

SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG

232 / 2019

Schallimmissionsprognose
zum Bebauungsplan Nr. 50 – Wohngebiet Prohner Straße -
Hansestadt Stralsund

erstellt am: 16.03.2020

Auftraggeber: LGE Mecklenburg-Vorpommern GmbH
Bertha-von-Suttner-Straße 5
19061 Schwerin

INHALTSVERZEICHNIS

1.	AUFGABENSTELLUNG	03
2.	BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN	03
2.1	ÜBERGEBENE UNTERLAGEN	03
2.2	VORSCHRIFTEN, NORMEN, RICHTLINIEN UND LITERATUR	04
2.3	ALLGEMEINES ZU RECHTLICHEN BELANGEN	04
2.4	EINHEITEN, FORMELZEICHEN, RECHENALGORITHMEN	06
3.	LÖSUNGSANSATZ	06
4.	IMMISSIONSORTE, BEURTEILUNGSWERTE	09
5.	ERMITTLUNG DER EMISSIONSDATEN STRASSENVERKEHR	11
6.	ERMITTLUNG DER EMISSIONSDATEN GEWERBEBETRIEBE	12
6.1	STEINMETZBETRIEB EICHHORST	12
6.2	STEINMETZBETRIEB RUMPEL	13
6.3	BLOCKHEIZKRAFTWERK STADTWERKE STRALSUND	16
7.	ERMITTLUNG DER BEURTEILUNGSPEGEL	21
7.1	BERECHNUNGSPRÄMISSEN	21
7.2	BERECHNUNGSERGEBNISSE	21
7.2.1	BERECHNUNGSERGEBNISSE, STRASSENVERKEHR	22
7.2.2	BERECHNUNGSERGEBNISSE, GEWERBE - BESTAND	25
7.2.3	BERECHNUNGSERGEBN., GEWERBE – MIT MASSNAHMEN ZUR LÄRMMINDERUNG	35
7.3	LÄRMPEGELBEREICHE	40
8.	VORSCHLÄGE FÜR TEXTLICHE FESTSETZUNGEN	44
9.	ZUSAMMENFASSUNG / ERGEBNISSE	45
	ANLAGE 1: BEGRIFFSERKLÄRUNG ZUR SCHALLEMISSION	48
	ANLAGE 2: BEGRIFFSERKLÄRUNG ZUR SCHALLIMMISSION	52
	ANLAGE 3: PEGELVERLAUF, AUSWERTUNG MESSUNGEN	54

BILDER

- BILD 1 LAGEPLAN MIT IMMISSIONSORTEN, GEWERBE,
BILD 1A LAGEPLAN MIT IMMISSIONSORTEN, VERKEHR
- BILD 2 VERKEHRSLÄRM, TAGS, VARIANTE 1, FREIE SCHALLAUSBREITUNG
BILD 3 VERKEHRSLÄRM, NACHTS, VARIANTE 1, FREIE SCHALLAUSBREITUNG
BILD 4 VERKEHRSLÄRM, TAGS, VARIANTE 1, MIT GEPLANTER BEBAUUNG
BILD 5 VERKEHRSLÄRM, NACHTS, VARIANTE 1, MIT GEPLANTER BEBAUUNG
BILD 6 LAGEPLAN GEWERBE, VARIANTE 1 - 4
BILD 7 GEWERBELÄRM, TAGS, VARIANTE 1, FREIE SCHALLAUSBREITUNG
BILD 8 GEWERBELÄRM, NACHTS, VARIANTE 1, FREIE SCHALLAUSBREITUNG
BILD 9 GEWERBELÄRM, TAGS, VARIANTE 2, FREIE SCHALLAUSBREITUNG
BILD 10 GEWERBELÄRM, NACHTS, VARIANTE 2, FREIE SCHALLAUSBREITUNG
BILD 11 VERKEHRSLÄRM, TAGS, VARIANTE 3, FREIE SCHALLAUSBREITUNG
BILD 12 VERKEHRSLÄRM, NACHTS, VARIANTE 3, FREIE SCHALLAUSBREITUNG
BILD 13 GEWERBELÄRM, TAGS, VARIANTE 3, BERECHNUNGSHÖHE 2,8 M,
FREIE SCHALLAUSBREITUNG
BILD 13A GEWERBELÄRM, TAGS, VARIANTE 3, BERECHNUNGSHÖHE 5,8 M,
FREIE SCHALLAUSBREITUNG
BILD 14 GEWERBELÄRM, NACHTS, VARIANTE 3, FREIE SCHALLAUSBREITUNG
BILD 15 GEWERBELÄRM, TAGS, VARIANTE 4, BERECHNUNGSHÖHE 2,8 M,
FREIE SCHALLAUSBREITUNG
BILD 16 GEWERBELÄRM, NACHTS, VARIANTE 4, FREIE SCHALLAUSBREITUNG
BILD 17 LÄRMPEGELBEREICHE - ERDGESCHOSS
BILD 18 LÄRMPEGELBEREICHE – 2. OBERGESCHOSS
BILD 19 LAGEPLAN GEWERBE, VARIANTE 5
BILD 20 GEWERBELÄRM, TAGS, VARIANTE 5, MIT GEPLANTER BEBAUUNG
BILD 21 GEWERBELÄRM, NACHTS, VARIANTE 5, MIT GEPLANTER BEBAUUNG
BILD 22 GEWERBELÄRM, TAGS, VARIANTE 4, BERECHNUNGSHÖHE 5,8 M,
FREIE SCHALLAUSBREITUNG
BILD 23 GEWERBELÄRM, TAGS, VARIANTE 4, BERECHNUNGSHÖHE 8,8 M,
FREIE SCHALLAUSBREITUNG

1. AUFGABENSTELLUNG

Um der anhaltenden Nachfrage nach Grundstücken für die Bebauung mit Ein- und Mehrfamilienhäusern nachzukommen und um den Bedarf an Wohnraum im Allgemeinen abzudecken, beabsichtigt die Hansestadt Stralsund brachliegende Grundstücksflächen und Flächen einer Kleingartenanlage in Wohngebiete umzuwandeln.

Als planungsrechtliche Voraussetzung wurde für die betreffenden Grundstücksflächen der Bebauungsplan Nr. 50 „Wohngebiet Prohner Straße“ aufgestellt.

Die Planungsabsichten der Stadtverwaltung machen es erforderlich, für dieses Planungsgebiet die Belange des Schallschutzes zu untersuchen, um Konflikte zwischen den Wohngebieten und den unmittelbar angrenzenden Nutzungen zu erkennen und soweit wie möglich zu vermeiden. Dies entspricht insbesondere auch den nachfolgend genannten gesetzlichen Regelungen:

- Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) § 50 (Vorsorgeprinzip)
- Baugesetzbuch (BauGB) §1 Abs. 5 und 6
- Baunutzungsverordnung (BauNVO) § 15

Zur Vermeidung schädlicher Umwelteinwirkungen auf die schutzbedürftigen Gebiete soll in diesem schalltechnischen Gutachten die Schallimmissionsbelastung (Beurteilungspegel) an der geplanten schutzbedürftigen Bebauung innerhalb des Plangebietes rechnerisch ermittelt und bewertet werden.

Die Geräuschsituation im Umfeld des geplanten Bebauungsgebietes Nr. 50 "Wohngebiet Prohner Straße" wird im Wesentlichen durch die Emissionen von Gewerbebetrieben, die sich außerhalb des Planungsgebietes befinden und durch Straßenverkehr bestimmt.

Zur Bewertung der errechneten Beurteilungspegel werden die schalltechnischen Orientierungswerte für städtebauliche Planung der DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1 sowie die Immissionsrichtwerte der TA Lärm 98 herangezogen.

2. BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN

2.1 UNTERLAGEN UND ANGABEN DES AUFTRAGGEBERS

- Planzeichnung: Städtebauliches Konzept, Planungsbüro Mahnel, 1 : 1.000, Stand: Juni 2017
- Planzeichnung: Städtebauliches Konzept, Planungsbüro Mahnel, 1 : 1.000, Stand: 15.01.2019
- Planzeichnung: Städtebauliches Konzept, Planungsbüro Mahnel, 1 : 1.000, Stand: 12.04.2019
- Planzeichnung: Städtebauliches Konzept, Planungsbüro Mahnel, 1 : 1.000, Stand: 12.08.2019
- Planzeichnung: Städtebauliches Konzept, Planungsbüro Mahnel, 1 : 1.000, Stand: 11.09.2019
- Schalltechnisches Gutachten zur Beurteilung der Schallimmission eines BHKW am Standort Stralsund, GP 295/98, Ingenieurbüro Kohlen und Wendlandt vom 06.04.1998

2.2 VORSCHRIFTEN, NORMEN, RICHTLINIEN UND LITERATUR

- BImSchG Bundes - Immissionsschutzgesetz, 2013
- BauGB Baugesetzbuch, 2017
- BauNVO Baunutzungsverordnung "Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke", 2017
- DIN 18005, Teil 1 Schallschutz im Städtebau, 1987
- DIN 18005, Teil 1, Bbl. 1 Schalltechnische Orientierungswerte, 1987
- DIN ISO 9613-2 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, 1999
- VDI 2714 Schallausbreitung im Freien, 1988
- VDI 2720 Bl.1 Schallschutz durch Abschirmung im Freien, 1987
- VDI 3726 Schallschutz bei Gaststätten und Kegelbahnen, 1991
- VDI 3770 E Beurteilung der durch Freizeitaktivitäten verursachten und von Freizeiteinrichtungen ausgehenden Geräusche, August 1999
- RLS 90 Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen, 1990
- Fickert/Fieseler Baunutzungsverordnung, Kommentar unter besonderer Berücksichtigung des Umweltschutzes mit ergänzenden Rechts- und Verwaltungsvorschriften, 8. grundlegend überarbeitete und erweiterte Auflage, Deutscher Gemeindeverlag, 1995
- Bayerisches Landesamt für Umweltschutz - Parkplatzlärmstudie, 6. vollständig überarbeitete Auflage, Augsburg 2007
- Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch LKW auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten.... (Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, 2005)
- Zeitschrift für Lärmbekämpfung, Heft 4, 1998; Herausgeber: Deutscher Arbeitsring für Lärmbekämpfung; „LKW- und Verladegeräusche bei Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen“
- Mäcke Straßennetzklassifizierung
- Landesamt für Straßenbau und Verkehr Mecklenburg-Vorpommern, Verkehrsmengenkarte 2015, Maßstab 1 : 250.000
- INTRAPLAN Consult GmbH, Verkehrsprognose für Mecklenburg-Vorpommern bis 2030, Abschlussbericht, Dezember 2014

2.3 ALLGEMEINES ZU DEN RECHTLICHEN BELANGEN

Berücksichtigung des Schallschutzes im Städtebau

Nach § 1 Abs. 5 BauGB sind die **Belange des Schallschutzes** bei der Bauleitplanung zu berücksichtigen. Sie weisen gegenüber anderen Belangen z.B. dem sparsamen Umgang mit Grund und Boden **einen hohen Rang aber keinen Vorrang** auf (Fickert / Fieseler BauNVO, 8. Aufl.; § 1 BauNVO, Rn 42; **Abwägungsgebot** § 1 Abs. 6 BauGB). Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung, der gemäß § 1, Abs. 6, BauGB, wertfrei genannten Belange, als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen zu verstehen.

Zur Beurteilung der Geräuschimmission können bestehende Normen und Rechtsverordnungen wie z.B. die DIN 18 005, Beibl. 1, als Anhaltspunkte herangezogen werden, sie sind jedoch für die **Bauleitplanung nicht verbindlich** (Fickert / Fieseler BauNVO, 8. Aufl.; § 1 BauNVO, Rn 44.2).

Die Orientierungsrichtwerte der DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1

Die Orientierungswerte sind:

- aus der Sicht des Schallschutzes **im Städtebau wünschenswerte Zielwerte**, jedoch **keine Grenzwerte**. Sie sind deshalb in ein Beiblatt aufgenommen worden und deshalb **nicht Bestandteil der Norm**.
- nur Anhaltswerte für die Planung und unterliegen der Abwägung durch die Gemeinde, d.h. beim Überwiegen anderer Belange kann von den Orientierungswerten **sowohl nach oben als auch nach unten** abgewichen werden (§ 1 BauNVO, Rn 56). Nach Fickert/Fieseler kann eine Überschreitung von 5 dB(A) das Ergebnis einer gerechten Abwägung sein.

Nach § 15 BauNVO sind schutzbedürftige Gebiete so anzuordnen, daß sie nicht unzumutbaren Belästigungen oder Störungen ausgesetzt werden. **Belästigungen und Störungen** - soweit sie vom Verkehrslärm herrühren - können bei Einhaltung der Immissionsgrenzwerte (IGW) der 16.BImSchV weitgehend verhindert oder auf ein zumutbares Maß gesenkt werden. Durch die genannte Verordnung ist normativ bestimmt, was den schutzbedürftigen Gebieten in denen z.B. Wohnhäuser; Krankenhäuser und Schulen errichtet werden sollen, **an Belästigungen (noch) zumutbar** ist (Fickert / Fieseler BauNVO, 8. Aufl.; § 15 BauNVO, Rn 19f.).

Das Überschreiten der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV ist jedoch kein ausreichendes Kriterium, um Bauvorhaben als unzulässig zu beurteilen [BVwG, Urteil vom 12.12.1990; Aktenzeichen 4c 40/87 (München), NVwZ 1991, Heft 9, Seite 879 ff.].

Da die städtebauliche Planung (Bauleitplanung) i.d.R. flächenbezogen erfolgt, können im B-Plan auch nur abstrakte und keine objektbezogenen Schallschutzanforderungen, insbesondere keine verbindlichen Grenzwerte, fixiert werden. Die Bauleitplanung muß vielmehr im Wege der planerischen Vorsorge geeignete Darstellungen und Festsetzungen derart treffen (z.B. Optimierungsgebot des § 50 BImSchG, vgl. Fickert / Fieseler BauNVO, 8. Aufl.; § 1 BauNVO, Rn 41, 48.1), daß der objektbezogene Schallschutz auch im Einzelfall nach Immissionsschutzrecht möglich ist (Fickert / Fieseler BauNVO, 8. Aufl.; § 1 BauNVO, Rn 53.1).

Bei der Abwägung sollte auch beachtet werden, daß es keinen sachlichen Grund gibt, hinsichtlich zumutbarer Vorbelastungen zwischen alter und neuer Wohnbebauung zu unterscheiden. Die neuen Wohnbebauungen sollten aber keinen stärkeren Belästigungen ausgesetzt werden, als die bereits vorhandenen Wohnbebauungen (Fickert / Fieseler BauNVO, 8. Aufl.; § 1 BauNVO, Rn 45.1, 48.3).

