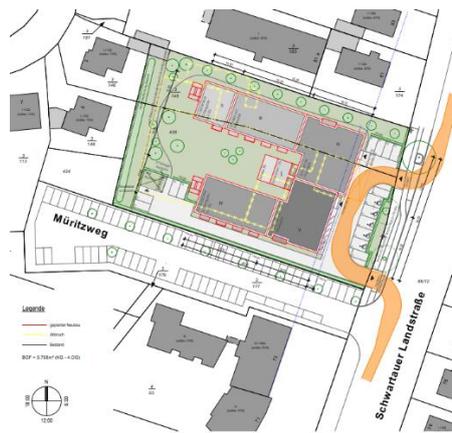


Schalltechnischen Untersuchung zum Bebauungsplan 05.50.00 „Schwartauer Landstraße / Müritz- weg“ der Hansestadt Lübeck



Quelle: Wernst & Cie Management GmbH

Auftraggebende Stelle: Wernst & Cie Lübeck 1 GmbH & Co. KG
Nobistor 16
22767 Hamburg

Projektnummer: LK 2022.106
Berichtsnummer: LK 2022.106.3
Berichtsstand: 22.02.2024
Berichtsumfang: 37 Seiten sowie 24 Anlagen

Projektleitung:
Bearbeitung:



LÄRMKONTOR GmbH • Altonaer Poststraße 13 b • 22767 Hamburg
Bekannt gegebene Stelle nach § 29b BImSchG - Prüfbereich Gruppe V - Ermittlung von Geräuschen
Messstellenleiter Frank Heidebrunn • AG Hamburg HRB 51 885
Geschäftsführung: Mirco Bachmeier (Vorsitz) / Bernd Kögel / Ulrike Krüger (kfm.)
Telefon: 0 40 - 38 99 94.0 • Telefax: 0 40 - 38 99 94.44
E-Mail: Hamburg@laermkontor.de • <http://www.laermkontor.de>

Berichtsversionen

Nr.	Bemerkung	Datum
1	Bericht zur Abstimmung	31.08.2022
1	Bericht mit Anpassung der Parkplätze und Anlieferung	12.09.2022
2	Bericht mit Anpassung an den neuen städtebaulichen Entwurf	25.05.2023
3	Bericht mit Anpassung an Anforderungen der Hansestadt Lübeck an Lärmgutachten zum Bebauungsplan	03.11.2023

Inhaltsübersicht

1	Aufgabenstellung	5
2	Arbeitsunterlagen.....	6
3	Berechnungsgrundlagen.....	7
4	Beurteilungsgrundlagen.....	8
4.1	Nutzungseinstufung.....	8
4.2	Verkehr.....	8
4.3	Gewerbeanlagen	10
5	Eingangsdaten	11
5.1	Straßenverkehr	11
5.2	Schienenverkehr	11
5.3	Gewerbliche und industrielle Nutzungen Vorwerker Hafen	12
6	Berechnungsergebnisse und Bewertung	15
6.1	Verkehr.....	15
6.2	Gewerbeanlagen	16
6.3	Auswirkungen auf die Nachbarschaft	16
7	Schallschutz.....	17
7.1	Grundsätze	17
7.2	Schutz vor Außenlärm – „maßgebliche Außenlärmpegel“	18
8	Städtebaulicher Entwurf	20
8.1	Verkehr.....	20
8.2	Gewerbeanlagen	21
8.3	Anlagenbezogene Schallquellen des Planvorhabens	22
8.3.1	Eingangsdaten.....	22
8.3.2	Auswirkungen auf die Nachbarschaft	27
8.4	Schallschutz zum städtebaulichen Entwurf	27
9	Fazit und Empfehlungen	28



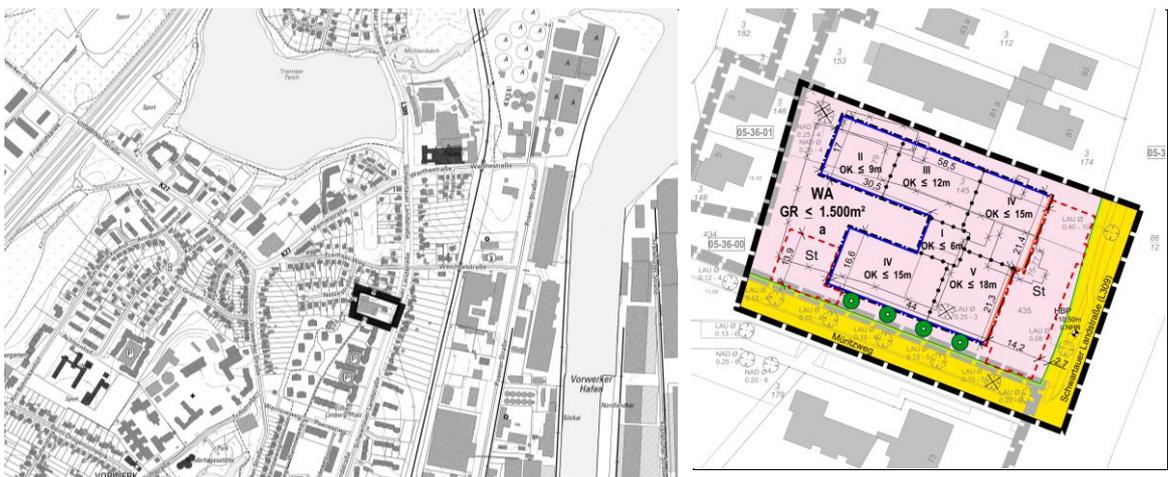
10 Anlagenverzeichnis.....	33
11 Quellenverzeichnis.....	36

1 Aufgabenstellung

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens 05.50.00 „Schwartauer Landstraße / Müritzweg“ ist die Festsetzung eines allgemeinen Wohngebiets (WA) in einer bis zu fünfgeschossigen Bauweise an der Schwartauer Landstraße vorgesehen (siehe Abbildung 1).

Das Plangebiet ist umgeben von Wohngebäuden. Neben der direkt östlich angrenzenden Schwartauer Landstraße wirken die Bahntrasse und weiter entfernt von Westen die BAB A1 auf das Plangebiet ein. Zudem sind die großflächigen industriellen Nutzungen rund um den Vorwerker Hafen als potenzielle Schallquellen zu nennen.

Zur planungsrechtlichen Absicherung ist eine schalltechnische Untersuchung gemäß dem Anforderungsprofil der Hansestadt Lübeck, Bereich Stadtplanung und Bauordnung zu erstellen, welche mögliche Konflikte durch Verkehr und Gewerbe auf das Plangebiet sowie Maßnahmen zum Schutz vor Lärm aufzeigt.



**Abbildung 1: Bebauungsplan 05.50.00 „Schwartauer Landstraße / Müritzweg“,
Quelle: Hansestadt Lübeck**

2 Arbeitsunterlagen

Die in der Tabelle 1 aufgeführten Unterlagen wurden für die Bearbeitung der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung zur Verfügung gestellt:

Tabelle 1: Bereitgestellte Unterlagen

Art der Unterlagen	Datei-format	Bereitgestellt		
		per	von	am
B-Plan-Entwurf	PDF	E-Mail	Wernst & Cie Management GmbH	28.04.2022 aktualisiert am 29.03.2023
Bebauungspläne in der Nachbarschaft des Planvorhabens	PDF	download	geoportal.metropolregion.hamburg.de	19.07.2022
Planunterlagen, Stand 23.12.2022	PDF / DWG	E-Mail	Held und von Gersdorff Partnerschaftsgesellschaft mbB	18.04.2023
Verkehrsbelastungen (DTV und Schwerverkehr) für die Stadtstraßen	PDF	E-Mail	Hansestadt Lübeck, Bereich Stadtgrün und Verkehr	15.06.2022
Straßenoberflächen der Straßen	Hansestadt Lübeck im Rahmen der Lärmkartierung 2022			
Zählraten der BAST	download			
Verkehrszahlen der Strecken 1100 und FBQ (Fehmarn Belt Querung) (Ist-Zahlen 2021 und/oder Prognose 2030) für den Bereich Lübeck Hbf. – Schwartau Waldhalle	XLSX	E-Mail	Deutsche Bahn AG, Beratung und IT Nachhaltigkeit und Umwelt (GUB)	29.06.2022
Schalltechnische Untersuchung zum Hafenentwicklungsplan 2030 der Hansestadt Lübeck, LAIRM CONSULT GmbH im Auftrag der LPA Lübeck Port Authority, 07.01.2020	PDF	E-Mail	Hansestadt Lübeck, Bereich Umwelt-, Natur- und Verbraucherschutz	07.07.2022

3 Berechnungsgrundlagen

Alle Berechnungen wurden mit dem Programm SoundPlan in der Version 8.2 vom 23.02.2023 der SoundPlan GmbH durchgeführt.

Das Plangebiet und seine für die schalltechnischen Berechnungen maßgebliche Nachbarschaft werden in einem 3-dimensionalen Geländemodell digital erfasst. In diesem Modell sind relevante Schallquellen, derzeitige Höhenlage des Geländes und die vorhandenen Baukörper, die abschirmend oder reflektierend wirken, in ihrer Lage und Höhe berücksichtigt.

Die Berechnungen der Beurteilungspegel für die Straßen erfolgten nach dem Teilstückverfahren der „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - Ausgabe 2019“ - RLS-19 /1/. Die für die Straßen zulässigen Höchstgeschwindigkeiten, Fahrbahnoberflächen und Lichtsignalanlagen wurden entsprechend der Situation vor Ort berücksichtigt und bei den Berechnungen eingestellt.

