2			
03 INEOS Vinyls			33,3	29,7	28,7	25,1	28,4	28,4	28,4	25,1	36,6	36,6	36,6	34,4	32,9	32,9	30,1	30,1			
04 INEOS Vinyls			30,7	27,1	26,4	22,8	26,7	26,7	29,5	25,8	30,6	30,6	30,6	28,3	28,4	28,4	30,1	30,1			
10 WRG			13,3	9,7	17,4	13,8	21,7	21,7	22,9	19,3	14,2	14,2	14,2	15,6	15,6	19,4	28,8	28,8			
11 WRG			27,4	23,8	29,0	25,3	31,5	31,5	36,2	32,5	27,7	27,7	27,7	27,7	30,8	30,8	36,8	36,8			
12 WRG			6,9	3,2	12,0	8,4	17,2	17,2	21,0	17,4	7,4	7,4	7,4	8,8	8,8	5,8	31,7	31,7			
13 WRG			13,2	9,6	15,1	11,4	17,5	17,5	23,7	20,1	13,0	13,0	13,0	13,1	13,1	15,3	25,3	25,3			
05 DFTG			33,0	28,0	26,4	21,4	29,5	24,5	28,2	23,2	36,3	31,3	31,3	32,8	27,8	31,9	26,9	27,1			
77 HafGro 03			19,8	11,8	24,9	16,9	29,2	21,2	35,5	27,5	22,2	14,2	14,2	23,0	15,0	21,7	13,7	27,5			
78 HafGro 05			14,0	6,0	19,6	11,6	24,0	16,0	30,7	22,7	16,3	8,3	8,3	17,3	9,3	15,3	7,3	21,8			
79 HafGro			23,8	19,1	28,1	23,4	32,0	27,3	37,2	32,5	25,9	21,2	26,6	21,9	25,3	20,6	30,2	25,5			
80 Gate			1,0	-4,0	6,3	1,3	10,0	5,0	15,6	10,6	3,1	-1,9	-1,9	4,0	-1,0	1,4	-3,6	8,3			
BP_213_GE_1			-2,7	-12,7	4,9	-5,1	8,9	-1,1	15,5	5,5	-0,3	-10,3	-10,3	1,2	-8,8	-2,7	-12,7	1,5	-8,5		
BP_213_GE_2			2,2	-7,8	9,3	-0,7	13,2	3,2	19,7	9,7	4,5	-5,5	-5,5	5,8	-4,2	2,5	-7,5	4,7	-5,3		
BP_213_GE_3			3,4	-6,6	10,0	0,0	13,8	3,8	20,0	10,0	5,7	-4,3	-4,3	6,9	-3,1	1,3	-8,7	6,5	-3,5		
BP_213_GE_4.1			-10,3	-20,3	-2,5	-12,5	1,8	-8,2	9,0	-1,0	-7,8	-17,8	-17,8	-6,3	-16,3	-8,6	-16,6	-4,7	-14,7		
BP_213_GE_4.2			-8,7	-18,7	-1,1	-11,1	3,1	-6,9	10,2	0,2	-6,2	-16,2	-16,2	-4,8	-14,8	-7,0	-17,0	-6,5	-16,5		
BP_213_GE_4.3			-5,5	-15,5	1,9	-8,1	6,1	-3,9	13,3	3,3	-3,0	-13,0	-13,0	-1,6	-11,6	-7,5	-17,5	-3,0	-13,0		
BP_213_GE_5			-11,5	-21,5	-4,8	-14,8	-0,7	-10,7	5,8	-4,2	-9,2	-19,2	-19,2	-8,0	-18,0	-13,9	-23,9	-8,6	-18,6		
B191_SO1			31,0	12,3	37,2	18,6	38,5	23,5	33,7	15,1	33,1	18,1	18,1	38,0	23,0	50,3	35,3	35,9	20,9		
B191_SO2			17,7	3,0	28,6	10,0	32,7	17,7	27,9	9,3	33,3	8,3	8,3	26,9	11,9	33,4	18,4	31,2	16,2		
B191_GE1			19,9	1,3	29,1	10,4	32,0	17,0	25,3	6,7	21,5	6,5	6,5	26,2	11,2	29,0	14,0	27,5	12,5		
B191_GE2			24,0	-4,6	35,8	7,2	41,9	16,9	31,6	3,0	25,3	0,3	0,3	29,9	4,9	30,3	5,3	33,3	8,3		