Nicht geregelt ist, wie das Einhalten der IGW abzusichern ist. Im Allgemeinen wird in erster Linie auf aktive Maßnahmen (Lärmschutzwand und/oder Wall) orientiert. Stehen dabei die Kosten außer Verhältnis zum angestrebten Schutzzweck bzw. bestehen räumlich keine Möglichkeiten (ganz abgesehen von den Belangen eines gewachsenen Orts- oder Landschaftsbildes) zur Erstellung dieser Maßnah-

men, so sind andere Maßnahmen wie grundrissorientiertes Bauen, passive Schallschutzmaßnahmen oder die Kombination aller "Schallminderungsmöglichkeiten" vorzusehen um dem bauleitplanerischen Verbesserungsgebot zu entsprechen.

2.4 EINHEITEN, FORMELZEICHEN, RECHENALGORITHMEN

Die in diesem Gutachten aufgeführten Begriffe und Formelzeichen, sowie die für die Ermittlung der Emission verwendeten Rechenalgorithmen, werden in den **ANLAGEN 1 UND 2** erläutert.

3. SITUATION / LÖSUNGSANSATZ

Das Bebauungsplangebiet Nr. 50 „Wohngebiet Prohner Straße“ befindet sich im Norden des Stralsunder Stadtgebiets.

An der nördlichen Seite des Planungsgebiets befindet sich die Kleingartenanlage „Erholung und Frieden e.V.“. Daran schließt sich in nördlicher Richtung ein Gebiet mit der Hochschule Stralsund und größeren Verwaltungseinrichtungen, wie dem Arbeitsamt Stralsund und der Deutschen Rentenversicherung, an. Östlich reicht das Planungsgebiet an einen Garagenkomplex heran. Südlich grenzt das Planungsgebiet an gewerblich genutzte Flächen. Hier befinden sich ein Blockheizkraftwerk, sowie zwei Steinmetzbetriebe und ein Bestattungsunternehmen. An der westlichen Grenze des Bebauungsplangebiets führt die Prohner Straße entlang.

Die Planungsabsichten sehen für das zu untersuchende Gebiet vor, ehemalige brachliegende Gewerbeflächen und Flächen einer Kleingartenanlage in Wohnungsbauflächen umzuwandeln und als „Allgemeines Wohngebiet“ auszuweisen. Die Lage des Planungsgebiets ist in dem **BILD 1 - LAGEPLAN** dargestellt.

Für das Planungsgebiet sind die Belange des Schallschutzes zu untersuchen, um Konflikte zwischen den Wohngebäuden bzw. dessen Bewohnern und den unmittelbar angrenzenden Nutzungen zu erkennen und soweit wie möglich zu vermeiden.

Es werden die folgenden, in der unmittelbaren Nachbarschaft zum Untersuchungsgebiet befindlichen Schallquellen untersucht:

- der Straßenverkehr auf der Prohner Straße, Parower Chaussee und der Heinrich-Mann -Straße
- Gewerbebetriebe außerhalb des Planungsgebietes:
 - Steinmetzbetrieb Bernd Eichhorst, Prohner Straße 32a
 - Steinmetzbetrieb Benjamin und Edwin Rumpel, Prohner Straße 31c
 - Blockheizkraftwerk Prohner Straße 31b, der SWS Stadtwerke Stralsund Energie GmbH

Straßenverkehr

Am westlichen Rand des Planungsgebietes führt die Prohner Straße entlang. Diese Straße wird über einen Kreisverkehr in nördliche Richtung geführt und geht außerhalb der Stadtgrenzen in die Landesstraße L213 über. Über diese Straße ist der ländliche Raum nördlich von Stralsund angebunden.

Von einem Kreisverkehr am nördlichen Ende des Planungsgebiets geht die Parower Chaussee ab. Über diese Anliegerstraße ist der Ortsteil Parow einschließlich der Marineschule und das nördlich vom Planungsbereich gelegene Stadtgebiet mit der Hochschule Stralsund und größeren Verwaltungseinrichtungen, wie dem Arbeitsamt Stralsund und der Deutschen Rentenversicherung erschlossen.

Für die Prohner Straße nördlich des Kreisverkehrs (Landesstraße 213) werden die Daten zur Verkehrslast (**Durchschnittliche Tägliche Verkehrsstärke**) mit der Verkehrsmengenkarte für Mecklenburg-Vorpommern durch das Straßenbauamt Neustrelitz mit Stand 2015 zur Verfügung gestellt. Der Anteil Schwerlastverkehr wird in Anlehnung an die Vorschriften der RLS 90 berechnet.

Bei der Untersuchung der Auswirkungen von Straßenverkehrslärm auf Bebauungsplangebiete ist die Verwendung von Prognosehorizonten üblich, um die zukünftige Entwicklung des Verkehrsaufkommens zu berücksichtigen.

In einer Untersuchung zum zukünftigen Verkehrsaufkommen in Mecklenburg-Vorpommern wird im Abschlussbericht der INTRAPLAN Consult GmbH vom Dezember 2014 eine rückläufige Entwicklung prognostiziert. Insofern werden der schalltechnischen Untersuchung die Verkehrszahlen von 2015 als ausreichend zu Grunde gelegt.

Die Verkehrsdaten für die Prohner Straße südlich des Kreisverkehrs und für den Kreisverkehr werden aus der Lärmkartierung der Hansestadt Stralsund (Lärmkarten entsprechend EG-Umweltrichtlinie für die Planungsregion Mecklenburgische Seenplatte und Vorpommern) entnommen.

Die Verkehrsdaten für die Parower Chaussee ergeben sich aus der Differenz der Verkehrsdaten für die Streckenabschnitte der Prohner Straße nördlich bzw. südlich vom Kreisverkehr. Der Anteil Schwerlastverkehr wird in Anlehnung an die Angaben aus der Lärmkartierung berechnet.

Da für die „Heinrich-Mann-Straße“ keine Daten zum Straßenverkehr zur Verfügung stehen, wurden hier eigene Annahmen in Anlehnung an die Straßenklassifizierung nach Mäcke (Anliegerstraße mit geringer Belegung) getroffen.

Ausgehend von den Daten zur Verkehrslast auf den zu untersuchenden Straßen werden die Emissionspegel $L_{m,E}$ der Geräuschquelle Straßenverkehr entsprechend RLS 90 berechnet.

Gewerbebetriebe

In dieser schalltechnischen Untersuchung werden nach gutachterlicher Einschätzung nur die Schallemissionen der schalltechnisch relevanten Betriebe und deren Auswirkungen auf das angrenzende zukünftige Planungsgebiete einbezogen.

Die Auswahl der Betriebe und die Erfassung der betrieblichen Vorgänge auf deren Betriebsgelände wird durch eigene Erhebung vor Ort erfasst und ihre schalltechnische Bedeutung eingeschätzt. Dem entsprechend werden die folgenden schalltechnisch relevanten gewerblichen Emittenten im Rahmen dieser schalltechnischen Untersuchung berücksichtigt:

Steinmetzbetrieb Bernd Eichhorst (Prohner Straße 32a)

Betriebszeit: 06.00 bis 18.00 Uhr

Betriebsvorgänge: In den Betriebsräumen dieser Firma werden Arbeiten an Gesteinen zur Herstellung von Grabsteinen und Grabmalen vorgenommen. Im Außenbereich erfolgen ebenfalls Arbeiten an Gesteinen.

Steinmetzbetrieb Benjamin und Edwin Rumpel (Prohner Straße 31c)

Betriebszeit: 06.00 bis 18.00 Uhr

Betriebsvorgänge: In den Betriebsräumen dieser Firma werden Arbeiten an Gesteinen zur Herstellung von Grabsteinen, Grabmalen, Treppenanlagen und Objekten für Außenanlagen vorgenommen. Im Außenbereich erfolgen ebenfalls Arbeiten an Gesteinen und Transportvorgänge mit einem Gabelstapler.

Blockheizkraftwerk der SWS Stadtwerke Stralsund Energie GmbH

Betriebszeit: Normalbetrieb: Tag und Nacht, Reparaturbetrieb: 07.00 bis 18.00 Uhr

Betriebsvorgänge: Erzeugung von Elektroenergie, Bereitstellung von Wärme und Kälte.

Die gewerblichen Emissionen der vorgenannten Betriebe werden entsprechend den Vorgaben der TA Lärm 1998 ermittelt.

Schallausbreitungsberechnung

Unter Verwendung aller Eingangsdaten, die den zu berücksichtigenden Schallquellen zugehören, werden deren immissionswirksame Schalleistungspegel berechnet, d.h. alle evtl. Korrekturen (z.B. die Zeitbewertung, Zuschläge für impulshaltige Geräusche K_I und Informationshaltigkeit von Geräuschen K_T) werden emissionsseitig zum Ansatz gebracht.

Aus den errechneten Emissionspegeln aller schalltechnisch relevanten Geräuschquellen wird zusammen mit den räumlichen Eingangsdaten zur Lage und Höhe von Bauwerken und Verkehrswegen ein digitalisiertes dreidimensionales schalltechnisches Modell erstellt.

Dieses Modell enthält alle die Schallausbreitung beeinflussenden Daten wie Lage und Kubatur der Bebauung, Hindernisse, das Geländeprofil sowie die Lage der vorher beschriebenen Emissionsquellen.

Mit dem schalltechnischen Berechnungsprogramm LIMA, der Ingenieurgesellschaft Stapelfeldt, Dortmund, werden diese Schallquellen modellhaft nachgebildet; z.B.:

- Freiflächenverkehr (Liefer- und Kundenverkehr) als Linienschallquellen
- Straßenverkehr als Linienschallquellen
- Parkplätze als Flächenschallquellen
- Be- und Entladevorgänge als Punktschallquellen

Das Programmsystem LIMA berechnet die Schallausbreitung nach den zurzeit anerkannten Regelwerken. Die Beurteilungspegel werden an ausgewählten Immissionspunkten und in einem Raster von 2,5 x 2,5 m berechnet. Die berechneten Beurteilungspegel sind mit den vorgegebenen Orientierungswerten (ORW) nach DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1 entsprechend den vorhandenen bzw. geplanten Nutzungen zu vergleichen.

4. IMMISSIONSORTE, BEURTEILUNGSWERTE

Immissionsorte / -punkte

Die im vorliegenden Gutachten betrachteten Immissionspunkte (IO-01 bis IO-29) wurden an Gebäudefassaden einer möglichen zukünftigen Bebauung innerhalb des Bebauungsplangebiets gesetzt. Die Lage der Immissionspunkte wurde so gewählt, dass sie das Untersuchungsgebiet schalltechnisch ausreichend charakterisieren.

Die im vorliegenden Gutachten betrachteten Immissionsorte sind in den **BILDERN 1 UND 1A - LAGEPLAN** abgebildet.

Orientierungswerte der DIN 18005

Grundlage für die schallschutztechnische Beurteilung stellt die DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1, dar. Mit ihr werden die bei der bauleitplanerischen Abwägung zu berücksichtigenden Belange des Umweltschutzes und die Forderung nach gesunden Lebensverhältnissen konkretisiert. Diese Orientierungswerte sind aus der Sicht des Schallschutzes anzustrebende Zielwerte, jedoch keine Grenzwerte (Abschnitt 2.3).

Die Orientierungswerte nach DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1, beziehen sich auf die Beurteilungszeiträume tags (06.00 - 22.00 Uhr) und nachts (22.00 - 06.00 Uhr).

Die zum Bebauungsgebiet Nr. 50 gehörenden Grundstücksflächen sollen als „Allgemeines Wohngebiet“ (WA) ausgewiesen werden.

Zur Beurteilung der Geräuschsituation in der städtebaulichen Planung, verursacht durch Gewerbelärm und Verkehrslärm, gelten somit nach DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1, die folgenden Orientierungswerte.

Gewerbelärm	Tag	Nacht
Allgemeine Wohngebiete	55 dB(A)	40 dB(A)

Verkehrslärm	Tag	Nacht
Allgemeine Wohngebiete	55 dB(A)	45 dB(A)

Die berechneten Beurteilungspegel sind mit den für "Allgemeine Wohngebiete" vorgegebenen Orientierungswerten (OW) zu vergleichen.

Sollten die vorgegebenen Orientierungswerte nicht einzuhalten sein, so ist durch geeignete Maßnahmen, wie situationsbezogene Grundrissanordnung, Grundrissgestaltung und bauliche Schallschutzmaßnahmen, ein Ausgleich vorzusehen und planungsrechtlich abzusichern (DIN 18005 Teil 1, Beiblatt 1, Abschnitt 1.2).

Die DIN 18005 enthält vereinfachte Verfahren zur Schallimmissionsberechnung für die städtebauliche Planung. Für eine differenziertere Untersuchung und genauere Widerspiegelung der schalltechnischen Situation wird für die Ermittlung von Emissionsdaten, die Ausbreitungsrechnung und die Beurteilung von gewerblichen Emittenten zusätzlich die TA-Lärm vom 26.08.1998 herangezogen.

Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm 98 stimmen zahlenmäßig mit den Orientierungswerten nach DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1 für Gewerbelärm überein.

Immissionsrichtwerte nach TA Lärm

Zur Beurteilung des Gewerbelärms für nicht genehmigungsbedürftige Anlagen sind die Immissionsrichtwerte der „Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm“, TA Lärm, 1998 heranzuziehen. Sie bilden die Grundlage, um im Einwirkungsbereich gewerblicher Anlagen eine Gefährdung, erhebliche Benachteiligung oder Belästigung durch „Arbeitslärm“ zu erkennen und die Einwirkung von Lärm auf die Nachbarschaft zu beurteilen.

Diese Richtwerte gelten für den Bezugszeitraum Tag (von 06.00 bis 22.00 Uhr; entspricht 16 Stunden) und den Bezugszeitraum Nacht (von 22.00 bis 06.00 Uhr; entspricht 8 Stunden). Maßgeblich für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

Es sind folgende ergänzende Regelungen zu beachten:

Kurzzeitige Überschreitungen des Immissionsrichtwertes "Außen" am Tag um mehr als 30 dB(A) sollen vermieden werden. Zur Sicherung der Nachtruhe sollen nachts kurzzeitige Überschreitungen der Richtwerte um mehr als 20 dB(A) vermieden werden. Wegen erhöhter Störwirkung ist werktags in den Teilzeiten 6.00 - 7.00 Uhr und 20.00 - 22.00 Uhr ein Zuschlag von 6 dB(A) auf den jeweiligen Mittelungspegel zu geben (Zuschlag für Stunden mit erhöhter Empfindlichkeit).

Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV

Wenn die Orientierungswerte der DIN 18005 für "Verkehrslärm" überschritten werden, so können die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV, welche die *Zumutbarkeitsgrenze des betroffenen Gebietes aufzeigen, zur Abwägung* herangezogen werden.

Verkehrslärm	Tag	Nacht
allgemeine Wohngebiete	59 dB(A)	49 dB(A)

Das Überschreiten der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV ist bei Beachten vorgenannter Hinweise kein ausreichendes Kriterium, um Bauvorhaben als unzulässig zu beurteilen.

5. ERMITTLUNG DER EMISSIONSDATEN - STRASSENVERKEHR

Ausgehend von den im Lösungsansatz beschriebenen Annahmen zum Verkehr auf den schalltechnisch relevanten Straße werden die Emissionspegel $L_{m,E}$ der Geräuschquelle Kraftfahrzeugverkehr berechnet. Die Lage und die Bezeichnung der Schallquellen ist dem **BILD 1 – LAGEPLAN** zu entnehmen. Die untersuchten Schallemissionsquellen werden entsprechend ihrer Lage in das schalltechnische Modell übernommen.

Nach den gesetzlichen Vorschriften sind die Emissionspegel $L_{m,E}$ des Straßenverkehrs grundsätzlich nach den in der RLS 90 vorgegebenen Algorithmen (siehe **ANLAGE 1**) zu bestimmen.

Die Eingangsdaten und die resultierenden Emissionspegel $L_{m,E}$ sind in der **TABELLE 1** ausgewiesen.

TABELLE 1: Emissionsdaten Straßenverkehr nach RLS 90

Straße	DTV	M		p		VPKW/VLKW	D _{STRO}	D _{Stg}	$L_{m,E,T}$		$L_{m,E,N}$	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht				Tag	Nacht	Tag	Nacht
	Kfz/24h	Kfz/h	Kfz/h	%	%	km/h	dB	dB	dB(A)	dB(A)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
Prohner Straße Nord	5.074	304,4	55,8	10,0*	10,0*	50 / 50	0	0	60,6	50,4		
Prohner Straße Süd	15.700	942	172,7	3,1	3,9	50 / 50	0	0	62,7	55,8		
Kreisverkehr	15.700	942	172,7	3,1	3,9	30 / 30	0	0	60,3	53,3		
Parower Chaussee	10.600	636	116,6	5,0**	5,0**	50 / 50	0	0	62,0	54,6		
Heinrich-Mann-Straße	750	45	8,3	3,0	1,0	30 / 30	0	0	47,0	38,5		

*) LKW-Anteil nach RLS 90 für Landes-, Kreis- und Gemeindeverbindungsstraßen

**) LKW-Anteil berechnet in Anlehnung an die Angaben aus der Lärmkartierung der Stadt Stralsund

6. ERMITTLUNG DER EMISSIONSDATEN - GEWERBELÄRM

Für die im Lösungsansatz aufgeführten Gewerbebetriebe, sowie das Blockheizkraftwerk, welche mit ihren Geräuschen auf das Untersuchungsgebiet einwirken, werden nachfolgend die Geräuschemissionsdaten ermittelt.

Die Lage und die Bezeichnung der Schallquellen ist dem **BILD 6 - LAGEPLAN GEWERBE** zu entnehmen. Die untersuchten Schallemissionsquellen werden entsprechend ihrer Lage in das schalltechnische Modell übernommen.

Aus naheliegenden Gründen lässt sich die schalltechnische Situation auf dem Betriebsgelände von Gewerbebetrieben nicht immer eindeutig bestimmen. Deshalb müssen im Folgenden Vereinfachungen getroffen werden, um einen durchschnittlichen Betriebsablauf beschreiben zu können.

Der Umfang betrieblicher Vorgänge auf dem Grundstück bzw. dem Betriebsgelände dieser Betriebe und Einrichtungen wurde durch eigene Befragung erfasst. Diese Angaben beziehen sich auf die Häufigkeit und die Zeitdauer schalltechnisch relevanter Ereignisse sowie auf den Zeitraum, in dem diese auftreten können. Die darauf aufbauenden Annahmen werden dabei in schalltechnisch ungünstiger Weise getroffen.

Angaben zu den Schalleistungspegeln von Maschinen und Geräten, die in diesen Betriebsstandorten zum Einsatz kommen, wurden aus der Literatur entnommen oder nach den Angaben von Herstellern verwendet.

Die Schalleistungspegel einiger Emittenten wurden messtechnisch bestimmt. Die Messergebnisse und die Pegelverläufe sind in der **ANLAGE 3** dokumentiert.

In den zu untersuchenden Betrieben und Einrichtungen sind die folgenden schalltechnisch relevanten betrieblichen Abläufe und Vorgänge zu erwarten:

6.1 STEINMETZBETRIEB EICHHORST

In den Werkstattträumen des Steinmetzbetriebes Eichhorst befinden sich die für die Bearbeitung von Naturstein bzw. die Herstellung von Grabsteinen erforderlichen Maschinen und Geräte. Es handelt sich dabei im Wesentlichen um eine Tischsäge und eine Fräsmaschine. Zum Herstellen von Inschriften werden Sandstrahler und Handmeißel eingesetzt. Durch einen Kompressor wird Druckluft bereitgestellt.

Die emissionsbestimmenden Arbeiten werden nach Angaben des Betreibers in der Regel innerhalb der Werkstatträume verrichtet. Gelegentlich werden aber auch Arbeiten im Außenbereich, insbesondere mit einem Trennschleifer ausgeführt.

Die Belieferung mit Material erfolgt überwiegend direkt auf die Baustellen und eher selten auf das Betriebsgrundstück, weshalb diese nicht berücksichtigt wird.

Aus den betrieblichen Abläufen ergeben sich damit folgende schalltechnisch relevanten Geräuschquellen:

- **E01** Schallabstrahlung über die geschlossene Tür des Kompressorraums (2,1 m x 2,5 m)

Die damit verbundenen Geräuschemissionen wurden durch eine Schalldruckpegelmessung an der vorhandenen Anlage messtechnisch erfasst. Die Messergebnisse bilden die Grundlage für die Berechnung des Schalleistungspegels dieser Quelle. Durch iterative Berechnung wurde der folgende Schalleistungspegel bestimmt:

$$L_{WA, TM5} = 93,4 \text{ dB(A)}$$

durchschnittliche Betriebszeit: 30 Minuten (Korrektur: $L_T = -15,1 \text{ dB}$)

als vertikale Flächenschallquelle mit einer Fläche von 5,3 m² digitalisiert (Korrektur: $L_s = -7,2 \text{ dB}$)

$$L_{WA, \text{mod, tags}} = 71,1 \text{ dB(A)/m}^2$$

- **E02** Arbeiten mit Trennschleifer

Diese Arbeiten, z.B. das Ablängen von Küchenarbeitsplatten, erfolgen im Außenbereich. Eigene Messungen für derartige Arbeiten haben einen Schalleistungspegel von 101,3 dB(A) ergeben. Unter Berücksichtigung eines Sicherheitszuschlags von 3 dB ergibt sich ein Wert von:

$$L_{WA} = 104,0 \text{ dB(A)}$$

durchschnittliche Betriebszeit: 120 Minuten (Korrektur: $L_T = -9,0 \text{ dB}$)

als Flächenschallquelle mit einer Fläche von 25 m² digitalisiert (Korrektur: $L_s = -14,0 \text{ dB}$)

$$L_{WA, \text{mod, tags}} = 81,0 \text{ dB(A)/m}^2 \quad \text{mittlere Höhe der Schallquelle: 1,0 m}$$

6.2 STEINMETZBETRIEB RUMPEL

In den Werkstattträumen des Steinmetzbetriebes Rumpel befinden sich die für die Bearbeitung von Naturstein bzw. die Herstellung von Grabsteinen erforderlichen Maschinen und Geräte. Es handelt sich dabei im Wesentlichen um eine Steintrennmaschine (Hersteller: A. Ritzl, Typ B-98/00) und eine Ablängsäge. Die emissionsbestimmenden Arbeiten werden nach Angaben des Betreibers in der Regel innerhalb der Werkstattträume verrichtet. Gelegentlich werden aber auch Arbeiten im Außenbereich, insbesondere mit einem Trennschleifer ausgeführt. Weitere Geräusche sind mit der Anlieferung von Gestein und dessen Entladung und Transport mit einem Gabelstapler verbunden.

Aus den betrieblichen Abläufen ergeben sich damit folgende schalltechnisch relevanten Geräuschquellen:

- **E03** Schallabstrahlung über das offene Werkstatt-Tor (3,0 m x 2,8 m)

Die beim Schneiden von Natursteinplatten erzeugten Emissionen, die über das geöffnete Werkstatt-Tor abgestrahlt werden, wurden durch eine Schalldruckpegelmessung messtechnisch erfasst. Die Messergebnisse bilden die Grundlage für die Berechnung des Schalleistungspegels dieser Quelle. Durch iterative Berechnung wurde der folgende Schalleistungspegel bestimmt:

$$L_{WA, TM5} = 99,1 \text{ dB(A)}$$

Betriebszeit bei größeren Aufträgen: 480 Minuten (Korrektur: $L_T = -3,0 \text{ dB}$)

als Flächenschallquelle mit einer Fläche von 8,4 m² digitalisiert (Korrektur: $L_s = -7,2 \text{ dB}$)

$$L_{WA, \text{mod, tags}} = 86,9 \text{ dB(A)/m}^2$$

- **E04** Arbeiten mit Trennschleifer (mit Elektromotor, Typ nicht bekannt),
Diese Arbeiten, z.B. das Trennen von Natursteinplatten und die Bearbeitung größerer Objekte, erfolgen im Außenbereich. Eigene Messungen für derartige Arbeiten haben einen Schallleistungspegel von 101,3 dB(A) ergeben. Unter Berücksichtigung eines Sicherheitszuschlags von 3 dB ergibt sich ein Wert von:
 $L_{WA} = 104,0 \text{ dB(A)}$
durchschnittliche Betriebszeit: 120 Minuten (Korrektur: $L_T = -9,0 \text{ dB}$)
als Flächenschallquelle mit einer Fläche von 50 m² digitalisiert (Korrektur: $L_s = -17,0 \text{ dB}$)
 $L_{WA, \text{ mod, tags}} = 78,0 \text{ dB(A)/m}^2$ mittlere Höhe der Schallquelle: 1,0 m

- **E05** Fahrgeräusche eines Gabelstaplers Typ Linde H 30
Der Gabelstaplerverkehr steht im Zusammenhang mit den üblichen Produktionsabläufen und findet überwiegend auf dem Fahrweg vor der Werkstatt statt.
 $L_{WA} = 77,0 \text{ dB(A)}$ (lt. Herstellerangaben am Fahrerohr)
durchschnittliche Betriebszeit: 60 Minuten (Korrektur: $L_T = -12,0 \text{ dB}$)
Länge der Fahrstrecke mit 32 m digitalisiert (Korrektur: $L_s = -15,1 \text{ dB}$)
 $L_{WA, \text{ mod, tags}} = 49,9 \text{ dB(A)/m}$ mittlere Höhe der Schallquelle: 1,0 m

- **E10** Ladegeräusche
Die Belieferung mit Material erfolgt auf Paletten, die mit Hilfe eines Gabelstaplers von der Ladefläche des Lieferfahrzeugs aufgenommen bzw. bei Auslieferung abgesetzt werden. Eigene Messungen haben für das Aufnehmen und Absetzen von Paletten einen Schallleistungspegel von 103,2 dB(A) ergeben.
 $L_{WA} = 103,2 \text{ dB(A)}$
durchschnittliche Betriebszeit: 10 Minuten (Korrektur: $L_T = -19,8 \text{ dB}$)
als Flächenschallquelle mit einer Fläche von 10 m² digitalisiert (Korrektur: $L_s = -10,0 \text{ dB}$)
 $L_{WA, \text{ mod, tags}} = 73,4 \text{ dB(A)/m}^2$ mittlere Höhe der Schallquelle: 1,5 m

- **T2** Lieferverkehr, **T2-R** Rangieren
Die Belieferung des Steinmetzbetriebs Rumpel mit Naturstein und sonstigem wird durch den Lieferverkehr mit einem LKW >7,5 t berücksichtigt.

Die Emissionen des anlagenbezogenen LKW-Verkehrs werden nach den Berechnungsalgorithmen der Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Heft 192, „LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen“ berechnet. Die immissionsbezogenen Punkt- und Linienschallleistungspegel werden nach den Gleichungen in **ANLAGE 1** berechnet.
Entsprechend den Einwirkzeiten der Emittenten wird eine Zeitbewertung durchgeführt. Diese Zeitbewertung wird durch den Korrekturfaktor L_T berücksichtigt.

Entsprechend der angesetzten Fahrhäufigkeit bzw. der Länge der Fahrstrecken werden die immisionswirksamen Linienschallpegel für einen LKW ausgewiesen.

$L_{WA, h} = 63,0 \text{ dB(A)/m}$ mit *Korrektur für Zeitbewertung*: $L_T = -12,0 \text{ dB}$

*Fahrhäufigkeit: 1 Hinfahrt, 1 Rückfahrt (Korrektur: $L_T = 0,0 \text{ dB}$),
als Linienschallquelle mit einer Länge von 45 m digitalisiert*

$L_{WA, \text{mod, tags}} = 51,0 \text{ dB(A)/m}$

Für den Vorgang des Rangierens der Lkw auf der Zufahrt zur Ladebereich wird für die erforderliche Rangierstrecke im schalltechnischen Modell ein Zuschlag von 5 dB vergeben.

Damit sind die bei Rangiertätigkeiten auftretenden Schallereignisse, wie eine akustische Signalisierung der Rückwärtsfahrt und Beschleunigungsvorgänge, berücksichtigt.

$L_{WA, h} = 68,0 \text{ dB(A)/m}$ mit *Korrektur für Zeitbewertung*: $L_T = -12,0 \text{ dB}$

*Fahrhäufigkeit: 1 Rangierfahrten (Korrektur: $L_T = 0,0 \text{ dB}$),
als Linienschallquelle mit einer Länge von 45 m digitalisiert*

$L_{WA, \text{mod, tags}} = 56,0 \text{ dB(A)/m}$

- **BG2 Betriebsgeräusche LKW**

Die Emissionsschallpegel des Freiflächenverkehr von LKW und damit verbundener Einzelvorgänge, wie Türenschnellen und Anlassen des Motors, wurden entsprechend dem „Technischen Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten“, (Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, 2005) berechnet.