Die Beurteilungspegel der Bahnstrecken werden nach dem in der „Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen - Schall 03“ /2/ angegebenen Verfahren für Teilstücke berechnet.

Die Ausbreitungsberechnung der Schallimmissionen durch Gewerbeanlagen erfolgte auf Grundlage der „Sechsten allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm)“ /3/ in Verbindung mit der DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“ /4/. Für die Berechnung nach TA Lärm / DIN ISO 9613-2:1999-10 ist der Faktor C_0 für die Berechnung von C_{met} erforderlich. Dieser wurde für Hamburg aus dem AK-TERM-Datensatz der Station Hamburg-Fuhlsbüttel (DWD 1975) des Jahres 2016 abgeleitet, dass nur geringfügig vom Mittelwert der Jahre 2010 bis 2019 abweicht.

Für die Prognosen wurden Schallimmissionspläne sowie zum städtebaulichen Entwurf Fassadenpegel in 0,5 m Entfernung vor der Fassade an den untersuchten Gebäuden für den Beurteilungszeitraum Tag und Nacht berechnet.

4 Beurteilungsgrundlagen

4.1 Nutzungseinstufung

Die geplanten Gebäude sollen mit dem Bebauungsplan 05.50.00 „Schwartauer Landstraße / Müritzweg“ als allgemeines Wohngebiet (WA) festgesetzt werden.

Die südlich angrenzenden Wohngebäude sind innerhalb des Bebauungsplans 05.47.00 „Schwartauer Landstraße / ehemalige Cambraikaserne“ als allgemeines Wohngebiet (WA) ausgewiesen. Die westlich angrenzenden Wohngebäude sind innerhalb des Bebauungsplans 05.39.00 „Tremser Weg“ ebenfalls als allgemeines Wohngebiet (WA) ausgewiesen. Die nördlich und östlich der Schwartauer Landstraße angrenzenden Wohngebäude sind innerhalb des Bebauungsplans 05.36.00 „Schwartauer Landstraße / Tremser Teich“ als Kleinsiedlungsgebiet (WS) ausgewiesen, welches im vorliegenden Gutachten wie ein allgemeines Wohngebiet (WA) behandelt wird.

4.2 Verkehr

Eine für die Beurteilung der auf den Geltungsbereich des Bebauungsplans einwirkenden Verkehrslärmimmissionen maßgebliche Grundlage ist die DIN 18005 Teil 1 „Schallschutz im Städtebau“ /5/. Im Beiblatt 1 zur DIN 18005 /6/ sind als Zielvorstellungen für den Schallschutz im Städtebau schalltechnische Orientierungswerte, getrennt für den Tag (06:00-22:00 Uhr) und die Nacht (22:00-06:00 Uhr), angegeben. Diese sind für ausgewählte Nutzungsart Allgemeines Wohngebiet in Tabelle 2 angegeben.

Tabelle 2: Schalltechnische Orientierungswerte „Verkehrslärm“ für die städtebauliche Planung gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1 /6/ (Auszug)

Nutzung	Orientierungswerte der DIN 18005	
	Tag (06:00-22:00 Uhr) in dB(A)	Nacht (22:00-06:00 Uhr) in dB(A)
Reine Wohngebiete	50	40
Allgemeine Wohngebiete	55	45
Dorf- und Mischgebiete	60	50
Kern- und Gewerbegebiete	65	55

Bei Belastungen über 45 dB(A) in der Nacht ist zudem ein gesunder Nachtschlaf (30 dB(A) am Ohr des Schläfers) bei geöffnetem Fenster nicht mehr gegeben.

Idealerweise ist die Einhaltung der Orientierungswerte des Beiblattes 1 der DIN 18005 /6/ anzustreben.

Aus Sicht des Schallschutzes im Städtebau handelt es sich bei den Orientierungswerten der DIN 18005 um erwünschte Zielwerte, jedoch nicht um Grenzwerte. Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen zu verstehen. Dies bedeutet, dass die Orientierungswerte lediglich als Anhalt dienen und, dass von ihnen sowohl nach oben als auch nach unten abgewichen werden kann. Da auch im Mischgebiet regelhaft Wohnnutzungen zulässig sind, kann nach gutachterlicher Auffassung bei der Beurteilung der Berechnungsergebnisse, im Hinblick auf die Einhaltung der Orientierungswerte der DIN 18005, auf die Schutzbedürftigkeit der Gebietskategorie Mischgebiete abgestellt werden.

Der Planaufsteller verfügt daher über einen Ermessensspielraum hinsichtlich der Schwelle für das Einsetzen einer hinzunehmenden Beeinträchtigung durch Lärm. Nach allgemeiner Rechtsauffassung werden in der Regel die Grenzwerte der 16. BImSchV /7/ als Obergrenze dieses Ermessensspielraums herangezogen (siehe Tabelle 3).

Tabelle 3: Immissionsgrenzwerte nach der 16. BImSchV (Auszug)

Nutzung	Grenzwerte 16. BImSchV	
	Tag (06:00-22:00 Uhr) in dB(A)	Nacht (22:00-06:00 Uhr) in dB(A)
Krankenhäuser, Schulen, Alten- und Kurheime	57	47
Reine und Allgemeine Wohngebiete	59	49
Kern-, Dorf-, Mischgebiete und Urbane Gebiete	64	54
Gewerbegebiete	69	59

Nach Quellen der Lärmwirkungsforschung kann davon ausgegangen werden, dass Lärmbelastungen durch Straßenverkehr oberhalb von 65 dB(A) (Mittelungspegel, tags) mit hoher Wahrscheinlichkeit eine Risikoerhöhung für Herz-Kreislauf-Erkrankungen bewirken /8/. Oberhalb der Grenze von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts vor Fenstern von Aufenthaltsräumen, Schlaf- und Kinderzimmern ist die Schwelle der Gesundheitsgefährdung nach geltender Rechtsauffassung erreicht /9/. Rechtsurteile der jüngeren Vergangenheit ziehen die aktuellen Lärmsanierungswerte für Straßen (für Allgemeines Wohngebiet 64 dB(A) tags, 54 dB(A) nachts) für die Bewertung mit heran. Dies hat aber bisher mehr einen empfehlenden Charakter, verbindlich anzuwenden sind die niedrigeren Werte als anerkannte Gesundheitsgefährdungsschwelle bisher nicht.

4.3 Gewerbeanlagen

Die Beurteilung der Geräuschauswirkungen durch die großflächigen industriellen Hafennutzungen außerhalb des Plangebiets wie auch der anlagenbezogenen Schallquellen des Planvorhabens erfolgt anhand der TA Lärm /3/, welche den Stand der Technik bezüglich der Ermittlung und Beurteilung von Gewerbelärmimmissionen darstellt.

In der TA Lärm wird bei der Beurteilung zwischen dem Tagzeitraum (06:00 – 22:00 Uhr) und dem Nachtzeitraum (22:00 – 06:00 Uhr) unterschieden, wobei für die Nacht die „lauteste Nachtstunde“ maßgeblich ist. Für einen Schutz vor Lärm sollen hiernach die folgenden Immissionsrichtwerte aus Tabelle 4 eingehalten werden:

Tabelle 4: Immissionsrichtwerte der TA Lärm (Auszug)

Nutzung	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
	Tag	Nacht
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35
Allgemeine Wohngebiete	55	40
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	60	45

Anmerkungen:

- **Beurteilungszeiträume**

Tag: 06:00 – 22:00 Uhr
Nacht (volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel): 22:00 – 06:00 Uhr

- **Tageszeiten mit besonderer Empfindlichkeit**

Für folgende Zeiten ist in reinen Wohngebieten, allgemeinen Wohngebieten, Kleinsiedlungsgebieten und Kurgebieten sowie für Krankenhäuser und Pflegeanstalten bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag zu berücksichtigen:

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

Der Zuschlag beträgt 6 dB. Von der Berücksichtigung des Zuschlags kann abgesehen werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinwirkungen erforderlich ist.

- **Einzelne Geräuschspitzen**

Einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

5 Eingangsdaten

5.1 Straßenverkehr

Auf das Plangebiet wirken unmittelbar östlich die Schwartauer Landstraße, nördlich die Memelstraße, von Westen die Vorwerker Straße sowie mit weiterem Abstand auch die BAB A1 ein (siehe Anlage 1a).

Die Verkehrsbelastungen (DTV und Schwerverkehr) sowie Straßenoberflächen für die Stadtstraßen wurden von der Hansestadt Lübeck, Bereich Stadtgrün und Verkehr geliefert. Diese basieren auf Zähldaten aus 2016.

Die Verkehrsbelastungen der BAB A1 im Abschnitt AS Lübeck Zentrum – Bad Schwartau wurden den Zählungen der BAST aus dem Jahr 2015 entnommen.

Die Bestandszahlen wurden konservativ mit 0,5 % Steigerung pro Jahr für die Prognose 2035 hochgerechnet.

Die Zuschläge für Lichtsignalanlagen sowie die Aufteilung der übermittelten Schwerverkehre auf die zwei Lkw-Klassen wurden entsprechend den Vorgaben der RLS-19 /1/ vorgenommen.

Die Verkehrsdaten und Emissionspegel sind in Anlage 9a für die umliegenden Straßen aufgeführt.

5.2 Schienenverkehr

Westlich des Bauvorhabens verläuft die Bahnstrecke 1100 der Deutschen Bahn in Südwest-Nordost-Richtung von Lübeck Hauptbahnhof bis Bad Schwartau. Auf der Strecke verkehren Fernverkehrszüge, Regionalbahnen sowie Güterzüge. Östlich der Bahnstrecke 1100 ist die Strecke der Fehmarnbeltquerung in Planung. Auf dieser sind Regionalbahnen und Güterzüge vorgesehen.