Quelle Bezeichnung	M.	ID	Teilpegel TA Lärm VB															
			IO 1, Hooksiel		IO 2, Sengwarden Ost		IO 3, Uters Nord		IO 4A, Voslapp Nord		IO 5, Bohnenburger Deich 24		IO 14, Bohnenburger Weg 19		IO 16, Memeshauser StraÙe 1		IO 21, RaffineriestraÙe 10	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
B191_GE3		!06071	17,0	-1,6	25,4	6,8	30,7	15,7	24,5	5,9	18,4	3,4	22,3	7,3	20,6	5,6	27,7	12,7
B191_GE4		!06071	26,6	-2,1	38,2	9,5	52,1	27,1	38,7	10,1	27,5	2,5	31,3	6,3	28,6	3,6	41,4	16,4
B191_GE5		!06071	21,1	-2,5	28,4	4,8	34,6	14,6	30,6	7,0	22,3	2,3	25,4	5,4	22,7	2,7	35,8	15,8
B191_GE6		!06071	19,5	-4,1	27,7	4,1	35,2	15,2	31,2	7,6	20,5	0,5	23,5	3,5	19,6	-0,4	37,5	17,5
B191_GE7		!06071	20,1	-3,6	30,0	6,3	40,7	20,7	34,6	10,9	20,8	0,8	23,9	3,9	19,6	-0,4	40,3	20,3
B191_GE8		!06071	8,0	-10,6	16,8	-1,8	26,9	11,9	20,9	2,3	9,0	-6,0	11,3	-3,7	6,6	-8,4	26,4	11,4
B191_GEE		!06071	10,1	-23,5	23,0	-10,7	46,0	16,0	26,2	-7,4	10,6	-19,4	14,0	-16,0	10,5	-19,5	27,3	-2,7
B191_GE1 AE		!06071	16,5	-7,1	26,5	2,9	37,7	17,7	35,0	11,4	16,9	-3,1	19,7	-0,3	15,1	-4,9	43,2	23,2
B191_GE2 AE		!06071	18,2	-10,4	28,6	-0,0	39,3	14,3	39,0	10,4	18,5	-6,5	21,3	-3,7	16,8	-8,2	41,5	16,5

**3) Geräuschkontingente B-Plan Nr. 225
Immissionspunkte – Beurteilungspegel**

Bezeichnung	M.	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart		Höhe		Koordinaten		Y (m)	Z (m)
			Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Gebiet	Auto	Lärmart	(m)	X (m)	Y (m)		
IO 1, Hooksiel			33,1	25,1	55,0	40,0	WA		5,00	r	32436330,49	5943048,92	7,50	
IO 2, Sengwarden Ost			33,6	25,6	55,0	40,0	WA		5,00	r	32437183,96	5938814,19	7,33	
IO 3, Uters Nord			39,2	31,2	60,0	45,0	MI		5,00	r	32438613,39	5939194,03	7,26	
IO 4A, Voslapp Nord			37,9	29,9	55,0	40,0	WA		5,00	r	32440093,13	5938769,53	7,00	
IO 5, Bohnenburger Deich 24			37,4	29,4	60,0	45,0	MI		5,60	r	32437077,94	5942250,35	8,10	
IO 14, Bohnenburger Weg 19			37,6	29,6	60,0	45,0	MI		4,60	r	32436924,43	5941166,15	7,10	
IO 16, Memshauser Straße 1			41,1	33,1	60,0	45,0	MI		7,60	r	32437769,33	5940118,80	10,05	
IO 21, Raffineriestraße 10			43,8	35,8	60,0	45,0	MI		6,60	r	32439661,26	5939723,73	9,48	

Teilpegel Tag und Nacht

Quelle Bezeichnung	M.	ID	Teilpegel B225 IO 1, Hooksiel		IO 2, Sengwarden Ost		IO 3, Uters Nord		IO 4A, Voslapp Nord		IO 5, Bohnenburger Deich 24		IO 14, Bohnenburger Weg 19		IO 16, Memshauser Straße 1		IO 21, Raffineriestraße 10	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
BP_225_TF_01			23,8	15,8	21,9	13,9	26,5	18,5	27,1	19,1	27,0	19,0	25,6	17,6	26,9	18,9	31,2	23,2
BP_225_TF_02			24,9	16,9	24,7	16,7	30,1	22,1	28,3	20,3	29,6	21,6	29,3	21,3	31,9	23,9	34,4	26,4
BP_225_TF_03			23,7	15,7	26,0	18,0	31,6	23,6	26,4	18,4	29,5	21,5	31,4	23,4	36,2	28,2	33,1	25,1
BP_225_TF_04			20,5	12,5	19,6	11,6	24,4	16,4	25,5	17,5	23,7	15,7	22,7	14,7	24,4	16,4	29,6	21,6
BP_225_TF_05			29,6	21,6	29,4	21,4	34,9	26,9	35,2	27,2	33,4	25,4	32,8	24,8	35,1	27,1	40,6	32,6
BP_225_TF_06			19,4	11,4	20,7	12,7	26,9	18,9	25,3	17,3	24,1	16,1	24,3	16,3	27,7	19,7	32,6	24,6
BP_225_TF_07			21,9	13,9	25,1	17,1	31,9	23,9	27,5	19,5	27,1	19,1	28,8	20,8	34,2	26,2	35,3	27,3