Der Freiflächenverkehr auf dem Betriebsgelände unterscheidet sich vom fließenden Verkehr auf öffentlichen Straßen durch Anfahr-, Brems-, Park- und Rangierbetrieb, sowie Nebengeräusche, wie Türenschnellen, Klappern u.ä., also Geräusche mit auffälligen Pegeländerungen.

Entsprechend den Einwirkzeiten der Emittenten wird eine Zeitbewertung durchgeführt. Diese Zeitbewertung wird durch den Korrekturfaktor L_T berücksichtigt.

$L_{WA, h} = 82,3 \text{ dB(A)}$ mit *Korrektur für Zeitbewertung*: $L_T = -12,0 \text{ dB}$

Fahrhäufigkeit: 1 Fahrt (Korrektur: $L_T = 0,0 \text{ dB}$),

als Flächenschallquelle mit einer Fläche von 10 m² digitalisiert (Korrektur: $L_s = -10,0 \text{ dB}$)

$L_{WA, \text{mod, tags}} = 60,3 \text{ dB(A)}$

6.3 BLOCKHEIZKRAFTWERK

Es kommt beim Normalbetrieb des BHKW zu den nachfolgend angeführten schalltechnisch relevanten betrieblichen Abläufen und Vorgängen.

Die schalltechnische Situation während des Reparaturbetriebs weicht, insbesondere durch die geöffneten Maschinenraumtore, davon ab. Da der Reparaturbetrieb nur zwei bis dreimal im Jahr stattfindet, wird diese Situation als seltenes Ereignis angesehen und nicht berücksichtigt.

* **E06** Schallabstrahlung über die BHKW-Abgasschornsteine (3 Züge)

Die über die Mündung der Abgasschornsteine abgestrahlten Gesamtemissionen wurden durch Schalldruckpegelmessungen messtechnisch erfasst. Die Messergebnisse bilden die Grundlage für die Berechnung des Schalleistungspegels dieser Quelle. Durch iterative Berechnung wurde der folgende Gesamt-Schalleistungspegel bestimmt:

$$L_{WA, TM5} = 81,5 \text{ dB(A)}$$

Betriebszeit im Tageszeitraum: 960 Minuten (Korrektur: $L_T = 0,0 \text{ dB}$),

Zuschlag für Ruhezeiten $K_R = 1,9 \text{ dB}$

$$L_{WA, \text{mod, tags}} = 83,4 \text{ dB(A)}$$

Betriebszeit im Nachtzeitraum (ungünstigste Nachtstunde): 60 Minuten (Korrektur: $L_T = 0,0 \text{ dB}$)

$$L_{WA, \text{mod, nachts}} = 81,5 \text{ dB(A)}$$

(Der Emittent wurde als drei einzelne Punktschallquellen mit jeweils $L_{WA, \text{mod, tags}} = 78,6 \text{ dB(A)/m}^2$ bzw. $L_{WA, \text{mod, nachts}} = 76,7 \text{ dB(A)/m}^2$ in das schalltechnische Modell übernommen.)

* **E07, E08** Naßkühlturm: Schallabstrahlung über Ausblasöffnung und Ansaugöffnung

Die höchstzulässigen Schalleistungspegel für Komponenten des Kühlsystems wurden dem Schalltechnischen Gutachten zur Beurteilung der Schallimmission eines BHKW am Standort Stralsund, GP 295/98, Ingenieurbüro Kohlen und Wendlandt vom 06.04.1998 entnommen.

$$L_{WA} = 76,0 \text{ dB(A)}$$

Betriebszeit im Tageszeitraum: 960 Minuten (Korrektur: $L_T = 0,0 \text{ dB}$),

Zuschlag für Ruhezeiten $K_R = 1,9 \text{ dB}$

$$L_{WA, \text{mod, tags}} = 77,9 \text{ dB(A)}$$

Betriebszeit im Nachtzeitraum (ungünstigste Nachtstunde): 60 Minuten (Korrektur: $L_T = 0,0 \text{ dB}$)

$$L_{WA, \text{mod, nachts}} = 76,0 \text{ dB(A)}$$

als Punktschallquellen digitalisiert

* **E09** Verflüssiger

Die höchstzulässigen Schalleistungspegel für Komponenten des Kühlsystems wurden dem Schalltechnischen Gutachten zur Beurteilung der Schallimmission eines BHKW am Standort Stralsund, GP 295/98, Ingenieurbüro Kohlen und Wendlandt vom 06.04.1998 entnommen.

$$L_{WA} = 79,0 \text{ dB(A)}$$

Betriebszeit im Tageszeitraum: 960 Minuten (Korrektur: $L_T = 0,0 \text{ dB}$),

Zuschlag für Ruhezeiten $K_R = 1,9 \text{ dB}$

als Flächenschallquelle mit einer Fläche von 18 m^2 digitalisiert (Korrektur: $L_s = -12,6 \text{ dB}$)

$$L_{WA, \text{ mod, tags}} = 68,3 \text{ dB(A)}$$

Betriebszeit im Nachtzeitraum (ungünstigste Nachtstunde): 60 Minuten (Korrektur: $L_T = 0,0 \text{ dB}$)

als Flächenschallquelle mit einer Fläche von 18 m^2 digitalisiert (Korrektur: $L_s = -12,6 \text{ dB}$)

$$L_{WA, \text{ mod, nachts}} = 66,4 \text{ dB(A)}$$

* **T1** Lieferverkehr, **T1-R** Rangieren

Die Belieferung des BHKW mit Material, Maschinen und Ersatzteilen wird durch den Lieferverkehr mit zwei LKW >7,5 t berücksichtigt.

Die Emissionen des anlagenbezogenen LKW-Verkehrs werden nach den Berechnungsalgorithmen der Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Heft 192, „LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen“ berechnet. Die immissionsbezogenen Punkt- und Linienschalleistungspegel werden nach den Gleichungen in **ANLAGE 1** berechnet.

Entsprechend den Einwirkzeiten der Emittenten wird eine Zeitbewertung durchgeführt. Diese Zeitbewertung wird durch den Korrekturfaktor L_T berücksichtigt.

Entsprechend der angesetzten Fahrhäufigkeit bzw. der Länge der Fahrstrecken werden die immissionswirksamen Linienschallpegel für zwei LKW ausgewiesen.

$$L_{WA, h} = 63,0 \text{ dB(A)/m mit Korrektur für Zeitbewertung: } L_T = -12,0 \text{ dB}$$

Fahrhäufigkeit: 2 Hinfahrten, 2 Rückfahrten (Korrektur: $L_T = + 6,0 \text{ dB}$),

als Linienschallquelle mit einer Länge von 203 m digitalisiert

$$L_{WA, \text{ mod, tags}} = 57,0 \text{ dB(A)/m}$$

Für den Vorgang Rangieren der Lkw auf der Zufahrt zur Ladebereich wird für die erforderliche Rangierstrecke im schalltechnischen Modell ein Zuschlag von 5 dB vergeben.

Damit sind die bei Rangiertätigkeiten auftretenden Schallereignisse, wie eine akustische Signalisierung der Rückwärtsfahrt und Beschleunigungsvorgänge, berücksichtigt.

$$L_{WA, h} = 68,0 \text{ dB(A)/m mit Korrektur für Zeitbewertung: } L_T = -12,0 \text{ dB}$$

Fahrhäufigkeit: 2 Rangierfahrten (Korrektur: $L_T = + 3,0 \text{ dB}$),

als Linienschallquelle mit einer Länge von 9 m digitalisiert

$$L_{WA, \text{ mod, tags}} = 59,0 \text{ dB(A)/m}$$

* **BG1** Betriebsgeräusche LKW

Die Emissionsschallpegel des Freiflächenverkehr von LKW und damit verbundener Einzelvorgänge, wie Türenschnagen und Anlassen des Motors, wurden entsprechend dem „Technischen Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbraucher-märkten“, (Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, 2005) berechnet.

Der Freiflächenverkehr auf dem Betriebsgelände unterscheidet sich vom fließenden Verkehr auf öffentlichen Straßen durch Anfahr-, Brems-, Park- und Rangierbetrieb, sowie Nebengeräusche, wie Türenschnagen, Klappern u.ä., also Geräusche mit auffälligen Pegeländerungen.

Entsprechend den Einwirkzeiten der Emittenten wird eine Zeitbewertung durchgeführt. Diese Zeitbewertung wird durch den Korrekturfaktor L_T berücksichtigt.

$L_{WA, h} = 82,3 \text{ dB(A)}$ mit *Korrektur für Zeitbewertung*: $L_T = -12,0 \text{ dB}$

Fahrhäufigkeit: 2 Fahrten (Korrektur: $L_T = + 3,0 \text{ dB}$),

als Flächenschallquelle mit einer Fläche von 10 m² digitalisiert (Korrektur: $L_s = -10,0 \text{ dB}$)

$L_{WA, \text{mod, tags}} = 63,3 \text{ dB(A)/m}$

* **WU1** Ladegeräusche

Die Versorgung des BHKW mit Material, Maschinen und Ersatzteilen erfolgt durchschnittlich durch zwei Belieferungen. Dem entsprechend sind die Geräusche des Warenumschnags für zwei Belieferungen mit jeweils zwei Paletten zu berücksichtigen.

Die Vorgänge für den ebenerdigen Warenumschnag (Fahren mit Handhubwagen auf Asphalt etc.) werden nach dem „Technischen Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen; Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), Heft 1, Wiesbaden 2002“ berücksichtigt. Damit der Berechnungsansatz konform zum Ansatz im Bereich Rampe erfolgt, sind die darin ausgewiesenen Schalleistungspegel auf Basis des Taktmaximalpegelverfahrens L_{WAT} (Absatz 8.3 Seite 17) in den mittleren Schalleistungspegel für eine Stunde¹ umgerechnet worden.

$L_{WA, h} = 88,2 \text{ dB(A)}$ mit *Zeitkorrektur*: $L_T = -12,0 \text{ dB}$

Anzahl Paletten: 4 Stück (Korrektur: $L_T = + 6,0 \text{ dB}$),

als Flächenschallquelle mit einer Fläche von 20 m² digitalisiert (Korrektur: $L_s = -13,0 \text{ dB}$)

$L_{WA, \text{mod, tags}} = 69,2 \text{ dB(A)/m}$

¹

$L_{WAT, 1h} = L_{WAT} + 10 \log(T_E / 3600)$

Auf Grundlage des Taktmaximalpegels (Messzyklus $T_E = 5 \text{ s}$) und der in Heft 3 HLUG ausgewiesenen Geschwindigkeit $v = 1,4 \text{ m/s}$, entspricht der Vorgang einer Wegstrecke von 7 m. $L_{WAT, \text{Leerfahrt}} = 100 \text{ dB(A)}$; $L_{WAT, \text{Ware}} = 90 \text{ dB(A)}$

* **P1** Parkplatzverkehr

Auf dem Betriebsgelände des BHKW werden Stellflächen für die PKW der Mitarbeiter und Besucher bereitgehalten.

Für diese Parkplätze wird im Beurteilungszeitraum „tags“ angenommen, dass auf jedem Stellplatz ein 2-maliger Wechsel erfolgt. Das entspricht zwei Anfahrten und zwei Abfahrten (insgesamt 4 Fahrbewegungen). Daraus ergibt sich für den Tageszeitraum eine durchschnittliche Bewegungshäufigkeit von $N = 0,25$ (Maßeinheit N: Bewegungen je Stellplatz und Stunde).

Die Ermittlung der Emissionsdaten wird nach den Berechnungsalgorithmen der Bayerischen Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage vorgenommen, **ANLAGE 1**.

Dabei enthalten die ausgewiesenen Emissionsdaten des Parkverkehrs alle akustisch relevanten Vorgänge auf der Parkfläche, wie z.B. das Anlassen des Motors und das Schließen der Türen- und des Kofferraumes.

In der **TABELLE 2** sind die Eingangs- und Emissionsdaten, sowie die immissionswirksamen Flächenschallpegel $L''_{WA,mod}$ für die folgenden Parkplatzflächen ausgewiesen.

TABELLE 2: Emissionsdaten Parkplatzverkehr entsprechend Bayrischer Parkplatzlärmstudie

Teil- Flächen	L_{w0} [dB(A)]	f	N Bew./ $B_0 \cdot h$	B_0 Stellplätze	S [m ²]	K_I [dB(A)]	K_D [dB(A)]	K_R [dB(A)]	$L_{WA, mod, tags}$ [dB(A)/m ²]	$L''_{WA, mod, tags}$ [dB(A)/m ²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Zeitraum TAG										
P1	63,0	1,0	0,25	13	323	4,0	0,0	0,0	48,0	48,0

Hinweis zur Vergabe von Zuschlägen:

Zuschlag für die Parkplatzart

Zur Berücksichtigung der schalltechnisch typischen Charakteristik der Parkplatzart wurde der Zuschlag $K_{PA} = 0,0$ dB(A) (entspricht Parkplätzen für Besucher und Mitarbeiter) angesetzt.

Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen

Die Fahrbahnoberfläche besteht aus Betonsteinpflaster. Dies wurde deshalb mit dem Zuschlag von $K_{Stro} = 1,0$ dB(A) berücksichtigt.

Zuschlag für Durchfahr- und Parksuchverkehr

Wegen der gegebenen örtlichen Verhältnisse ist nicht mit Parksuchverkehr zu rechnen. Dies wurde deshalb mit dem Zuschlag von $K_D = 0,0$ dB(A) berücksichtigt.

Zu- und Abfahrtswege

Die Zu- und Abfahrten zu den PKW-Stellplätzen erfolgen über den öffentlichen Straßenraum ausgehend von der Prohner Straße (siehe **BILD 6 – LAGEPLAN GEWERBE**).

Die Fahrhäufigkeit richtet sich in erster Linie nach der zuvor genannten Bewegungshäufigkeit auf den Stellplätzen.

Die Daten zur Verkehrsbelastung DTV ergeben sich aus der Anzahl der Stellplätze und der Bewegungshäufigkeit entsprechend der Bayrischen Parkplatzlärmstudie (tags: N = 0,25 ; nachts: N = 1,00 Bewegungen/Stellplatz*h).

Die Fahrgeschwindigkeit wird entsprechend der Berechnungsvorschrift RLS 90 mit 30 km/h angesetzt. Die schalltechnischen Eigenschaften des Fahrbahnbelags (Asphalt oder ein Belag mit ähnlichen akustischen Eigenschaften) werden mit einem Korrekturwert von 0 dB(A) berücksichtigt.

Aufbauend auf den nach RLS 90 berechneten Schallemissionspegeln $L_{m,E}$ werden die längenbezogenen Schalleistungspegel aus dem Zu- und Abfahrtsverkehr entsprechend der Bayrischer Parkplatzlärmstudie berechnet.