Die Verkehrsdaten für die Bahnstrecken wurden für den Prognosehorizont „2030“ von der Deutschen Bahn übermittelt und sind in Anlage 9b aufgeführt. Die Strecke der Fehmarnbeltquerung wurde in dem Prognosehorizont „2030“ dementsprechend berücksichtigt.

Die Lage und Bezeichnung der betrachteten Straßen und Schienenstrecken ist in Anlage 1a aufgeführt.

5.3 Gewerbliche und industrielle Nutzungen Vorwerker Hafen

Als maßgebliche Gewerbelärmquellen sind die großflächigen gewerblichen und industriellen Nutzungen rund um den Vorwerker Hafen als potenzielle Schallquellen zu nennen.

Für die großflächigen gewerblichen und industriellen Nutzungen rund um den Vorwerker Hafen wurden die Emissionsansätze aus der Schalltechnischen Untersuchung zum Hafenentwicklungsplan 2030 der Hansestadt Lübeck der LAIRM CONSULT GmbH im Auftrag der LPA Lübeck Port Authority vom 07.01.2020 übernommen.

Eine Zusammenstellung der Emissionsansätze zeigt die Anlage 9c. Die Lage und Bezeichnung der betrachteten Hafen- und Gewerbeflächen ist in den Lageplänen der Anlage 1b dargestellt.

Die Ermittlung der Hafen- und Gewerbelärmimmissionen erfolgt hiernach über den Ansatz von flächenbezogenen Schalleistungspegeln L_w (bezogen auf eine Grundfläche von 1 m²). Hierbei wird folgendes ausgeführt:

„Für die Berechnung von Mindestabständen oder zur Feststellung von Schutzmaßnahmen ist gemäß DIN 18005, Teil 1 /5/ für Industriegebiete mit $L_w = 65$ dB(A), für Gewerbegebiete mit $L_w = 60$ dB(A) sowohl tags als auch nachts zu rechnen. Diese Werte sind demnach als Anhaltswerte für nicht eingeschränkte Industrie- und Gewerbegebiete anzusehen.

Hinsichtlich der tatsächlich zulässigen Geräuschentwicklung sind Gewerbeflächen bereits teilweise beschränkt, wenn auf eine Wohnnutzung Rücksicht genommen werden muss, auch wenn formale Emissionsbeschränkungen durch Festsetzungen in Bebauungsplänen nicht vorliegen. In diesem Fall ist zu beachten, dass für Gewerbegebiete, in denen Wohnungen ausnahmsweise zulässig sind, für den Nachtabschnitt erfahrungsgemäß von einem typischen Emissionspegel von $L_w = 50$ dB(A) ausgegangen werden kann.

Der Ansatz von flächenbezogenen Schalleistungspegeln stellt eine übliche Methodik im Rahmen der Bauleitplanung dar. In der Regel werden dabei die maximal zulässigen Emissionen zugrunde gelegt, die immissionsschutzrechtlich mit den Anforderungen der TA Lärm verträglich sind. Dieses Vorgehen stellt ein „worst case“-Szenario dar, wobei diese Belastungen nicht jeden Tag oder jede Nacht im Jahr auftreten müssen. Im Jahresmittel ist daher in der Regel von geringeren Belastungen auszugehen.

Gewerblich genutzte Flächen

„Innerhalb des Untersuchungsgebietes enthalten mehrere Bebauungspläne der Hansestadt Lübeck für einige gewerblich genutzte Flächen Emissionsbeschränkungen durch die Festsetzung von maximal zulässigen flächenbezogenen Schallleistungspegeln L_W “.

Für die gewerblich genutzten Flächen, die als Industriegebiete, Gewerbegebiete oder großflächige Sondergebiete ausgewiesen sind, wurden daher in der vorliegenden Untersuchung die Festsetzungen aus den Bebauungsplänen sowie geeignete pauschale Ansätze zugrunde gelegt, die weitgehend mit dem Schutz der Nachbarschaft verträglich sind.“

Hafenflächen

Hier wurden die Hafenflächen im Prognosezustand HEP 2030 berücksichtigt.

„Für die Hafennutzungen wurden überwiegend die Ansätze aus der Lärmkartierung im Rahmen der Umsetzung der 2. Stufe der EU-Umgebungslärm-Richtlinie zugrunde gelegt. Diese basieren im Wesentlichen auf Gutachten aus Planfeststellungsverfahren, Genehmigungsverfahren etc. Es wurde von dem jeweils planfestgestellten oder genehmigten Betrieb ausgegangen. Die Emissionsansätze wurden in der vorliegenden Untersuchung auf die jeweiligen Hafenflächen verteilt und als flächenbezogene Schallleistungspegel L_W “ berücksichtigt. Dabei wurden auch die Lärmemissionen der Schiffe während der Liegezeiten eingerechnet.

Im Hinblick auf die vorhergehenden Lärmuntersuchungen ist festzustellen, dass die Belastungsszenarien auf die Anforderungen der TA Lärm abgestellt worden sind. Dies umfasst die Beurteilung eines mittleren Spitzentages (an mehr als 10 Tagen im Jahr erreicht) sowie der lautesten Stunde nachts. Gegenüber den mittleren Belastungen im Jahresmittel sind Abschlüge wahrscheinlich, wenn die maximalen Tätigkeiten nicht an allen Tagen des Jahres bzw. nicht während des ganzen Nachtabschnittes stattfinden. Da diese Abschlüge für jedes einzelne Hafenterminal unterschiedlich sind und detaillierte Angaben zu deren Ermittlung nicht vorliegen, wird im vorliegenden Fall zur sicheren Seite weiterhin der mittlere Spitzentag zugrunde gelegt. Insbesondere wird davon ausgegangen, dass der Betrieb in der lautesten Stunde nachts für die gesamte Nacht repräsentativ ist. Die Lärmkarten stellen daher eine „worst case“ Betrachtung dar.

Für die Anlagen, für die keine Gutachten vorliegen, wurden für die betreffenden Flächen geeignete flächenbezogene Schallleistungspegel abgeleitet. Es wurde davon ausgegangen, dass die Situation derzeit grundsätzlich immissionschutzrechtlich verträglich ist, so dass die Schutzbedürftigkeit der Nachbarschaft die Emissionen beschränkt. Hierfür wurden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm herangezogen, auch wenn diese für Seehafenumschlagsanlagen nicht streng anzuwenden

sind. Zuschläge, die bei der Ermittlung eines Beurteilungspegels nach TA Lärm zu berücksichtigen sind, blieben unberücksichtigt.

Für die neu geplanten Hafenerweiterungsflächen der Prognose HEP 2030 wurden für die jeweiligen erweiterten Terminals vergleichbare Ansätze wie im Analysezustand 2015 angenommen, da die Umschlagstätigkeiten überwiegend vergleichbar sind. Zunahmen der Lärmemissionen sind daher im Wesentlichen durch die Vergrößerung der Fläche bedingt.

Im Bereich der Stadthäfen wurde im HEP 2030 ein Teil der bisherigen Ladungspakete zu den Mittelhäfen und zum Skandinavienkai verlagert. Damit kann der Flächenbedarf für die Stadthäfen grundsätzlich verringert werden. Es ist jedoch davon auszugehen, dass anstelle der bisherigen Hafenumschläge weiterhin hafennahes Gewerbe oder andere neue Hafenumschläge stattfinden werden. Insbesondere sollte die Ausweisung als Sondergebiet Hafen beibehalten werden. Dementsprechend wurden in der vorliegenden Untersuchung auch die „frei“ werdenden Hafensflächen weiterhin mit vergleichbaren Lärmemissionen belegt. Dies betrifft insbesondere Flächen am Vorwerker Hafen und am Konstinkai. Im südlichen Bereich (LMG und Rodenkoppelkai) wurden demgegenüber aufgrund des Wegfalls der bisherigen Hafennutzungen die aus dem Hafenumschlag abgeleiteten Emissionen durch die geringeren Festsetzungen des geltenden Bebauungsplans ersetzt.“

6 Berechnungsergebnisse und Bewertung

6.1 Verkehr

Die ermittelten Beurteilungspegel für den Verkehrslärm aus dem Straßen- und Schienenverkehr sind in den Anlagen 2a bis f jeweils für Immissionshöhen von 2 m (Freibereiche und EG), 11 m (3. OG) und 13,8 m (4. OG) getrennt für den Tag- und Nachtzeitraum als Schallimmissionsplan für freie Schallausbreitung dargestellt.

Die Schwartauer Landstraße stellt hierbei die Hauptlärmquelle dar. Die Beurteilungspegel nehmen mit der Höhe deutlich zu.

Tag und Freibereiche

Im Nahbereich der Schwartauer Landstraße sind in den Freibereichen Beurteilungspegel über 70 dB(A) am Tag zu verzeichnen (siehe lila Einfärbungen in Anlage 2a). Diese sind laut Bebauungsplanentwurf jedoch als Stellplätze vorgesehen und stellen somit keine schalltechnischen Konflikte der DIN 18005 /6/ dar.

Innerhalb der Baugrenzen sowie der ist möglichen Bereiche für wohnungsnaher Freibereiche ist mit Beurteilungspegeln zwischen 60 und 65 dB(A) in 2 m Höhe zu rechnen (siehe Anlage 2a). In Höhe des 3. OG (11 m Höhe) (siehe Anlage 2c) sind innerhalb der Baugrenzen Beurteilungspegel bis zu ca. 67 dB(A) und in Höhe des 4. OG (13,8 m Höhe) (siehe Anlage 2e) bis zu ca. 68 dB(A) zu erwarten.

Der Orientierungswert der DIN 18005 /6/ für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) wie auch der für Mischgebiete von 60 dB(A) wird im gesamten Plangebiet ohne Berücksichtigung abschirmender Wirkung durch Baukörper deutlich überschritten. Die Gesundheitsgefährdungsschwelle nach geltender Rechtauffassung von 70 dB(A) wird jedoch nicht erreicht.

Nacht

Innerhalb der Baugrenzen sind Beurteilungspegel zwischen 54 und 58 dB(A) im EG (siehe Anlage 2b) und bis zu ca. 63 dB(A) in Höhe des 3. OG (11 m Höhe) (siehe Anlage 2d) und in Höhe des 4. OG (13,8 m Höhe) (siehe Anlage 2f) zu erwarten.

Der Orientierungswert der DIN 18005 /6/ für allgemeine Wohngebiete von 45 dB(A) wie auch der für Mischgebiete von 50 dB(A) wird im gesamten Plangebiet ohne Berücksichtigung abschirmender Wirkung durch Baukörper deutlich überschritten. Auch die Gesundheitsgefährdungsschwelle nach geltender Rechtauffassung von 60 dB(A) wird ohne Berücksichtigung abschirmender Wirkung durch Baukörper in den Obergeschossen weitgehend überschritten.

6.2 Gewerbeanlagen

Die berechneten Beurteilungspegel für die Geräuschemissionen durch die großflächigen industriellen Hafennutzungen sind in den Anlagen 3a bis f jeweils für Immissionshöhen von 2 m (Freibereiche und EG), 11 m (3. OG) und 13,8 m (4. OG) getrennt für den Tag- und Nachtzeitraum als Schallimmissionsplan für freie Schallausbreitung dargestellt.

Die Beurteilungspegel nehmen mit der Höhe deutlich zu.

Tag und Freibereiche

Am Tag werden innerhalb der Baugrenzen sowie der möglichen Bereiche für wohnungsnaher Freibereiche Beurteilungspegel zwischen 46 und 49 dB(A) in 2 m Höhe erreicht (siehe Anlage 3a). In Höhe des 3. OG (11 m Höhe) (siehe Anlage 3c) sind innerhalb der Baugrenzen Beurteilungspegel bis zu ca. 53 dB(A) und in Höhe des 4. OG (13,8 m Höhe) (siehe Anlage 3e) zu erwarten.

Der Orientierungswert der DIN 18005 /6/ wie auch der maßgebliche Immissionsrichtwert der TA Lärm /3/ für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) wird somit eingehalten.

Nacht

Innerhalb der Baugrenzen sind Beurteilungspegel von ca. 36 dB(A) im EG (siehe Anlage 3b) und bis zu ca. 41 dB(A) in Höhe des 3. OG (11 m Höhe) (siehe Anlage 3d) und in Höhe des 4. OG (13,8 m Höhe) (siehe Anlage 3f) zu erwarten.

Der Orientierungswert der DIN 18005 /6/ wie auch der maßgebliche Immissionsrichtwert der TA Lärm /3/ für allgemeine Wohngebiete von 40 dB(A) wird somit in den unteren Geschossen eingehalten. In den oberen Geschossen sind zur Schwartauer Landstraße hin jedoch Richtwertüberschreitungen bis zu 1 dB durch die theoretischen Emissionsannahmen der großflächigen industriellen Hafennutzungen möglich. Hierbei ist jedoch anzumerken, dass die angesetzte theoretisch mögliche Vorbelastung der großflächigen industriellen Hafennutzungen aufgrund der bereits zwischen Planvorhaben und Hafen vorhandenen großflächigen Wohnnutzungen so tatsächlich nicht vorliegen dürften und die Richtwertüberschreitungen von bis zu 1 dB gutachterlich somit vernachlässigbar sind.

6.3 Auswirkungen auf die Nachbarschaft

Durch die Planung sind keine relevanten Auswirkungen auf die Nachbarschaft zu erwarten.

Diese werden detailliert für den städtebaulichen Entwurf unter Kapitel 8.3 behandelt.

7 Schallschutz

7.1 Grundsätze

Das Plangebiet ist durch Schall beaufschlagt.

Die Hauptschallquelle stellt die Schwartauer Landstraße dar.

Zudem sind schalltechnische Konflikte aufgrund der Anlieferung und Stellplätze an den sensiblen geplanten Eigennutzungen möglich.

Der anstehende Lärmkonflikt ist somit im Bauleitplanverfahren zu lösen, indem ein geeignetes Schallschutzkonzept erarbeitet wird. Die Belange des Lärmschutzes sind im Folgenden nach Priorität dargestellt:

1. Abstandsgebot § 50 BImSchG
2. Aktiver Lärmschutz (Wall oder Wand)
3. Passiver Lärmschutz: Schalloptimierte Grundrissgestaltung in Verbindung mit geeigneter Schalldämmung der Fassaden / Fenster

Ein deutliches Abrücken von der Schwartauer Landstraße als Hauptlärmquelle würde eine Überschreitung der Gesundheitsgefährdungsschwellen nach geltender Rechtauffassung verhindern, jedoch das Planungsziel konterkarieren.

Die vorgesehene Ausweisung als allgemeines Wohngebiet fügt sich in die Umgebung ein.

Eine Geschwindigkeitsreduzierung von 50 auf 30 km/h oder aber eine Lärmsanierung der Straßenoberfläche der Schwartauer Landstraße von Gussasphalt auf Asphaltbeton oder Splittmastixasphalt würde eine Pegelminderung von 2 bis 3 dB bedeuten. Jedoch kann der Bebauungsplan hierauf keinen Einfluss nehmen.

Ein lärmrobuster Städtebau ist durch die Baulinie zur Schwartauer Landstraße, welche eine geschlossene Fassade zur Schwartauer Landstraße erzwingt, und die Baugrenzen, welche eine Öffnung schallabgewandt ermöglichen, bereits umgesetzt.

Aufenthaltsräume sowie Außenwohnbereiche sollten lärmabgewandt ausgerichtet werden. Anderenfalls wird ein Schutz der Außenwohnbereiche mit Hilfe von (Teil-)Verglasungen sowie der Aufenthaltsräume durch den ausreichenden Schutz des Innenraums (30 dB(A) am Ohr des Schläfers) bei teilgeöffneten Bauteilen empfohlen.

An allen Fassaden wird der Anhaltswert von 45 dB(A) in der Nacht überschritten, ab dem ein gesunder Nachtschlaf (30 dB(A) am Ohr des Schläfers) bei geöffnetem Fenster ohne Maßnahmen zum Schutz vor Lärm nicht mehr gegeben ist. Für überwiegend zum Schlafen genutzte Aufenthaltsräume wird ein ausreichender

baulicher Schallschutz an der Außenfassade gemäß DIN 4109 in Kombination mit schallgedämmten Lüftungen erforderlich, falls der notwendige hygienische Luftwechsel nicht auf andere geeignete, dem Stand der Technik entsprechende Weise sichergestellt werden kann.

7.2 Schutz vor Außenlärm – „maßgebliche Außenlärmpegel“

Die öffentlich-rechtlich geschuldete Mindestanforderung an die Schalldämmung der Außenbauteile für das Bauvorhaben innerhalb des Bebauungsplans 05.50.00 „Schwartauer Landstraße / Müritzweg“ sind gemäß den Anforderungen der DIN 4109 einzuhalten und im Baugenehmigungsverfahren nachzuweisen.

Im Januar 2018 wurde die neue DIN 4109: 2018-01 „Schallschutz im Hochbau“ /10/ veröffentlicht. Diese stellt den anzuwendenden technischen Stand zur Ermittlung des erforderlichen Schalldämm-Maßes der Außenhülle eines Gebäudes dar.

Zum Schutz gegen Außenlärm werden in der DIN 4109-1:2018-01 „Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen“ Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen festgesetzt. Zur Bestimmung der Anforderungen des gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maßes $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ist die Ermittlung des „maßgeblichen Außenlärmpegels“ nach DIN 4109-2:2018-01 /11/ erforderlich.

Das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß wird dabei über den „maßgeblichen Außenlärmpegel“ abzüglich eines Korrekturwertes für die zu schützende Raumart gemäß Gleichung (6) der DIN 4109-1:2018-01 gebildet.

Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der vom Raum aus gesehenen gesamten Außenfläche eines Raumes S_s zur Grundfläche des Raumes S_G nach DIN 4109-2:2018-01 /11/, Gleichung (32) mit dem Korrekturwert K_{AL} nach Gleichung (33) zu korrigieren. Das jeweilige gesamte bewertete Schalldämm-Maß resultiert aus den einzelnen Schalldämm-Maßen der Teilflächen (z.B. Fenster, Wand, ggf. nach außen führenden Belüftungseinrichtungen). Darüber hinaus sind die Korrekturwerte gemäß Kapitel 4.4.1 der DIN 4109-2:2018-01 zu berücksichtigen.

Die maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109, Teil 1, Abschnitt 7.2 ergeben sich gemäß Teil 2, Abschnitt 4.4.5

- für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel mit einem Zuschlag von 3 dB(A)
- für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel mit einem Zuschlag von 3 dB(A) plus einen Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung; dies gilt für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können.

Der Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung zum besonderen Schutz des Nachtschlafs wird aus den nächtlichen Beurteilungspegeln mit einem Zuschlag von 10 dB gebildet, sofern die Pegeldifferenz zwischen Tag- und Nachtpegel unter 10 dB beträgt.

Aufgrund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen in Verbindung mit dem Frequenzspektrum der Schalldämm-Maße von Außenbauteilen ist der Beurteilungspegel für Schienenverkehr pauschal um 5 dB zu mindern.