Die Umrechnung des Schallemissionspegel ($L_{m,E}$) nach RLS zum längenbezogenen Schalleistungspegel ($L'_{WA,mod}$), erfolgt entsprechend der Parkplatzlärmstudie durch eine Korrektur von $K_{RLS} = 19$ dB.

In der folgenden **TABELLE 3** werden die sich aus der angesetzten Fahrhäufigkeit ergebenden Pegel ausgewiesen.

TABELLE 3: Emissionsdaten Fahrstrecken der Pkw, **tags und nachts**

Emittent Fahrstrecke	M [Kfz/h]	p [%]	v [km/h]	D _{STRO} [dB(A)]	L _{m,E} [dB(A)]	K _{RLS} [dB(A)]	L' _{WA,mod} [dB(A)/m]
1	2	3	4	5	6	7	8
Zeitraum TAG							
Zu- und Ausfahrt zum P1	3,0	0	30	0	33,3	19	52,3

Die Emissionen des Verkehrs auf der Zu- und Abfahrt werden als Linienquelle in das schalltechnische Modell integriert.

7. ERMITTLUNG DER BEURTEILUNGSPEGEL

7.1 BERECHNUNGSPRÄMISSEN

Das Progammsystem LIMA führt eine Schallausbreitungsberechnung nach den zur Zeit anerkannten Regelwerken durch und berechnet die Beurteilungspegel.

Folgende Prämissen liegen der Berechnung zugrunde:

- Gewerbelärm, Verkehrslärm DIN ISO 9613 –2, RLS 90
- Pegelklassendarstellung:
 Raster der Berechnung: 2,5 m
 Immissionshöhe: 2,8 m / 5,8 m

7.2 BERECHNUNGSERGEBNISSE

Die Berechnungsergebnisse sind getrennt für Straßen- und Gewerbelärm jeweils für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht als Pegelklassendarstellung, mehrfarbig und flächendeckend, graphisch dargestellt.

Die Linien gleicher Schallpegel spiegeln die zu erwartende Geräuschsituation im Beurteilungsgebiet wider. Sie ermöglichen einen anschaulichen Überblick über den Verlauf der Schallimmission und deren qualitative Beurteilung.

Die Ausbreitungsrechnungen wurden für mehrere städtebaulicher Konzepte ausgeführt. Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung werden aber nur die Ergebnisse der letzten beiden Konzepte dargestellt (12.08.2019 und 11.09.2019). Die wesentliche Änderung im Konzept vom 11.09.2019 besteht in einer Verschiebung des Gebäudes für „Betriebswohnen“ an der nördlichen Grundstücksgrenze der Betriebsfläche des Steinmetzbetriebs.

Innerhalb der Varianten erfolgt die Darstellung der Schallausbreitung entweder mit „freier Schallausbreitung“ gemäß DIN 18005 oder mit „Berücksichtigung der geplanten Bebauung“. Die Darstellung mit „geplanter Bebauung“ macht die schallabschirmende Wirkung einzelner Gebäude bzw. auch die Auswirkung von Reflexionen deutlich.

In den VARIANTEN 1 und 2 werden die Ausbreitungsberechnungen auf Grundlage des städtebaulichen Konzepts vom 12.08.2019 ausgeführt.

In den VARIANTEN 3 und 4 werden die Ausbreitungsberechnungen auf Grundlage des städtebaulichen Konzepts vom 11.09.2019 ausgeführt.

In der VARIANTE 5 werden die Ausbreitungsberechnungen auf Grundlage des städtebaulichen Konzepts vom 11.09.2019 ausgeführt. Abweichend werden hier außerdem mögliche Maßnahmen zur Reduzierung der Geräuschemissionen in den Steinmetzbetrieben Eichhorst und Rumpel berücksichtigt.

- VARIANTE 1: Grundlage ist das städtebauliche Konzept mit Stand vom 12.08.2019;
ohne Berücksichtigung von Lärmschutzmaßnahmen
Darstellung der Ausbreitungsrechnungen für Verkehrslärm mit Bild 2 – 5
Darstellung der Ausbreitungsrechnungen für Gewerbelärm mit Bild 7 und 8
- VARIANTE 2: Grundlage ist das städtebauliche Konzept mit Stand vom 12.08.2019;
mit Berücksichtigung einer Lärmschutzwand (Höhe 3,0 m)
Darstellung der Ausbreitungsrechnungen für Gewerbelärm mit Bild 9 und 10
- VARIANTE 3: Grundlage ist das städtebauliche Konzept mit Stand vom 11.09.2019
ohne Berücksichtigung von Lärmschutzmaßnahmen
Darstellung der Ausbreitungsrechnungen für Verkehrslärm mit Bild 11 und 12
Darstellung der Ausbreitungsrechnungen für Gewerbelärm mit Bild 13, 13A und 14
- VARIANTE 4: Grundlage ist das städtebauliche Konzept mit Stand vom 11.09.2019;
mit Berücksichtigung einer Lärmschutzwand (Höhe 3,0 m)
Darstellung der Ausbreitungsrechnungen für Gewerbelärm mit Bild 15, 16, 22 und 23
- VARIANTE 5: Grundlage ist das städtebauliche Konzept mit Stand vom 11.09.2019;
mit Berücksichtigung von Maßnahmen zur Reduzierung der Geräuschemissionen in den
Steinmetzbetrieben Eichhorst und Rumpel;
ohne und mit Berücksichtigung einer Lärmschutzwand (Höhe 3,0 m).
Darstellung der Ausbreitungsrechnungen für Gewerbelärm mit Bild 20 und 21

7.2.1 BERECHNUNGSERGEBNISSE - STRASSENVERKEHR

Die Immissionen, die an der schutzwürdigen Bebauung durch den Straßenverkehr hervorgerufen werden, sind getrennt für die Beurteilungszeiträume „Tag“ und „Nacht“ in den **PEGELKLASSENDARSTELLUNGEN** abgebildet:

für VARIANTE 1 (*Grundlage ist das städtebauliche Konzept mit Stand vom 12.08.2019*)

BILD 2 – VERKEHRSLÄRM, TAGS, FREIE SCHALLAUSBREITUNG

BILD 3 – VERKEHRSLÄRM, NACHTS, FREIE SCHALLAUSBREITUNG

BILD 4 – VERKEHRSLÄRM, TAGS, MIT GEPLANTER BEBAUUNG

BILD 5 – VERKEHRSLÄRM, NACHTS, MIT GEPLANTER BEBAUUNG

für VARIANTE 3 (*Grundlage ist das städtebauliche Konzept mit Stand vom 11.09.2019*)

BILD 11 – VERKEHRSLÄRM, TAGS, FREIE SCHALLAUSBREITUNG

BILD 12 – VERKEHRSLÄRM, NACHTS, FREIE SCHALLAUSBREITUNG

Die im vorliegenden Gutachten betrachteten Immissionsorte (IO01 bis IO35) sind im **BILD 1A - LAGEPLAN MIT IMMISSIONSPUNKTEN**, abgebildet.

Darüber hinaus sind zur Beurteilung der schalltechnischen Situation die Beurteilungspegel L_r für ausgewählte Immissionspunkte in Abhängigkeit zur Immissionshöhe in der **TABELLE 4** ausgewiesen. Sie werden den Orientierungswerten der DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1 und den Grenzwerten der 16. BImSchV gegenübergestellt.

Die Berechnung von Einzelwerten für die Beurteilungspegel wurde unter Berücksichtigung der geplanten Bebauung ausgeführt. Aus den Berechnungsergebnissen lässt sich ableiten, inwieweit eine Anordnung von Aufenthaltsräumen an der lärmabgewandten Gebäudeseite möglich bzw. sinnvoll ist.

TABELLE 4 : Beurteilungspegel - L_r für **Straßenverkehr** an ausgewählten Immissionspunkten, in den Beurteilungszeiträumen Tag und Nacht, VARIANTE 1, **Schallausbreitungsrechnung mit Berücksichtigung der geplanten Bebauung**

Immissionspunkt		Nutzung	Orientierungswerte OW	Immissionsgrenzwert	Beurteilungspegel L_r	Überschreitung des OW
Bezeichnung	Aufpunkthöhe		tags/nachts	tags/nachts	tags/nachts	tags/nachts
	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
1	2	3	4	5	6	7
IO 01	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	50,5 / 43,1	-- / --
IO 01	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	51,3 / 43,8	-- / --
IO 01	8,8	WA	55 / 45	59 / 49	52,1 / 44,6	-- / --
IO 02	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	47,5 / 40,1	-- / --
IO 02	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	48,4 / 41,1	-- / --
IO 02	8,8	WA	55 / 45	59 / 49	49,7 / 42,3	-- / --
IO 03	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	40,6 / 33,3	-- / --
IO 03	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	42,5 / 35,2	-- / --
IO 03	8,8	WA	55 / 45	59 / 49	44,1 / 37,0	-- / --
IO 04	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	48,8 / 41,3	-- / --
IO 04	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	49,5 / 42,0	-- / --
IO 04	8,8	WA	55 / 45	59 / 49	50,3 / 42,8	-- / --
IO 05	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	52,1 / 45,0	-- / --
IO 05	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	52,9 / 45,8	-- / 0,8
IO 05	8,8	WA	55 / 45	59 / 49	53,9 / 46,8	-- / 1,8
IO 06	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	51,9 / 44,7	-- / --
IO 06	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	52,7 / 45,6	-- / --
IO 06	8,8	WA	55 / 45	59 / 49	53,8 / 46,6	-- / 1,6
IO 07	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	40,5 / 33,3	-- / --
IO 07	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	42,4 / 35,2	-- / --
IO 07	8,8	WA	55 / 45	59 / 49	44,7 / 37,6	-- / --
IO 08	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	46,8 / 39,4	-- / --

IO 08	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	47,6 / 40,2	-- / --
IO 08	8,8	WA	55 / 45	59 / 49	48,9 / 41,5	-- / --
IO 09	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	58,4 / 51,2	3,4 / 6,2
IO 09	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	60,0 / 52,8	5,0 / 7,8
IO 09	8,8	WA	55 / 45	59 / 49	60,6 / 53,4	5,6 / 8,4
IO 10	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	62,0 / 55,0	7,0 / 10,0
IO 10	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	63,5 / 56,5	8,5 / 11,5
IO 10	8,8	WA	55 / 45	59 / 49	63,8 / 56,8	8,8 / 11,8
IO 11	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	41,9 / 34,7	-- / --
IO 11	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	44,0 / 36,7	-- / --
IO 11	8,8	WA	55 / 45	59 / 49	48,1 / 40,7	-- / --
IO 12	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	61,4 / 54,4	6,4 / 9,4
IO 12	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	62,9 / 55,9	7,9 / 10,9
IO 12	8,8	WA	55 / 45	59 / 49	63,1 / 56,1	8,1 / 11,1
IO 13	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	43,3 / 36,2	-- / --
IO 13	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	44,6 / 37,5	-- / --
IO 13	8,8	WA	55 / 45	59 / 49	47,4 / 40,3	-- / --
IO 14	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	51,0 / 43,8	-- / --
IO 14	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	51,9 / 44,7	-- / --
IO 14	8,8	WA	55 / 45	59 / 49	53,0 / 45,8	-- / 0,8
IO 15	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	49,1 / 42,2	-- / --
IO 15	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	50,3 / 43,4	-- / --
IO 15	8,8	WA	55 / 45	59 / 49	51,3 / 44,3	-- / --
IO 16	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	44,3 / 37,4	-- / --
IO 16	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	45,8 / 38,9	-- / --
IO 16	8,8	WA	55 / 45	59 / 49	47,4 / 40,4	-- / --
IO 17	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	47,2 / 39,3	-- / --
IO 17	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	47,9 / 40,1	-- / --
IO 17	8,8	WA	55 / 45	59 / 49	49,0 / 41,3	-- / --
IO 18	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	48,4 / 41,4	-- / --
IO 18	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	49,7 / 42,7	-- / --
IO 18	8,8	WA	55 / 45	59 / 49	50,9 / 43,8	-- / --
IO 19	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	45,9 / 38,9	-- / --
IO 19	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	46,9 / 39,9	-- / --
IO 19	8,8	WA	55 / 45	59 / 49	48,4 / 41,2	-- / --
IO 20	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	38,3 / 31,2	-- / --
IO 20	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	40,1 / 32,9	-- / --
IO 20	8,8	WA	55 / 45	59 / 49	42,5 / 35,2	-- / --
IO 21	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	47,9 / 40,9	-- / --
IO 21	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	49,6 / 42,5	-- / --
IO 21	8,8	WA	55 / 45	59 / 49	51,1 / 44,0	-- / --
IO 22	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	38,2 / 30,9	-- / --
IO 22	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	40,0 / 32,7	-- / --
IO 22	8,8	WA	55 / 45	59 / 49	42,9 / 35,7	-- / --
IO 23	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	50,1 / 43,1	-- / --
IO 23	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	51,4 / 44,3	-- / --
IO 24	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	51,3 / 44,2	-- / --
IO 24	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	54,2 / 47,2	-- / 2,2
IO 25	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	47,4 / 40,4	-- / --

IO 25	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	51,0 / 44,0	-- / --
IO 26	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	42,9 / 35,8	-- / --
IO 26	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	45,6 / 38,4	-- / --
IO 27	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	45,2 / 38,2	-- / --
IO 27	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	47,5 / 40,5	-- / --
IO 27	8,8	WA	55 / 45	59 / 49	49,9 / 42,9	-- / --
IO 28	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	43,8 / 36,8	-- / --
IO 28	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	45,5 / 38,5	-- / --
IO 28	8,8	WA	55 / 45	59 / 49	47,6 / 40,6	-- / --
IO 29	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	55,8 / 48,8	0,8 / 3,8
IO 29	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	57,1 / 50,2	2,1 / 5,2
IO 29	8,8	WA	55 / 45	59 / 49	58,0 / 51,1	3,0 / 6,1
IO 30	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	57,4 / 49,9	2,4 / 4,9
IO 30	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	59,0 / 51,6	4,0 / 6,6
IO 30	8,8	WA	55 / 45	59 / 49	59,3 / 51,8	4,3 / 6,8
IO 31	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	62,1 / 54,7	7,1 / 9,7
IO 31	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	63,3 / 55,9	8,3 / 10,9
IO 31	8,8	WA	55 / 45	59 / 49	63,5 / 56,1	8,5 / 11,1
IO 32	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	44,4 / 37,4	-- / --
IO 32	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	44,5 / 38,4	-- / --
IO 32	8,8	WA	55 / 45	59 / 49	47,8 / 40,6	-- / --
IO 33	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	61,7 / 54,4	6,7 / 9,4
IO 33	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	63,2 / 55,9	8,2 / 10,9
IO 33	8,8	WA	55 / 45	59 / 49	63,5 / 56,2	8,5 / 11,2
IO 34	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	57,7 / 50,7	2,7 / 5,7
IO 34	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	59,2 / 52,1	4,2 / 7,1
IO 34	8,8	WA	55 / 45	59 / 49	59,9 / 52,9	4,9 / 7,9
IO 35	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	45,2 / 37,9	-- / --
IO 35	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	46,3 / 39,0	-- / --
IO 35	8,8	WA	55 / 45	59 / 49	48,5 / 41,1	-- / --

Im Ergebnis zeigt die Berechnung der Beurteilungspegel L_r (Tag / Nacht) für den Straßenverkehr, dass die entsprechenden Orientierungswerte nach DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1, in den Beurteilungszeiträumen **Tag** und **Nacht**, an den Immissionsorten, die an der Straßenseite der geplanten Wohnbebauung angeordnet wurden, deutlich überschritten werden. Dies betrifft insbesondere die Immissionsorte IO09, IO10, IO12, IO29 bis IO 31 sowie IO33 und IO34.

An den lärmabgewandten Seiten der geplanten Gebäude, betrifft IO11, IO 13, IO32 und IO35, werden die Orientierungswerte eingehalten. An diesen Gebäudeseiten könnten schutzbedürftige Aufenthaltsräume angeordnet werden

Die Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV für „Allgemeine Wohngebiete“ welche die Zumutbarkeitsgrenzen des betroffenen Gebietes darstellen, werden in dem Beurteilungszeitraum **Tag** und **Nacht** an diesen Immissionsorten ebenfalls überschritten.

7.2.2 BERECHNUNGSERGEBNISSE – GEWERBE - BESTAND

Die Berechnungsergebnisse der Ausbreitungsrechnung für den Gewerbelärm, sind als Isophonenverlauf mehrfarbig flächendeckend graphisch dargestellt; siehe folgende **PEGELKLASSENDARSTELLUNGEN** :

für VARIANTE 1 (*Grundlage ist das städtebauliche Konzept mit Stand vom 12.08.2019*)

BILD 7 – GEWERBELÄRM, TAGS, FREIE SCHALLAUSBREITUNG, OHNE LÄRMSCHUTZWAND (LSW)

BILD 8 – GEWERBELÄRM, NACHTS, FREIE SCHALLAUSBREITUNG, OHNE LÄRMSCHUTZWAND

für VARIANTE 2 (*Grundlage ist das städtebauliche Konzept mit Stand vom 12.08.2019*)

BILD 9 – GEWERBELÄRM, TAGS, MIT GEPLANTER BEBAUUNG, MIT LÄRMSCHUTZWAND (LSW)

BILD 10 – GEWERBELÄRM, NACHTS, MIT GEPLANTER BEBAUUNG, MIT LÄRMSCHUTZWAND

für VARIANTE 3 (*Grundlage ist das städtebauliche Konzept mit Stand vom 11.09.2019*)

**BILD 13 – GEWERBELÄRM, TAGS, FREIE SCHALLAUSBREITUNG, BERECHNUNGSHÖHE 2,8 M,
OHNE LÄRMSCHUTZWAND (LSW)**

**BILD 13 A – GEWERBELÄRM, TAGS, FREIE SCHALLAUSBREITUNG, BERECHNUNGSHÖHE 5,8 M,
OHNE LÄRMSCHUTZWAND (LSW)**

BILD 14 – GEWERBELÄRM, NACHTS, FREIE SCHALLAUSBREITUNG, OHNE LÄRMSCHUTZWAND

für VARIANTE 4 (*Grundlage ist das städtebauliche Konzept mit Stand vom 11.09.2019*)

**BILD 15 – GEWERBELÄRM, TAGS, FREIE SCHALLAUSBREITUNG, MIT LÄRMSCHUTZWAND (LSW),
BERECHNUNGSHÖHE 2,8 M**

**BILD 16 – GEWERBELÄRM, NACHTS, FREIE SCHALLAUSBREITUNG, MIT LÄRMSCHUTZWAND,
BERECHNUNGSHÖHE 2,8 M**

**BILD 22 – GEWERBELÄRM, TAGS, FREIE SCHALLAUSBREITUNG, MIT LÄRMSCHUTZWAND (LSW),
BERECHNUNGSHÖHE 5,8 M**

**BILD 23 – GEWERBELÄRM, TAGS, FREIE SCHALLAUSBREITUNG, MIT LÄRMSCHUTZWAND (LSW),
BERECHNUNGSHÖHE 8,8 M**

Die im vorliegenden Gutachten betrachteten Immissionsorte (IO01 bis IO29) sind im **BILD 1 - LAGEPLAN MIT IMMISSIONSPUNKTEN**, abgebildet.

Ausgehend von den im Lösungsansatz aufgeführten Gewerbebetrieben, welche mit ihren Geräuschen auf das Untersuchungsgebiet einwirken, werden darüber hinaus die Ergebnisse der Einzelpunktberechnung (Beurteilungspegel L_r) für die Immissionsorte IO01 bis IO29 zur quantitativen Beurteilung der schalltechnischen Situation, in Abhängigkeit zur Immissionshöhe, in den **TABELLEN 5 BIS 8** aufgeführt und den Immissionsrichtwerten der TA Lärm gegenübergestellt.

TABELLE 5 : Beurteilungspegel - L_r für Gewerbe an ausgewählten Immissionspunkten,
in den Beurteilungszeiträumen Tag und Nacht , **VARIANTE 1**

Immissionspunkt		Nutzung	Immissions- richtwert IRW	Beurteilungspegel L_r	Überschreitung des IRW
Bezeich- nung	Aufpunkt- höhe				
	[m]		tags/nachts	tags/nachts	tags/nachts
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
1	2	3	4	5	6
IO 01	2,8	WA	55 / 40	25,5 / 7,6	-- / --
IO 01	5,8	WA	55 / 40	26,1 / 9,8	-- / --
IO 01	8,8	WA	55 / 40	32,4 / 15,0	-- / --
IO 02	2,8	WA	55 / 40	30,4 / 22,0	-- / --
IO 02	5,8	WA	55 / 40	32,8 / 22,2	-- / --
IO 02	8,8	WA	55 / 40	36,8 / 22,3	-- / --
IO 03	2,8	WA	55 / 40	33,9 / 21,9	-- / --
IO 03	5,8	WA	55 / 40	35,7 / 22,0	-- / --
IO 03	8,8	WA	55 / 40	37,7 / 22,1	-- / --
IO 04	2,8	WA	55 / 40	24,6 / 7,8	-- / --
IO 04	5,8	WA	55 / 40	24,7 / 9,2	-- / --
IO 04	8,8	WA	55 / 40	29,9 / 13,6	-- / --
IO 05	2,8	WA	55 / 40	26,8 / 10,6	-- / --
IO 05	5,8	WA	55 / 40	26,9 / 11,9	-- / --
IO 05	8,8	WA	55 / 40	32,8 / 15,9	-- / --
IO 06	2,8	WA	55 / 40	33,2 / 21,1	-- / --
IO 06	5,8	WA	55 / 40	35,7 / 22,3	-- / --
IO 06	8,8	WA	55 / 40	39,5 / 23,2	-- / --
IO 07	2,8	WA	55 / 40	37,4 / 23,8	-- / --
IO 07	5,8	WA	55 / 40	39,0 / 23,2	-- / --
IO 07	8,8	WA	55 / 40	41,6 / 23,4	-- / --
IO 08	2,8	WA	55 / 40	40,1 / 20,6	-- / --
IO 08	5,8	WA	55 / 40	40,4 / 20,9	-- / --
IO 08	8,8	WA	55 / 40	41,1 / 15,7	-- / --
IO 09	2,8	WA	55 / 40	38,7 / 9,7	-- / --
IO 09	5,8	WA	55 / 40	39,7 / 11,3	-- / --
IO 09	8,8	WA	55 / 40	41,9 / 15,3	-- / --
IO 10	2,8	WA	55 / 40	27,9 / 0,7	-- / --
IO 10	5,8	WA	55 / 40	28,6 / / 12,6	-- / --
IO 10	8,8	WA	55 / 40	31,6 / 16,6	-- / --
IO 11	2,8	WA	55 / 40	49,5 / 23,5	-- / --
IO 11	5,8	WA	55 / 40	50,7 / 23,7	-- / --
IO 11	8,8	WA	55 / 40	51,5 / 24,3	-- / --
IO 12	2,8	WA	55 / 40	33,4 / 18,8	-- / --
IO 12	5,8	WA	55 / 40	33,6 / 20,1	-- / --
IO 12	8,8	WA	55 / 40	38,4 / 21,3	-- / --
IO 13	2,8	WA	55 / 40	57,3 / 27,1	2,3 / --
IO 13	5,8	WA	55 / 40	58,8 / 25,3	3,8 / --
IO 13	8,8	WA	55 / 40	58,8 / 26,1	3,8 / --

IO 14	2,8	WA	55 / 40	31,2 / 11,8	-- / --
IO 14	5,8	WA	55 / 40	32,4 / 12,9	-- / --
IO 14	8,8	WA	55 / 40	39,0 / 16,4	-- / --
IO 15	2,8	WA	55 / 40	54,4 / 24,8	-- / --
IO 15	5,8	WA	55 / 40	55,6 / 24,9	1,6 / --
IO 15	8,8	WA	55 / 40	56,6 / 25,3	2,6 / --
IO 16	2,8	WA	55 / 40	52,2 / 25,0	-- / --
IO 16	5,8	WA	55 / 40	53,3 / 25,1	-- / --
IO 16	8,8	WA	55 / 40	54,4 / 25,5	-- / --
IO 17	2,8	WA	55 / 40	30,8 / 10,4	-- / --
IO 17	5,8	WA	55 / 40	30,9 / 12,7	-- / --
IO 17	8,8	WA	55 / 40	36,2 / 16,6	-- / --
IO 18	2,8	WA	55 / 40	55,7 / 26,4	0,7 / --
IO 18	5,8	WA	55 / 40	57,3 / 26,6	2,3 / --
IO 18	8,8	WA	55 / 40	57,8 / 27,0	2,8 / --
IO 19	2,8	WA	55 / 40	40,1 / 12,8	-- / --
IO 19	5,8	WA	55 / 40	40,9 / 13,9	-- / --
IO 19	8,8	WA	55 / 40	43,6 / 17,9	-- / --
IO 20	2,8	WA	55 / 40	34,4 / 16,3	-- / --
IO 20	5,8	WA	55 / 40	34,9 / 20,1	-- / --
IO 20	8,8	WA	55 / 40	40,3 / 21,5	-- / --
IO 21	2,8	WA	55 / 40	55,7 / 28,9	0,7 / --
IO 21	5,8	WA	55 / 40	57,2 / 29,0	2,2 / --
IO 21	8,8	WA	55 / 40	58,5 / 29,5	3,5 / --
IO 22	2,8	WA	55 / 40	42,3 / 20,6	-- / --
IO 22	5,8	WA	55 / 40	43,0 / 21,0	-- / --
IO 22	8,8	WA	55 / 40	42,8 / 23,5	-- / --
IO 23	2,8	WA	55 / 40	50,3 / 17,1	-- / --
IO 23	5,8	WA	55 / 40	51,9 / 22,1	-- / --
IO 24	2,8	WA	55 / 40	66,7 / 32,3	11,7 / --
IO 24	5,8	WA	55 / 40	66,4 / 33,6	11,4 / --
IO 25	2,8	WA	55 / 40	58,3 / 32,9	3,3 / --
IO 25	5,8	WA	55 / 40	59,1 / 33,1	4,1 / --
IO 26	2,8	WA	55 / 40	45,5 / 20,6	-- / --
IO 26	5,8	WA	55 / 40	47,6 / 28,3	-- / --
IO 27	2,8	WA	55 / 40	50,3 / 32,4	-- / --
IO 27	5,8	WA	55 / 40	51,7 / 31,5	-- / --
IO 27	8,8	WA	55 / 40	53,3 / 32,1	-- / --
IO 28	2,8	WA	55 / 40	48,0 / 31,9	-- / --
IO 28	5,8	WA	55 / 40	49,3 / 32,0	-- / --
IO 28	8,8	WA	55 / 40	50,2 / 32,4	-- / --
IO 29	2,8	WA	55 / 40	58,8 / 26,2	3,8 / --
IO 29	5,8	WA	55 / 40	59,4 / 26,4	4,4 / --
IO 29	8,8	WA	55 / 40	59,1 / 26,4	4,1 / --

Die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung für den Gewerbelärm zeigen, dass die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm im Beurteilungszeitraum **Tag** an den Immissionsorten IO13, IO15, IO18, IO21, IO24, O25 und IO 29 überschritten werden. Diese Immissionsorte befinden sich an den Fassaden, die den Steinmetzbetrieben am nächsten liegen und zudem in diese Richtung weisen.