Für die Berücksichtigung potenziell möglichen Gewerbelärms wird gemäß DIN 4109 der für die jeweilige Gebietskategorie maßgebliche Immissionsrichtwert der TA Lärm /3/ herangezogen, sofern die Berechnungen keine höheren Beurteilungspegel ergeben haben.

Der Gesamtpegel wird in energetischer Addition gemäß DIN 4109 gebildet.

Die „maßgebliche Außenlärmpegel“ ist im Bebauungsplan für *schutzbedürftige Räume entsprechend Anlage 4a* sowie für *Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können entsprechend Anlage 4b* darzustellen. So werden maßgebliche Außenlärmpegel zwischen 65 und 70 dB(A) für schutzbedürftige Räume und zwischen 69 und 74 dB(A) für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können, in den obersten Geschossen erreicht.

8 Städtebaulicher Entwurf

Die Wernst & Cie Management GmbH plant im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens 05.50.00 „Schwartauer Landstraße / Müritzweg“ der Hansestadt Lübeck die Errichtung eines Pflegeheims.

Neben den Auswirkungen des Verkehrs- und Gewerbelärms auf das Planvorhaben wurden auch die Auswirkungen der anlagenbezogenen Schallquellen des Planvorhabens auf die Nachbarschaft untersucht.

8.1 Verkehr

Die ermittelten Beurteilungspegel für den Verkehrslärm aus dem Straßen- und Schienenverkehr sind in Anlage 6 für den Tag- und Nachtzeitraum als Fassadenpegelplan dargestellt. Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte der DIN 18005 /6/ für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags bzw. 45 dB(A) nachts sind **fett** dargestellt. Die Beurteilungspegel ab 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts, die nach geltender Rechtsauffassung /9/ im gesundheitsgefährdenden Bereich liegen, sind **rot** hervorgehoben.

Die Schwartauer Landstraße stellt hierbei die Hauptlärmquelle dar.

An den zur Schwartauer Landstraße ausgerichteten Fassaden werden Beurteilungspegel bis zu 67 dB(A) am Tag und 63 dB(A) in der Nacht prognostiziert. Hier werden somit nicht nur die Orientierungswerte der DIN 18005 /6/ für allgemeine Wohngebiete, sondern auch die Gesundheitsgefährdungsschwellen nach geltender Rechtsauffassung überschritten.

Auch an den Nord- und Südfassaden werden bei Beurteilungspegeln (von West nach Ost ansteigend) zwischen 57 und 64 dB(A) am Tag und 52 und 60 dB(A) in der Nacht die Orientierungswerte der DIN 18005 /6/ für allgemeine Wohngebiete sowie teilweise auch die für Mischgebiete überschritten. Die Gesundheitsgefährdungsschwellen nach geltender Rechtsauffassung werden hier teilweise erreicht, jedoch nicht überschritten.

An den straßenabgewandt nach Westen und zum Innenhof ausgerichteten Fassaden und Freibereichen werden die Orientierungswerte der DIN 18005 /6/ für allgemeine Wohngebiete am Tag eingehalten, in der Nacht jedoch bei Beurteilungspegel zwischen 47 und 51 dB(A) überschritten. Die Orientierungswerte für Mischgebiet als Indikator für die Zumutbarkeit bezogen auf Wohnnutzungen werden hingegen nachts größtenteils eingehalten.

Auch auf den Dachterrassen werden die Orientierungswerte der DIN 18005 /6/ für allgemeine Wohngebiete am Tag bei Beurteilungspegel zwischen 53 und 59 dB(A) teilweise überschritten. Die Orientierungswerte für Mischgebiet als Indikator für die Zumutbarkeit bezogen auf Wohnnutzungen werden hingegen eingehalten.

8.2 Gewerbeanlagen

Die berechneten Beurteilungspegel für die Geräuschimmissionen durch die großflächigen industriellen Hafennutzungen außerhalb des Plangebiets wie auch der anlagenbezogenen Schallquellen des Planvorhabens unter den in Kapitel 8.3.1 getroffenen Annahmen sind in Anlage 7a dargestellt. Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der TA Lärm /3/ für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags bzw. 40 dB(A) nachts sind **fett** hervorgehoben.

Hierbei wirken neben den großflächigen industriellen Hafennutzungen (siehe Gesamtbelastung in Anlage 7a) insbesondere die anlagenbezogenen Schallquellen des Planvorhabens (Parkplatznutzungen, Anlieferung und Müllentsorgung) (siehe Zusatzbelastung in Anlage 5) ein.

Die höchsten Beurteilungspegel am Tag werden im Nahbereich der vorderseitigen Anlieferung an der Schwartauer Landstraße ausgerichteten Nordostfassade mit Beurteilungspegeln bis zu 57 dB(A) am Tag in den Regelgeschossen und 41 dB(A) in den Obergeschossen während der lautesten Nachtstunde erreicht (siehe Gesamtbelastung in Anlage 7a). Die Beurteilungspegel während der lautesten Nachtstunde werden zumeist durch die angesetzte theoretisch mögliche Vorbelastung der großflächigen industriellen Hafennutzungen hervorgerufen (vgl. Gesamtbelastung in Anlage 7a und Zusatzbelastung in Anlage 7b). Hierbei ist jedoch anzumerken, dass die angesetzte theoretisch mögliche Vorbelastung der großflächigen industriellen Hafennutzungen aufgrund der bereits zwischen Planvorhaben und Hafen vorhandenen großflächigen Wohnnutzungen so tatsächlich nicht vorliegen dürften und die Richtwertüberschreitungen von bis zu 1 dB gutachterlich somit vernachlässigbar sind.

Zudem können die maßgeblichen Immissionsrichtwerte der TA Lärm /3/ für allgemeine Wohngebiete an der Südwestfassade im Nahbereich der rückwärtigen Stellplätze bei Beurteilungspegeln bis 56 dB(A) am Tag und 44 dB(A) in der lautesten Nachtstunde überschritten (siehe Gesamtbelastung in Anlage 7a). Diese werden durch die planungsbedingte Zusatzbelastung hervorgerufen (vgl. Gesamtbelastung in Anlage 7a und Zusatzbelastung in Anlage 7b). Da es sich hierbei um eigenverursachten Anlagenlärm handelt, kann nach gutachterlicher Meinung ein ausreichender Schallschutz im Zuge der organisatorischen Maßnahmen oder nachgeordnet der architektonischen Selbsthilfe (baulicher Schallschutz) erfolgen.

Die maßgeblichen Immissionsrichtwerte der TA Lärm /3/ für allgemeine Wohngebiete werden somit am Tag an der Nordostfassade um bis zu 3 dB und bei Nutzung der rückwärtigen Stellplätze während der lautesten Nachtstunde an der Südwestfassade um bis zu 4 dB überschritten.

An den übrigen Fassaden sind keine Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der TA Lärm /3/ für allgemeine Wohngebiete zu erwarten.

8.3 Anlagenbezogene Schallquellen des Planvorhabens

8.3.1 Eingangsdaten

Die detaillierte Modellierung der Gewerbequellen aus dem Planvorhaben basiert auf den übermittelten Daten der auftraggebenden Stelle sowie auf Erfahrungswerten. Die Eingangs- und Emissionsdaten werden nachfolgend detailliert erläutert. Die Lage der einzelnen Schallquellen sind in Anlage 5 dargestellt.

Es ist von folgenden relevanten Schallquellen auf dem Gebiet des Planvorhabens auszugehen:

- Parkplatz
- Anlieferung für Kantine und Wäsche
- Abfallentsorgung

Parkplatz

Rückwärtig des Planvorhabens befindet sich ein Parkplatz mit 5 Stellplätzen, welcher voraussichtlich von den Mitarbeitern des Pflegeheims genutzt wird. Im vorderen Bereich des Pflegeheims sind weitere Stellplätze (7 + 4 Stellplätze) gelegen, welche voraussichtlich nur von Besuchern genutzt werden. Es wird zur sicheren Seite hin davon ausgegangen, dass auf den rückseitigen Stellplätzen ein Wechsel alle 2 Stunden stattfindet. Auf den vorderseitigen Stellplätzen ist zwischen 07:00 Uhr und 20:00 Uhr ebenfalls ein Wechsel alle 2 Stunden berücksichtigt, während der Ruhezeiten sowie während der lautesten Nachtstunde finden keine Parkplatzbewegungen statt.

Für die insgesamt 5 rückwärtigen Stellplätze kommt es innerhalb der Ruhezeiten (06:00-07:00 Uhr; 20:00-22:00 Uhr) bei einer Wechselfrequenz von 0,5 Bewegungen pro Stellplatz pro Stunde zu 8 Fahrten, außerhalb der Ruhezeiten (07:00 – 20:00 Uhr) bei einer Wechselfrequenz von 0,5 Bewegungen pro Stellplatz und Stunde zu 33 Fahrten und während der lautesten Nachtstunde bei einer Wechselfrequenz von 0,5 Bewegungen pro Stellplatz und Stunde zu 3 Fahrten.

Für die vorderen 7 Stellplätze ergeben außerhalb der Ruhezeiten (07:00 – 20:00 Uhr) 46 Fahrten bei einer Wechselfrequenz von 0,5 Bewegungen pro Stellplatz und Stunde. Für die weiteren 4 vorderseitig angesiedelten Stellplätze kommt es außerhalb der Ruhezeiten (07:00 – 20:00 Uhr) bei einer Wechselfrequenz von 0,5 Bewegungen pro Stellplatz pro Stunde zu 26 Fahrten.

Die Zufahrten der Parkplätze vorderseitig erfolgen über die Schwartauer Landstraße nordöstlich des Planvorhabens, die Abfahrten erfolgen ebenfalls über die Schwartauer Landstraße jedoch südöstlich des Planvorhabens. Die rückwärtigen Parkplätze werden über den Müritzweg angefahren.