TABELLE 6 : Beurteilungspegel - L_r für Gewerbe an ausgewählten Immissionspunkten,
in den Beurteilungszeiträumen Tag und Nacht , **VARIANTE 2 (mit LSW)**

Immissionspunkt		Nutzung	Immissions- richtwert IRW	Beurteilungspegel L_r		Überschreitung des IRW	
Bezeich- nung	Aufpunkt- höhe			tags/nachts	tags/nachts	tags/nachts	tags/nachts
	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]		
1	2	3	4	5	6		
IO 01	2,8	WA	55 / 40	25,8 / 7,6	-- / --		
IO 01	5,8	WA	55 / 40	26,3 / 9,8	-- / --		
IO 01	8,8	WA	55 / 40	32,5 / 15,0	-- / --		
IO 02	2,8	WA	55 / 40	30,2 / 22,0	-- / --		
IO 02	5,8	WA	55 / 40	32,5 / 22,2	-- / --		
IO 02	8,8	WA	55 / 40	36,3 / 22,3	-- / --		
IO 03	2,8	WA	55 / 40	33,7 / 21,9	-- / --		
IO 03	5,8	WA	55 / 40	35,5 / 22,0	-- / --		
IO 03	8,8	WA	55 / 40	37,5 / 22,1	-- / --		
IO 04	2,8	WA	55 / 40	24,6 / 7,8	-- / --		
IO 04	5,8	WA	55 / 40	24,7 / 9,2	-- / --		
IO 04	8,8	WA	55 / 40	29,9 / 13,6	-- / --		
IO 05	2,8	WA	55 / 40	27,1 / 10,6	-- / --		
IO 05	5,8	WA	55 / 40	27,2 / 11,9	-- / --		
IO 05	8,8	WA	55 / 40	33,0 / 15,9	-- / --		
IO 06	2,8	WA	55 / 40	32,9 / 21,1	-- / --		
IO 06	5,8	WA	55 / 40	35,4 / 22,3	-- / --		
IO 06	8,8	WA	55 / 40	39,1 / 23,2	-- / --		
IO 07	2,8	WA	55 / 40	35,7 / 23,8	-- / --		
IO 07	5,8	WA	55 / 40	37,7 / 23,2	-- / --		
IO 07	8,8	WA	55 / 40	40,9 / 23,4	-- / --		
IO 08	2,8	WA	55 / 40	40,1 / 20,6	-- / --		
IO 08	5,8	WA	55 / 40	40,4 / 20,9	-- / --		
IO 08	8,8	WA	55 / 40	41,0 / 15,7	-- / --		
IO 09	2,8	WA	55 / 40	34,9 / 9,7	-- / --		
IO 09	5,8	WA	55 / 40	36,7 / 11,3	-- / --		
IO 09	8,8	WA	55 / 40	40,2 / 15,3	-- / --		
IO 10	2,8	WA	55 / 40	27,9 / 9,7	-- / --		
IO 10	5,8	WA	55 / 40	28,6 / 12,6	-- / --		
IO 10	8,8	WA	55 / 40	31,6 / 16,6	-- / --		
IO 11	2,8	WA	55 / 40	46,3 / 23,5	-- / --		
IO 11	5,8	WA	55 / 40	48,1 / 23,7	-- / --		
IO 11	8,8	WA	55 / 40	48,9 / 24,3	-- / --		
IO 12	2,8	WA	55 / 40	33,4 / 18,8	-- / --		
IO 12	5,8	WA	55 / 40	33,6 / 20,1	-- / --		
IO 12	8,8	WA	55 / 40	38,3 / 21,3	-- / --		
IO 13	2,8	WA	55 / 40	52,3 / 27,1	-- / --		
IO 13	5,8	WA	55 / 40	54,8 / 25,3	-- / --		
IO 13	8,8	WA	55 / 40	57,6 / 26,1	2,6 / --		

IO 14	2,8	WA	55 / 40	31,2 / 11,8	-- / --
IO 14	5,8	WA	55 / 40	32,1 / 12,9	-- / --
IO 14	8,8	WA	55 / 40	38,5 / 16,4	-- / --
IO 15	2,8	WA	55 / 40	50,4 / 24,8	-- / --
IO 15	5,8	WA	55 / 40	51,6 / 24,9	-- / --
IO 15	8,8	WA	55 / 40	52,7 / 25,3	-- / --
IO 16	2,8	WA	55 / 40	48,3 / 25,0	-- / --
IO 16	5,8	WA	55 / 40	49,3 / 25,1	-- / --
IO 16	8,8	WA	55 / 40	50,3 / 25,5	-- / --
IO 17	2,8	WA	55 / 40	30,8 / 10,4	-- / --
IO 17	5,8	WA	55 / 40	30,9 / 12,7	-- / --
IO 17	8,8	WA	55 / 40	36,0 / 16,6	-- / --
IO 18	2,8	WA	55 / 40	51,8 / 26,4	-- / --
IO 18	5,8	WA	55 / 40	53,1 / 26,6	-- / --
IO 18	8,8	WA	55 / 40	55,0 / 27,0	-- / --
IO 19	2,8	WA	55 / 40	35,7 / 12,8	-- / --
IO 19	5,8	WA	55 / 40	36,5 / 13,9	-- / --
IO 19	8,8	WA	55 / 40	41,0 / 17,9	-- / --
IO 20	2,8	WA	55 / 40	34,2 / 16,3	-- / --
IO 20	5,8	WA	55 / 40	34,6 / 20,1	-- / --
IO 20	8,8	WA	55 / 40	39,8 / 21,5	-- / --
IO 21	2,8	WA	55 / 40	55,0 / 28,9	-- / --
IO 21	5,8	WA	55 / 40	56,5 / 29,0	1,5 / --
IO 21	8,8	WA	55 / 40	58,0 / 29,5	3,0 / --
IO 22	2,8	WA	55 / 40	38,4 / 20,6	-- / --
IO 22	5,8	WA	55 / 40	39,5 / 21,0	-- / --
IO 22	8,8	WA	55 / 40	39,1 / 23,5	-- / --
IO 23	2,8	WA	55 / 40	50,3 / 17,1	-- / --
IO 23	5,8	WA	55 / 40	52,1 / 22,1	-- / --
IO 24	2,8	WA	55 / 40	60,2 / 32,3	5,2 / --
IO 24	5,8	WA	55 / 40	63,7 / 33,6	8,7 / --
IO 25	2,8	WA	55 / 40	53,3 / 32,9	-- / --
IO 25	5,8	WA	55 / 40	55,7 / 33,1	0,7 / --
IO 26	2,8	WA	55 / 40	43,1 / 20,6	-- / --
IO 26	5,8	WA	55 / 40	46,1 / 28,3	-- / --
IO 27	2,8	WA	55 / 40	47,4 / 32,4	-- / --
IO 27	5,8	WA	55 / 40	49,2 / 31,5	-- / --
IO 27	8,8	WA	55 / 40	51,2 / 32,1	-- / --
IO 28	2,8	WA	55 / 40	45,4 / 31,9	-- / --
IO 28	5,8	WA	55 / 40	46,9 / 32,0	-- / --
IO 28	8,8	WA	55 / 40	47,9 / 32,4	-- / --
IO 29	2,8	WA	55 / 40	54,1 / 26,2	-- / --
IO 29	5,8	WA	55 / 40	59,4 / 26,4	4,4 / --
IO 29	8,8	WA	55 / 40	59,1 / 26,4	4,1 / --

Aus den Ergebnissen der Ausbreitungsrechnung für den Gewerbelärm wird deutlich, dass die abschirmende Wirkung einer Lärmschutzwand mit einer Höhe von 3,0 m zu einer Reduzierung der Überschreitungen führt. Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm werden im Beurteilungszeitraum **Tag** jedoch weiterhin an den Immissionspunkten IO13, IO21, IO24, IO25 und IO 29 überschritten.

TABELLE 7 : Beurteilungspegel - L_r für Gewerbe an ausgewählten Immissionspunkten,
in den Beurteilungszeiträumen Tag und Nacht , **VARIANTE 3 , (ohne LSW)**

Immissionspunkt		Nutzung	Immissions- richtwert IRW	Beurteilungspegel L_r	Überschreitung des IRW
Bezeich- nung	Aufpunkt- höhe		tags/nachts	tags/nachts	tags/nachts
	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
1	2	3	4	5	6
IO 01	2,8	WA	55 / 40	25,0 / 8,4	-- / --
IO 01	5,8	WA	55 / 40	25,3 / 11,2	-- / --
IO 01	8,8	WA	55 / 40	31,1 / 15,2	-- / --
IO 02	2,8	WA	55 / 40	35,0 / 22,1	-- / --
IO 02	5,8	WA	55 / 40	36,7 / 22,2	-- / --
IO 02	8,8	WA	55 / 40	39,2 / 22,4	-- / --
IO 03	2,8	WA	55 / 40	33,6 / 21,9	-- / --
IO 03	5,8	WA	55 / 40	35,4 / 22,0	-- / --
IO 03	8,8	WA	55 / 40	37,5 / 22,1	-- / --
IO 04	2,8	WA	55 / 40	24,6 / 7,9	-- / --
IO 04	5,8	WA	55 / 40	24,6 / 9,3	-- / --
IO 04	8,8	WA	55 / 40	29,2 / 13,6	-- / --
IO 05	2,8	WA	55 / 40	26,6 / 9,1	-- / --
IO 05	5,8	WA	55 / 40	27,6 / 11,8	-- / --
IO 05	8,8	WA	55 / 40	34,4 / 15,7	-- / --
IO 06	2,8	WA	55 / 40	40,8 / 21,2	-- / --
IO 06	5,8	WA	55 / 40	41,9 / 22,2	-- / --
IO 06	8,8	WA	55 / 40	43,5 / 23,2	-- / --
IO 07	2,8	WA	55 / 40	33,5 / 22,9	-- / --
IO 07	5,8	WA	55 / 40	35,8 / 23,0	-- / --
IO 07	8,8	WA	55 / 40	39,1 / 23,2	-- / --
IO 08	2,8	WA	55 / 40	38,7 / 20,6	-- / --
IO 08	5,8	WA	55 / 40	39,2 / 20,8	-- / --
IO 08	8,8	WA	55 / 40	40,3 / 15,6	-- / --
IO 09	2,8	WA	55 / 40	28,7 / 9,7	-- / --
IO 09	5,8	WA	55 / 40	30,4 / 11,3	-- / --
IO 09	8,8	WA	55 / 40	35,8 / 15,4	-- / --
IO 10	2,8	WA	55 / 40	28,1 / 10,7	-- / --
IO 10	5,8	WA	55 / 40	28,8 / 14,8	-- / --
IO 10	8,8	WA	55 / 40	32,3 / 18,9	-- / --
IO 11	2,8	WA	55 / 40	45,3 / 23,4	-- / --
IO 11	5,8	WA	55 / 40	46,7 / 23,5	-- / --
IO 11	8,8	WA	55 / 40	47,2 / 24,1	-- / --
IO 12	2,8	WA	55 / 40	35,1 / 22,0	-- / --
IO 12	5,8	WA	55 / 40	36,9 / 22,7	-- / --
IO 12	8,8	WA	55 / 40	41,4 / 26,2	-- / --
IO 13	2,8	WA	55 / 40	51,0 / 27,0	-- / --
IO 13	5,8	WA	55 / 40	52,4 / 27,1	-- / --
IO 13	8,8	WA	55 / 40	53,3 / 25,7	-- / --

IO 14	2,8	WA	55 / 40	31,4 / 12,4	-- / --
IO 14	5,8	WA	55 / 40	32,9 / 13,3	-- / --
IO 14	8,8	WA	55 / 40	39,5 / 16,5	-- / --
IO 15	2,8	WA	55 / 40	54,6 / 24,9	-- / --
IO 15	5,8	WA	55 / 40	55,9 / 25,0	0,9 / --
IO 15	8,8	WA	55 / 40	56,8 / 25,4	1,8 / --
IO 16	2,8	WA	55 / 40	51,7 / 25,0	-- / --
IO 16	5,8	WA	55 / 40	52,8 / 25,2	-- / --
IO 16	8,8	WA	55 / 40	54,0 / 25,6	-- / --
IO 17	2,8	WA	55 / 40	31,1 / 12,0	-- / --
IO 17	5,8	WA	55 / 40	31,2 / 13,1	-- / --
IO 17	8,8	WA	55 / 40	36,7 / 16,7	-- / --
IO 18	2,8	WA	55 / 40	55,8 / 26,5	0,8 / --
IO 18	5,8	WA	55 / 40	57,4 / 26,6	2,4 / --
IO 18	8,8	WA	55 / 40	57,8 / 27,0	2,8 / --
IO 19	2,8	WA	55 / 40	40,8 / 13,1	-- / --
IO 19	5,8	WA	55 / 40	41,6 / 14,3	-- / --
IO 19	8,8	WA	55 / 40	44,1 / 18,2	-- / --
IO 20	2,8	WA	55 / 40	34,1 / 19,1	-- / --
IO 20	5,8	WA	55 / 40	35,0 / 20,3	-- / --
IO 20	8,8	WA	55 / 40	40,3 / 21,4	-- / --
IO 21	2,8	WA	55 / 40	55,5 / 29,0	0,5 / --
IO 21	5,8	WA	55 / 40	57,0 / 29,1	2,0 / --
IO 21	8,8	WA	55 / 40	58,3 / 29,6	3,3 / --
IO 22	2,8	WA	55 / 40	42,2 / 20,4	-- / --
IO 22	5,8	WA	55 / 40	43,0 / 20,9	-- / --
IO 22	8,8	WA	55 / 40	42,8 / 23,4	-- / --
IO 23	2,8	WA	55 / 40	53,1 / 18,9	-- / --
IO 23	5,8	WA	55 / 40	53,9 / 22,0	-- / --
IO 24	2,8	WA	55 / 40	69,6 / 34,4	14,6 / --
IO 24	5,8	WA	55 / 40	68,6 / 33,7	13,6 / --
IO 25	2,8	WA	55 / 40	61,0 / 33,2	6,0 / --
IO 25	5,8	WA	55 / 40	61,1 / 33,4	6,1 / --
IO 26	2,8	WA	55 / 40	45,5 / 20,8	-- / --
IO 26	5,8	WA	55 / 40	48,2 / 32,4	-- / --
IO 27	2,8	WA	55 / 40	52,6 / 32,2	-- / --
IO 27	5,8	WA	55 / 40	53,7 / 31,3	-- / --
IO 27	8,8	WA	55 / 40	54,8 / 32,1	-- / --
IO 28	2,8	WA	55 / 40	48,7 / 32,1	-- / --
IO 28	5,8	WA	55 / 40	50,1 / 32,3	-- / --
IO 28	8,8	WA	55 / 40	50,9 / 32,7	-- / --
IO 29	2,8	WA	55 / 40	58,9 / 26,2	3,9 / --
IO 29	5,8	WA	55 / 40	59,5 / 25,5	4,5 / --
IO 29	8,8	WA	55 / 40	59,3 / 26,1	4,3 / --

Aus der Schallausbreitungsrechnung für den Gewerbelärm in der Variante 3 ergibt sich, dass der Immissionsrichtwert der TA Lärm im Beurteilungszeitraum **Tag** an mehreren Immissionspunkten überschritten wird. Dies betrifft die Immissionspunkte IO15, IO18, IO21, IO24, IO25 und IO 29.