Die Berechnung der Geräuschemissionen des Parkplatzes wurde anhand der Parkplatzlärmstudie /12/ für die vorderseitigen Stellplätze nach dem getrennten Verfahren durchgeführt. Dabei wurde der Parkplatz in zwei Stellplatzbereiche unterteilt und die Fahrbewegungen separat modelliert. Die Parkplatzstellplätze mit Betonsteinpflaster $\leq 3\text{mm}$ wurden mit einem Zuschlag für die Impulshaltigkeit K_I von 4 dB und für die Parkplatztart K_{PA} von 1 dB berücksichtigt. Für das Türeinschlagen der Pkw auf den Parkplatzstellplätzen wurde ein Spitzenpegel L_{WAmax} von 100 dB(A) angesetzt. Die Emissionsdaten für die vorderseitigen Stellplätze sind Tabelle 5 zu entnehmen. Für den rückwärtigen Stellplatz sind die Geräuschemissionen des Parkplatzes gemäß Parkplatzlärmstudie /12/ nach dem zusammengefassten Verfahren berücksichtigt, dementsprechend sind die Fahrgassen nicht separat modelliert worden.

Tabelle 5: Emissionsdaten, Parkplatz

Quelle	Zeitraum	Anzahl Stellplätze	Bewegungen je Stellpl. & Std.	Oberfläche Fahrgassen	Einwirkzeit in h	$L_{WA,r}$ in dB(A)
Stellplätze insgesamt Mitarbeiter rückseitig	07:00-20:00 Uhr	5	0,5	Betonsteinpflaster	13	71
	RZ		0,5		3	
	LNS		0,5		1	71
7 Stellplätze vorderseitig	07:00-20:00 Uhr	7	0,5	Betonsteinpflaster	13	72
4 Stellplätze vorderseitig	07:00-20:00 Uhr	4	0,5	Betonsteinpflaster	13	70

Erläuterungen:

$L_{WA,r}$ beurteilter Schalleistungspegel im Beurteilungszeitraum ohne Ruhezeitenzuschläge
RZ Ruhezeit
LNS lauteste Nachtstunde

Die Berechnung der Parkplatz Zu- und Ausfahrten wurde ebenfalls gemäß der Parkplatzlärmstudie in Anlehnung an die Emissionen der RLS 19 durchgeführt und entsprechend der oben beschriebenen Parkplatznutzung als Linienschallquelle modelliert. Hiernach kann bei der vorhandenen Oberfläche (Betonsteinpflaster mit Fugen $\geq 3\text{mm}$) für die Fahrt eines Pkw ein auf eine Stunde umgerechneter, längenbezogener Schalleistungspegel $L'_{WA,1h}$ von 49,7 dB(A) angesetzt werden. Die Emissionsdaten der Zu- und Abfahrten für die vorderseitigen Stellplätze sind in Tabelle 6 aufgelistet.

Tabelle 6: Emissionsdaten, Parkplatz Zu- / Abfahrt

Quelle	Zeitraum	Anzahl der Ereignisse	L'WA,1h in dB(A)	Einwirkzeit in h	L'WA,r in dB(A)
Zu-/ Abfahrt 7 Stellplätze vorderseitig	07:00-20:00 Uhr	46	49,7	1	55
Zu-/ Abfahrt 4 Stellplätze vorderseitig	07:00-20:00 Uhr	26	49,7	1	52

Erläuterungen:

L'WA,1h längenbezogener Schallleistungspegel, auf eine Stunde umgerechnet

Anlieferungsvorgänge

Die Anlieferungen für das Pflegeheim finden im vorderen Bereich des Plangebäudes im Tagzeitraum statt. Pro Tag liefert ein Lkw Lebensmittel für die Kantine sowie frische Wäsche und tauscht diese gegen alte Wäsche aus. Die Zufahrt erfolgt nordöstlich und die Abfahrt südöstlich des Planvorhabens über die Schwartauer Landstraße.

Es werden insgesamt 10 Rollcontainer je Be- und Entladung für Lebensmittel und Wäsche berücksichtigt.

Die Emissionen für die Be- und Entladung mit Hilfe von Rollcontainern über die fahrzeugeigene Ladebordwand basieren auf der Hessischen Studie zur Untersuchung von Geräuschquellen von Frachtzentren aus dem Jahr 1995 /13/. Dementsprechend kann gemäß der Studie für die Rollcontainer über die fahrzeugeigene Ladebordwand ein stundenbezogener Schallleistungspegel von 78 dB(A) mit einem Spitzenpegel von 112 dB(A) angesetzt werden. Dabei werden pro Rollcontainer je zwei Fahrten über die Ladebordwand berücksichtigt (hin und zurück).

Die Emissionsdaten der Verladegeräusche sind in Tabelle 7 aufgelistet.

Tabelle 7: Emissionsdaten Kantine und Wäsche

Quelle	Zeitraum	L _{WA} (Einzelereignis) in dB(A)	Anzahl der Ereignisse (Bewegungen)	Einwirkzeit in h	L _{WA,r} in dB(A)
Rollcontainer über fahr- zeugeigene Ladebordwand	07:00-20:00 Uhr	78	20	1	79

L_{WA} Schalleistungspegel (auf eine Stunde umgerechnet)

L_{WA,r} beurteilter Schalleistungspegel im Zeitraum, ohne Ruhezeitenzuschlag

Die Berechnung der Geräuschemissionen der Lkw-Fahrbewegungen erfolgt auf Basis der Hessischen Studie zu Frachtzentren von 2005 /14/. Danach ist für das Fahren eines Lkw ein auf 1 m - Wegelement und 1 Stunde gemittelter, längenbezogener Schalleistungspegel von 63 dB(A) anzusetzen. Zudem gibt die Parkplatzlärmstudie /12/ für das Entlüftungsgeräusch der Betriebsbremse eines Lkw ein Spitzenpegel von 104 dB(A) an

Die Emissionsdaten der Anlieferungsfahrten sind in der Tabelle 8 zusammengefasst.

Tabelle 8: Emissionsdaten Anlieferungsfahrten

Quelle	Beurteilungs- zeitraum	L' _{WA,1h} dB(A)	Anzahl der Ereignisse	Bezugsgröße h	L' _{WA,r} dB(A)
Lkw Zu- bzw. Abfahrt	07:00-20:00 Uhr	63	1	1	51

Erläuterungen:

L'_{WA,1h} auf eine Stunde und 1 m-Wegelement bezogener Schalleistungspegel

L'_{WA,r} beurteilter Schalleistungspegel (Anzahl der Ereignisse und Einwirkzeit berücksichtigt)

Abfallentsorgung

Rückseitig des Pflegeheims ist ein Bereich zur Abfallentsorgung vorgesehen. Es wird angenommen, dass die Abfallcontainer einmal im Monat entleert werden. Da der Abfall-Lkw für die Entleerung nicht zu den Abfallcontainern fahren kann, werden die Abfallcontainer nach vorne an den Straßenrand des Müritzwegs gezogen. Die Rollgeräusche der Abfallcontainer wurden entsprechend des Emissionsansatzes der Hessischen Studie zu Frachtzentren von 2005 /13/ wie ein Hubwagen über Pflastersteine berücksichtigt. Darin wird für Rollgeräusche eines Hubwagens über Pflastersteine ein Schalleistungspegel von 89 dB(A) bei voller Beladung (entspricht vollem Abfallcontainer) und ein Schalleistungspegel von 95 dB(A) für die Leerfahrt angegeben. Der vom Fahrweg bei Schrittgeschwindigkeit im Mittel über eine Stunde abgestrahlte längenbezogenen Schalleistungspegel beträgt bei einem vollbeladenen Hubwagen 55 dB(A) unter Berücksichtigung eines Zuschlages von 3 dB für die Einwirkzeit und bei einem unbeladenen Hubwagen 58 dB(A). Als

Spitzenpegel gibt die Studie einen Schalleistungspegel von 97 dB(A) bei vollbeladenen Hubwagen und 102 dB(A) bei unbeladenen Hubwagen an. Der Entleerungsvorgang der Container (Container aufnehmen und absetzen) wurde mit Emissionsansätzen gemäß der hessischen Studie aus 2002 /15/ angesetzt. Insgesamt wurde ein Container berücksichtigt.

Es wird angenommen, dass der Abfall-Lkw an der Straßenseite des Müritzwegs hält. Somit erfolgt die Fahrt zur Abholung der Abfallcontainer über den öffentlichen Straßenverkehr.

Die Emissionsdaten der schallrelevanten Vorgänge im Rahmen der Abfallentsorgung sind in Tabelle 9 und Tabelle 10 zusammengestellt. Zur „sicheren Seite“ wird davon ausgegangen, dass die monatliche Abholung genau an diesem Tag stattfindet.

Tabelle 9: Emissionsdaten Abfallentsorgung

Betriebsvorgang	Zeitraum	L _{WA} dB(A)	Einwirkzeit h	Anzahl der Ereignisse	L _{WA,r} dB(A)
Abrollcontainer aufnehmen	7:00-20.00 Uhr	111	1 min	1	81
Abrollcontainer absetzen		116	1 min	1	86

Erläuterungen:

L_{WA}: Schalleistungspegel eines Einzelereignisses

L_{WA,r}: beurteilter Schalleistungspegel (Zeitgewichtung enthalten, ohne Ruhezeitzuschläge)

Tabelle 10: Rollgeräusche Abfallcontainer, Abfallentsorgung

Quelle	Beurteilungs- zeitraum	L' _{WA,1h} dB(A)	Anzahl der Ereignisse	Bezugsgröße h	L' _{WA,r} dB(A)
Rollgeräusch Abfallcontainer voll	07:00-20:00 Uhr	55	1	1	57
Rollgeräusch Abfallcontainer leer	07:00-20:00 Uhr	58	1	1	60

Erläuterungen:

L'_{WA,1h} auf eine Stunde und 1 m-Wegelement bezogener Schalleistungspegel

L'_{WA,r} beurteilter Schalleistungspegel (Anzahl der Ereignisse und Einwirkzeit berücksichtigt)

8.3.2 Auswirkungen auf die Nachbarschaft

Die berechneten Beurteilungspegel für die Geräuschimmissionen durch die großflächigen industriellen Hafennutzungen außerhalb des Plangebiets wie auch der anlagenbezogenen Schallquellen des Planvorhabens unter den in Kapitel 8.3.1 getroffenen Annahmen sind in Anlage 7a dargestellt.

Hierbei wirken neben den großflächigen industriellen Hafennutzungen insbesondere die anlagenbezogenen Schallquellen des Planvorhabens (Parkplatznutzungen, Anlieferung und Müllentsorgung) ein.

Die höchsten Beurteilungspegel werden im Nahbereich der Abfallentsorgung mit Beurteilungspegeln bis zu 54 dB(A) am Tag und 38 dB(A) in der Nacht hervorgerufen. Die maßgeblichen Immissionsrichtwerte der TA Lärm /3/ für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags bzw. 40 dB(A) in der lautesten Nachtstunde werden somit unterschritten.

Die schalltechnischen Auswirkungen durch das Planvorhaben rufen somit keine Konflikte im Sinne der TA Lärm hervor. Die gilt auch für einzelne Geräuschspitzen. Ein relevanter Mehrverkehr im Sinne einer spürbaren Verkehrssteigerung um mindestens 1 dB ist nicht zu erwarten.

8.4 Schallschutz zum städtebaulichen Entwurf

Ein lärmrobuster Städtebau ist mit der Planung einer geschlossenen Fassade zur Schwartauer Landstraße und Öffnung schallabgewandt umgesetzt. So können die Freibereiche ausreichend geschützt werden.

Um für die vorgesehenen Dachterrassen Beurteilungspegel von maximal 55 dB(A) zu erzielen, müssten diese eingehaust werden. Da hier zumindest der Orientierungswert für Mischgebiete als Indikator für die Zumutbarkeit eingehalten wird, kann dies gutachterlich als vertretbar eingestuft werden.

An den Fassaden mit Beurteilungspegeln über 55 dB(A) am Tag, zumindest aber über 59 dB(A) am Tag (östliche) an den Nord- und Südfassaden wird gutachterlich zudem ein Schutz der Außenwohnbereiche mit Hilfe von (Teil-)Verglasungen empfohlen. Hierdurch können die Beurteilungspegel um 5 dB (bei Teilverglasung) und bis 15 dB (bei Vollverglasung) gesenkt werden, um Beurteilungspegel von 55 dB(A) bzw. maximal 59 dB(A) sicherzustellen.

An den zur Schwartauer Landstraße ausgerichteten Fassaden sollten Aufenthaltsräume mit ihren Fenstern möglichst lärmabgewandt zum Innenhof hin ausgerichtet werden. Wo keine ausreichende Anzahl der Aufenthaltsräume auf den lärmabgewandten Gebäudeseiten möglich ist, wird ein ausreichender Schutz des Innenraums (30 dB(A) am Ohr des Schläfers) bei teilgeöffneten Bauteilen z. B. durch vorgelagerte Glasfassaden, bewitterte Wintergärten o.ä. empfohlen.

An allen Fassaden wird der Anhaltswert von 45 dB(A) in der Nacht überschritten, ab dem ein gesunder Nachtschlaf (30 dB(A) am Ohr des Schläfers) bei geöffnetem Fenster ohne Maßnahmen zum Schutz vor Lärm nicht mehr gegeben ist. Für überwiegend zum Schlafen genutzte Aufenthaltsräume wird ein ausreichender baulicher Schallschutz an der Außenfassade gemäß DIN 4109 in Kombination mit schallgedämmten Lüftungen oder der vorgesehenen geregelten Be- und Lüftung erforderlich. Die „maßgeblichen Außenlärmpegel“ zur Dimensionierung der baulichen Schallschutzanforderungen nach DIN 4109 sind für schutzbedürftige Räume sowie für die Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können in Anlage 8 für den städtebaulichen Entwurf dargestellt.

9 Fazit und Empfehlungen

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens 05.50.00 „Schwartauer Landstraße / Müritzweg“ ist die Festsetzung eines allgemeinen Wohngebiets (WA) in einer bis zu fünf-geschossigen Bauweise an der Schwartauer Landstraße vorgesehen.

Neben der direkt östlich angrenzenden Schwartauer Landstraße wirken die Bahntrasse und weiter entfernt von Westen die BAB A1 auf das Plangebiet ein.

Zur planungsrechtlichen Absicherung ist die vorliegende schalltechnische Untersuchung erstellt worden.

Hierbei hat sich ergeben, dass das Plangebiet deutlich durch Schall beaufschlagt ist. Die Hauptschallquelle stellt die Schwartauer Landstraße dar.

An den zur Schwartauer Landstraße ausgerichteten Fassaden werden die Gesundheitsgefährdungsschwellen nach geltender Rechtauffassung nachts überschritten. Auch an den Nord- und Südfassaden werden die Orientierungswerte der DIN 18005 /6/ für allgemeine Wohngebiete sowie teilweise auch die für Mischgebiete überschritten. Die Gesundheitsgefährdungsschwellen nach geltender Rechtauffassung werden hier jedoch nicht überschritten. An den straßenabgewandt nach Westen und zum Innenhof ausgerichteten Fassaden und Freibereichen werden die Orientierungswerte der DIN 18005 /6/ für allgemeine Wohngebiete am Tag eingehalten, in der Nacht jedoch überschritten. Die Orientierungswerte für Mischgebiet als Indikator für die Zumutbarkeit für Wohnnutzungen werden hingegen nachts straßenabgewandt größtenteils eingehalten.

Zudem sind schalltechnische Konflikte im Sinne der TA Lärm /3/ aufgrund der großflächigen industriellen Hafennutzungen in den Obergeschossen zur Schwartauer Landstraße hin möglich.

Die schalltechnischen Auswirkungen durch das Planvorhaben auf die Nachbarschaft sind als unkritisch im Sinne der TA Lärm zu bewerten.

Der anstehende Lärmkonflikt ist somit im Bauleitplanverfahren zu lösen, indem ein geeignetes Schallschutzkonzept erarbeitet wird.

Ein lärmrobuster Städtebau ist durch die Baulinie zur Schwartauer Landstraße, welche eine geschlossene Fassade zur Schwartauer Landstraße erzwingt, und die Baugrenzen, welche eine Öffnung schallabgewandt ermöglichen, bereits umgesetzt.

Aufenthaltsräume sowie Außenwohnbereiche sollten lärmabgewandt ausgerichtet werden. Anderenfalls wird ein Schutz der Außenwohnbereiche mit Hilfe von (Teil-)Verglasungen empfohlen.

Für die besondere Wohnform eines Alten- und Pflegeheims ist ein durchgestecktes Wohnen nicht möglich. Hier wird für die zur Schwartauer Landstraße ausgerichteten Fassaden gutachterlich empfohlen, keine dauerhaft offenbaren Fenster von sensiblen Aufenthaltsräumen vorzusehen (nur zu Reinigungszwecken offenbar). Anderenfalls sollten diese durch vorgelagerte Glasfassaden, bewitterte Wintergärten o.ä. geschützt werden. Dies gilt ebenfalls zum Schutz vor möglichen Einflüssen durch Gewerbelärm. Hier ist ein Abstand von mindestens 0,5 m vor dem Fenster zu beachten, um den Anforderungen der TA Lärm zu genügen.

An allen Fassaden wird der Anhaltswert von 45 dB(A) in der Nacht überschritten, ab dem ein gesunder Nachtschlaf (30 dB(A) am Ohr des Schläfers) bei geöffnetem Fenster ohne Maßnahmen zum Schutz vor Lärm nicht mehr gegeben ist. Für überwiegend zum Schlafen genutzte Aufenthaltsräume wird ein ausreichender baulicher Schallschutz an der Außenfassade gemäß DIN 4109 in Kombination mit schallgedämmten Lüftungen erforderlich, falls der notwendige hygienische Luftwechsel nicht auf andere geeignete, dem Stand der Technik entsprechende Weise sichergestellt werden kann.

Zum Schutz vor Lärm werden entsprechend den Musterfestsetzungen zu Lärmschutz der Hansestadt Lübeck folgende textliche Festsetzungen im Bebauungsplan vorgeschlagen:

(1) Die Außenbauteile von Aufenthaltsräumen müssen gesamt bewertete Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ gemäß DIN 4109-1:2018-01 (Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen, Ausgabe Januar 2018, siehe Hinweis A) aufweisen, die sich gemäß Kap. 7.1 der DIN 4109-1:2018-01 aus der Differenz zwischen dem maßgeblichen Außenlärmpegel und dem Korrekturwert für die jeweilige Raumart ergeben.

Der maßgebliche Außenlärmpegel ist der Nebenzeichnung 1 zu entnehmen.

Für Aufenthaltsräume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können, ist der maßgebliche Außenlärmpegel für die Nacht der Nebenzeichnung 1 zu entnehmen. Für alle anderen Aufenthaltsräume gilt der

*maßgebliche Außenlärmpegel für den Tag gemäß Nebenzeichnung 2.
Für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsbetrieben, Unterrichtsräume und ähnliche Räume sind 30 dB als Korrekturwert für die Raumart in die Berechnung einzustellen. Für Büros und ähnliche Räume 35 dB.*

Für die von der maßgeblichen Lärmquelle abgewandten Gebäudeseite kann der maßgebliche Außenlärmpegel gemäß Kap. 4.4 der DIN 4109-2:2018-01 (Schallschutz im Hochbau, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Ausgabe Januar 2018, siehe Hinweis A) pauschal um mindestens 5 dB sowie bei geschlossener Bebauung und bei Innenhöfen um 10 dB gemindert werden.

Zudem kann ein geringes Schalldämmmaß zugelassen werden, wenn im Rahmen eines Einzelnachweises unter Berücksichtigung der konkreten Gebäudegeometrie für die betreffende Außenwand ein entsprechend geringerer maßgeblicher Außenlärmpegel ermittelt wird.

Der Nachweis der Anforderungen an die erforderliche Schalldämmung der Außenbauteile ist gemäß Kap. 4.4 der DIN 4109-2:2018-01 zu führen.

- (2) Für zum Schlafen geeignete Räume ist der erforderliche hygienische Luftwechsel für Aufenthaltsräume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können, durch schalldämmende Lüftungseinrichtungen sicherzustellen. Hiervon kann abgewichen werden, wenn durch andere technische Maßnahmen (z.B. durch spezielle Fensterkonstruktionen) sichergestellt wird, dass ein Innenraumpegel von 30 dB auch bei geöffnetem Fenster nicht überschritten wird. Lüftungseinrichtungen sind beim Nachweis der erforderlichen Schalldämmung zu berücksichtigen.*

- (3) *Zum Schutz vor Lärm muss entlang der Schwartauer Landstraße mindestens ein Aufenthaltsraum von Wohnungen, bei Wohnungen mit mehr als zwei Aufenthaltsräumen müssen mindestens zwei Aufenthaltsräume mit den notwendigen Fenstern zu der von der Schwartauer Landstraße mehr als 90 Grad abgewandten Gebäudeseite orientiert sein. Küchen gelten dabei auch dann nicht als Aufenthaltsraum, wenn sie z. B. durch das Vorhandensein eines Esstisches zum vorübergehenden Aufenthalt geeignet sind. Für die besondere Wohnform eines Alten- und Pflegeheims wird hierbei eine funktional zusammenhängende Etage als eine Wohnung gewertet. Ausnahmsweise kann für Wohnungen, die zu mindestens zwei Seiten nicht über lärmabgewandte Außenwände verfügen (z. B. Wohnungen an Blockecken), von der vorgenannten Verpflichtung zur Grundrissorganisation abgesehen werden, wenn bei Wohnungen mit einem oder zwei schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen mindestens einer dieser Räume und bei Wohnungen mit mehr als zwei schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen mindestens zwei dieser Räume durch besondere Fensterkonstruktionen oder durch andere bauliche Maßnahmen gleicher Wirkung (z. B. durch verglaste Loggien) Schallpegeldifferenzen erreicht werden, die gewährleisten, dass ein Beurteilungspegel von 30 dB(A) während der Nachtzeit in den betreffenden Räumen bei mindestens einem teilgeöffnetem Fenster nicht überschritten wird.*
- (4) *An den Ost, Nord- und Südfassaden sind wohnungszugehörige Außenwohnbereiche an den straßenzugewandten Gebäudeseiten (straßenparallele und daran anschließende Außenwände) nur in Form von Wintergärten zulässig. Ausnahmsweise können auf den straßenzugewandten Gebäudeseiten Terrassen, Balkone und Loggien zugelassen werden, sofern die betreffenden Wohnungen zugleich über Außenwohnbereiche auf der straßenabgewandten Gebäudeseite verfügen.*

HINWEIS:

- A Die DIN 4109-1 und die DIN 4109-2 (Schallschutz im Hochbau, Teil 1 und Teil 2, Ausgabe jeweils Januar 2018), auf die in der textlichen Festsetzung (1) Bezug genommen wird, liegen zusammen mit dem Bebauungsplan in den Räumen, in denen in den Bebauungsplan Einsicht genommen werden kann, zur Einsicht bereit.*

Hamburg, den 22.02.2024



LÄRMKONTOR GmbH

LÄRMKONTOR GmbH

10 Anlagenverzeichnis

Anlage 1a: Lageplan Gesamtverkehr Straße + Schiene

Anlage 1b: Lageplan Gewerbe Vorbelastung Hafenanlagen

Anlage 2a: Schallimmissionsplan Gesamtverkehr Straße + Schiene in dB(A)
Höhe = 2 m, Tag

Anlage 2b: Schallimmissionsplan Gesamtverkehr Straße + Schiene in dB(A)
Höhe = 2 m, Nacht

Anlage 2c: Schallimmissionsplan Gesamtverkehr Straße + Schiene in dB(A)
Höhe = 11 m, Tag

Anlage 2d: Schallimmissionsplan Gesamtverkehr Straße + Schiene in dB(A)
Höhe = 11 m, Nacht

Anlage 2e: Schallimmissionsplan Gesamtverkehr Straße + Schiene in dB(A)
Höhe = 13,8 m, Tag

Anlage 2f: Schallimmissionsplan Gesamtverkehr Straße + Schiene in dB(A)
Höhe = 13,8 m, Nacht

Anlage 3a: Schallimmissionsplan Gewerbe Vorbelastung Hafenanlagen in dB(A)
Höhe = 2 m, Tag

Anlage 3b: Schallimmissionsplan Gewerbe Vorbelastung Hafenanlagen in dB(A)
Höhe = 2 m, Nacht

Anlage 3c: Schallimmissionsplan Gewerbe Vorbelastung Hafenanlagen in dB(A)
Höhe = 11 m, Tag

- Anlage 3d: Schallimmissionsplan Gewerbe Vorbelastung Hafenanlagen in dB(A)
Höhe = 11 m, Nacht
- Anlage 3e: Schallimmissionsplan Gewerbe Vorbelastung Hafenanlagen in dB(A)
Höhe = 13,8 m, Tag
- Anlage 3f: Schallimmissionsplan Gewerbe Vorbelastung Hafenanlagen in dB(A)
Höhe = 13,8 m, Nacht
- Anlage 4a: Schallimmissionsplan
Maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109 für Räume, die nicht
überwiegend zum Schlafen genutzt werden.
Höhe = 13,8 m
- Anlage 4b: Schallimmissionsplan
Maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109 für Räume, die über-
wiegend zum Schlafen genutzt werden.
Höhe = 13,8 m
- Anlage 5: Lageplan Zusatzbelastung Gewerbe
- Anlage 6: Fassadenpegelplan Gesamtverkehr Straße und Schiene in dB(A)
Tag / Nacht
- Anlage 7a: Fassadenpegelplan Gesamtbelastung Gewerbe in dB(A) Tag / Nacht
- Anlage 7b: Fassadenpegelplan Zusatzbelastung Gewerbe in dB(A) Tag / Nacht

- Anlage 8: Fassadenpegelplan
Maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109 für Räume, die nicht
überwiegend zum Schlafen / die überwiegend zum Schlafen genutzt
werden können in dB(A)
- Anlage 9a: Emissionsansätze Straße
- Anlage 9b: Emissionsansätze Schiene
- Anlage 9c: Emissionsansätze Hafen- und Gewerbeanlagen

11 Quellenverzeichnis

- /1/ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – Ausgabe 2019 – RLS-19**
Ausgabe 09.2019, Verkehrsblatt, Amtsblatt des Bundesministers für Verkehr
FGSV 052, (VkBl. 2019, Heft 20, lfd. Nr. 139, S. 698), korrigiert Februar 2020
- /2/ Anlage 2 der 16. BImSchV „Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03)“**, in Fassung der Änderung durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269)
- /3/ Sechste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionschutzgesetz (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 (BAZ AT 08.06.2017 B5)
- /4/ DIN ISO 9613-2:1999-10 - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren**
vom Oktober 1999, DIN - Deutsches Institut für Normung e.V., zu beziehen über Beuth Verlag GmbH
- /5/ DIN 18005-1:2002-07- Schallschutz im Städtebau -Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung**
vom Juli 2002, DIN - Deutsches Institut für Normung e.V., zu beziehen über Beuth Verlag GmbH
- /6/ DIN 18005-1 Beiblatt 1:1987-05 - Schallschutz im Städtebau-Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung**
vom Mai 1987, DIN - Deutsches Institut für Normung e.V., zu beziehen über Beuth Verlag GmbH
- /7/ Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV)**
Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S.1036), die durch die Zweite Änderungsverordnung vom 4. November 2020 geändert worden ist.
- /8/ Babisch, Dr. Wolfgang, Transportation Noise and Cardiovascular Risk Review and Synthesis of Epidemiological Studies Dose-effect Curve and Risk Estimation, UBA 2006**
- /9/ BVerwG 9 A 72.07, Urteil vom 13.05.2009**
- /10/ DIN 4109-1:2018-01 - Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen**
vom Januar 2018, DIN - Deutsches Institut für Normung e.V., zu beziehen über Beuth Verlag GmbH

-
- /11/ DIN 4109-2:2018-01 - Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen**
vom Januar 2018, DIN - Deutsches Institut für Normung e.V., zu beziehen über Beuth Verlag GmbH
- /12/ Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen**
Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage, August 2007
- /13/ Hessische Landesanstalt für Umwelt: Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladergeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen**
erschienen in Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft 192, 1995
- /14/ Hessische Landesanstalt für Umwelt: Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten**
Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, 2005
- /15/ Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen-TÜV-Bericht-Nr. 933/423901 bzw. 933/132001 Heft 1,**
Wiesbaden, 2002 ISBN 3-89026-570-7
Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Job, R. & Kurtz, W.