TABELLE 8 : Beurteilungspegel - L_r für Gewerbe an ausgewählten Immissionspunkten,
in den Beurteilungszeiträumen Tag und Nacht , **VARIANTE 4 (mit LSW)**

Immissionspunkt		Nutzung	Immissions- richtwert IRW	Beurteilungspegel L_r	Überschreitung des IRW
Bezeich- nung	Aufpunkt- höhe		tags/nachts	tags/nachts	tags/nachts
	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
1	2	3	4	5	6
IO 01	2,8	WA	55 / 40	25,3 / 8,4	-- / --
IO 01	5,8	WA	55 / 40	25,6 / 11,2	-- / --
IO 01	8,8	WA	55 / 40	31,3 / 15,2	-- / --
IO 02	2,8	WA	55 / 40	34,0 / 22,1	-- / --
IO 02	5,8	WA	55 / 40	36,0 / 22,2	-- / --
IO 02	8,8	WA	55 / 40	38,6 / 22,4	-- / --
IO 03	2,8	WA	55 / 40	33,4 / 21,9	-- / --
IO 03	5,8	WA	55 / 40	35,2 / 22,0	-- / --
IO 03	8,8	WA	55 / 40	37,3 / 22,1	-- / --
IO 04	2,8	WA	55 / 40	24,6 / 7,9	-- / --
IO 04	5,8	WA	55 / 40	24,6 / 9,3	-- / --
IO 04	8,8	WA	55 / 40	29,1 / 13,6	-- / --
IO 05	2,8	WA	55 / 40	26,9 / 9,1	-- / --
IO 05	5,8	WA	55 / 40	27,0 / 11,8	-- / --
IO 05	8,8	WA	55 / 40	33,4 / 15,7	-- / --
IO 06	2,8	WA	55 / 40	35,9 / 21,2	-- / --
IO 06	5,8	WA	55 / 40	37,6 / 22,2	-- / --
IO 06	8,8	WA	55 / 40	40,3 / 23,2	-- / --
IO 07	2,8	WA	55 / 40	33,2 / 22,9	-- / --
IO 07	5,8	WA	55 / 40	35,4 / 23,0	-- / --
IO 07	8,8	WA	55 / 40	38,6 / 23,2	-- / --
IO 08	2,8	WA	55 / 40	38,6 / 20,6	-- / --
IO 08	5,8	WA	55 / 40	39,2 / 20,8	-- / --
IO 08	8,8	WA	55 / 40	41,2 / 15,6	-- / --
IO 09	2,8	WA	55 / 40	28,7 / 9,7	-- / --
IO 09	5,8	WA	55 / 40	30,4 / 11,3	-- / --
IO 09	8,8	WA	55 / 40	35,8 / 15,4	-- / --
IO 10	2,8	WA	55 / 40	28,1 / 10,7	-- / --
IO 10	5,8	WA	55 / 40	28,8 / 14,8	-- / --
IO 10	8,8	WA	55 / 40	32,3 / 18,9	-- / --
IO 11	2,8	WA	55 / 40	44,3 / 23,4	-- / --
IO 11	5,8	WA	55 / 40	45,9 / 23,5	-- / --
IO 11	8,8	WA	55 / 40	46,5 / 24,1	-- / --
IO 12	2,8	WA	55 / 40	35,1 / 22,0	-- / --
IO 12	5,8	WA	55 / 40	36,9 / 22,7	-- / --
IO 12	8,8	WA	55 / 40	41,3 / 26,2	-- / --
IO 13	2,8	WA	55 / 40	48,9 / 27,0	-- / --
IO 13	5,8	WA	55 / 40	50,6 / 27,1	-- / --
IO 13	8,8	WA	55 / 40	51,7 / 25,7	-- / --

IO 14	2,8	WA	55 / 40	31,4 / 12,4	-- / --
IO 14	5,8	WA	55 / 40	32,4 / 13,3	-- / --
IO 14	8,8	WA	55 / 40	38,9 / 16,5	-- / --
IO 15	2,8	WA	55 / 40	50,5 / 24,9	-- / --
IO 15	5,8	WA	55 / 40	51,8 / 25,0	-- / --
IO 15	8,8	WA	55 / 40	52,9 / 25,4	-- / --
IO 16	2,8	WA	55 / 40	48,0 / 25,0	-- / --
IO 16	5,8	WA	55 / 40	48,9 / 25,2	-- / --
IO 16	8,8	WA	55 / 40	50,0 / 25,6	-- / --
IO 17	2,8	WA	55 / 40	31,1 / 12,0	-- / --
IO 17	5,8	WA	55 / 40	31,2 / 13,1	-- / --
IO 17	8,8	WA	55 / 40	36,4 / 16,7	-- / --
IO 18	2,8	WA	55 / 40	51,8 / 26,5	-- / --
IO 18	5,8	WA	55 / 40	53,2 / 26,6	-- / --
IO 18	8,8	WA	55 / 40	55,0 / 27,1	-- / --
IO 19	2,8	WA	55 / 40	36,1 / 13,1	-- / --
IO 19	5,8	WA	55 / 40	36,9 / 14,3	-- / --
IO 19	8,8	WA	55 / 40	41,1 / 18,2	-- / --
IO 20	2,8	WA	55 / 40	33,9 / 19,1	-- / --
IO 20	5,8	WA	55 / 40	34,6 / 20,3	-- / --
IO 20	8,8	WA	55 / 40	39,8 / 21,4	-- / --
IO 21	2,8	WA	55 / 40	55,0 / 29,0	-- / --
IO 21	5,8	WA	55 / 40	56,6 / 29,1	1,6 / --
IO 21	8,8	WA	55 / 40	57,9 / 29,6	2,9 / --
IO 22	2,8	WA	55 / 40	38,5 / 20,4	-- / --
IO 22	5,8	WA	55 / 40	39,6 / 20,9	-- / --
IO 22	8,8	WA	55 / 40	39,0 / 23,4	-- / --
IO 23	2,8	WA	55 / 40	53,1 / 18,9	-- / --
IO 23	5,8	WA	55 / 40	53,9 / 22,0	-- / --
IO 24	2,8	WA	55 / 40	63,1 / 33,4	8,1 / --
IO 24	5,8	WA	55 / 40	69,1 / 33,7	14,1 / --
IO 25	2,8	WA	55 / 40	54,5 / 33,2	-- / --
IO 25	5,8	WA	55 / 40	57,5 / 33,4	2,5 / --
IO 26	2,8	WA	55 / 40	43,1 / 20,8	-- / --
IO 26	5,8	WA	55 / 40	46,8 / 32,4	-- / --
IO 27	2,8	WA	55 / 40	49,8 / 32,2	-- / --
IO 27	5,8	WA	55 / 40	51,0 / 31,3	-- / --
IO 27	8,8	WA	55 / 40	52,2 / 32,1	-- / --
IO 28	2,8	WA	55 / 40	46,0 / 32,1	-- / --
IO 28	5,8	WA	55 / 40	47,6 / 32,3	-- / --
IO 28	8,8	WA	55 / 40	48,4 / 32,7	-- / --
IO 29	2,8	WA	55 / 40	52,5 / 26,2	-- / --
IO 29	5,8	WA	55 / 40	58,6 / 25,5	3,6 / --
IO 29	8,8	WA	55 / 40	59,3 / 26,1	4,3 / --

Die Errichtung einer Lärmschutzwand mit einer Höhe von 3,0 m bewirkt eine Reduzierung der Überschreitung von Beurteilungspegeln.

Relativ hohe Überschreitungen sind weiterhin insbesondere an der südwestlichen Fassade des Gebäudes für „Betriebswohnen“ am Immissionsort IO 24 in allen Geschossen (EG, 1.OG) festzustellen. Weitere Überschreitungen des Immissionsrichtwertes nach TA Lärm im Beurteilungszeitraum **Tag** treten an den Immissionsorten IO21 und IO29 auf.

Diese Überschreitungen werden im Wesentlichen durch die Steinmetzarbeiten im Außenbereich der Firmen Steinmetz Eichhorst und Steinmetz Rumpel (Emittent E02 und E04 – Arbeiten mit Trennschleifer) verursacht.

7.2.3 BERECHNUNGSERGEBNISSE – GEWERBE – MIT MASSNAHMEN ZUR LÄRMMINDERUNG

Hier werden die Berechnungsergebnisse dargestellt, die sich ergeben, wenn abweichend zu den Ansätzen unter Punkt 6.1 und 6.2, mögliche Maßnahmen zur Reduzierung der Geräuschemissionen in den Steinmetzbetrieben Eichhorst und Rumpel berücksichtigt werden.

Im Steinmetzbetrieb Eichhorst wäre es möglich, auf die Arbeiten mit Trennschleifer im Außenbereich **E02** zu verzichten und diese in der Werkstatt auszuführen. Diese Arbeiten, zum Beispiel das Ablängen von Küchenarbeitsplatten, werden nur relativ selten ausgeführt.

Darüber hinaus wird berücksichtigt, dass der vorhandene veraltete Kompressor durch ein modernes Gerät ausgetauscht wird. Der Schalleistungspegel der Emissionsquelle **E01** (Tür des Kompressorraums) wird dadurch auf $L_{WA, mod, tags} = 51,0 \text{ dB(A)/m}^2$ gesenkt. *(Diese Maßnahme ist eine verfestigte Absicht, da aus technologischen Gründen für den weiteren Betriebsablauf unabdingbar.)*

Im Steinmetzbetrieb Rumpel wäre es möglich, die Geräusche, die durch das offene Werkstatt-Tor **E03** abgestrahlt werden, durch geeignete Vorbauten abzuschirmen. Die Schallabstrahlung erfolgt dann in südöstliche Richtung.

Unter Berücksichtigung der vorgenannten Maßnahmen werden die Ausbreitungsberechnungen in dieser VARIANTE 5 auf Grundlage des städtebaulichen Konzepts vom 11.09.2019 ausgeführt.

Die Berechnungsergebnisse der Ausbreitungsrechnung sind als Isophonenverlauf mehrfarbig flächendeckend graphisch dargestellt; siehe:

BILD 20 – GEWERBELÄRM, TAGS, MIT GEPLANTER BEBAUUNG, OHNE LÄRMSCHUTZWAND

BILD 21 – GEWERBELÄRM, TAGS, MIT GEPLANTER BEBAUUNG, MIT LÄRMSCHUTZWAND

Die Ergebnisse der Einzelpunktberechnung (Beurteilungspegel L_r) werden für die Immissionsorte IO01 bis IO29 zur quantitativen Beurteilung der schalltechnischen Situation, in Abhängigkeit zur Immissionshöhe, in den **TABELLEN 9 UND 10** aufgeführt und den Immissionsrichtwerten der TA Lärm gegenübergestellt.

TABELLE 9 : Beurteilungspegel - L_r für Gewerbe an ausgewählten Immissionspunkten,
in den Beurteilungszeiträumen Tag und Nacht , **VARIANTE 5, (ohne LSW)**

Immissionspunkt		Nutzung	Immissions- richtwert IRW	Beurteilungspegel L_r	Überschreitung des IRW
Bezeich- nung	Aufpunkt- höhe		tags/nachts	tags/nachts	tags/nachts
	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
1	2	3	4	5	6
IO 01	2,8	WA	55 / 40	21,7 / 8,3	-- / --
IO 01	5,8	WA	55 / 40	22,0 / 11,2	-- / --
IO 01	8,8	WA	55 / 40	25,0 / 15,2	-- / --
IO 02	2,8	WA	55 / 40	31,7 / 22,1	-- / --
IO 02	5,8	WA	55 / 40	32,4 / 22,2	-- / --
IO 02	8,8	WA	55 / 40	33,2 / 22,4	-- / --
IO 03	2,8	WA	55 / 40	30,0 / 21,9	-- / --
IO 03	5,8	WA	55 / 40	31,6 / 22,0	-- / --
IO 03	8,8	WA	55 / 40	33,3 / 22,1	-- / --
IO 04	2,8	WA	55 / 40	22,3 / 7,9	-- / --
IO 04	5,8	WA	55 / 40	22,4 / 9,3	-- / --
IO 04	8,8	WA	55 / 40	25,3 / 13,6	-- / --
IO 05	2,8	WA	55 / 40	23,7 / 9,0	-- / --
IO 05	5,8	WA	55 / 40	23,9 / 11,7	-- / --
IO 05	8,8	WA	55 / 40	26,5 / 15,7	-- / --
IO 06	2,8	WA	55 / 40	27,7 / 21,2	-- / --
IO 06	5,8	WA	55 / 40	29,3 / 22,2	-- / --
IO 06	8,8	WA	55 / 40	31,9 / 23,2	-- / --
IO 07	2,8	WA	55 / 40	28,5 / 22,9	-- / --
IO 07	5,8	WA	55 / 40	29,8 / 23,0	-- / --
IO 07	8,8	WA	55 / 40	32,1 / 23,2	-- / --
IO 08	2,8	WA	55 / 40	29,1 / 20,5	-- / --
IO 08	5,8	WA	55 / 40	29,9 / 20,7	-- / --
IO 08	8,8	WA	55 / 40	30,5 / 15,1	-- / --
IO 09	2,8	WA	55 / 40	24,9 / 9,7	-- / --
IO 09	5,8	WA	55 / 40	25,2 / 11,3	-- / --
IO 09	8,8	WA	55 / 40	28,8 / 15,4	-- / --
IO 10	2,8	WA	55 / 40	25,4 / 10,6	-- / --
IO 10	5,8	WA	55 / 40	26,0 / 14,7	-- / --
IO 10	8,8	WA	55 / 40	30,8 / 18,8	-- / --
IO 11	2,8	WA	55 / 40	39,9 / 23,4	-- / --
IO 11	5,8	WA	55 / 40	41,8 / 23,5	-- / --
IO 11	8,8	WA	55 / 40	42,1 / 24,1	-- / --
IO 12	2,8	WA	55 / 40	39,0 / 21,8	-- / --
IO 12	5,8	WA	55 / 40	41,4 / 22,5	-- / --
IO 12	8,8	WA	55 / 40	42,1 / 25,9	-- / --
IO 13	2,8	WA	55 / 40	41,8 / 26,9	-- / --
IO 13	5,8	WA	55 / 40	44,3 / 27,0	-- / --
IO 13	8,8	WA	55 / 40	44,5 / 25,5	-- / --

IO 14	2,8	WA	55 / 40	26,8 / 12,4	-- / --
IO 14	5,8	WA	55 / 40	27,2 / 13,3	-- / --
IO 14	8,8	WA	55 / 40	31,4 / 16,5	-- / --
IO 15	2,8	WA	55 / 40	43,8 / 24,8	-- / --
IO 15	5,8	WA	55 / 40	44,3 / 25,0	-- / --
IO 15	8,8	WA	55 / 40	44,7 / 25,4	-- / --
IO 16	2,8	WA	55 / 40	39,4 / 25,0	-- / --
IO 16	5,8	WA	55 / 40	40,2 / 25,2	-- / --
IO 16	8,8	WA	55 / 40	40,9 / 25,6	-- / --
IO 17	2,8	WA	55 / 40	25,8 / 12,0	-- / --
IO 17	5,8	WA	55 / 40	25,9 / 13,1	-- / --
IO 17	8,8	WA	55 / 40	28,5 / 16,7	-- / --
IO 18	2,8	WA	55 / 40	42,9 / 26,5	-- / --
IO 18	5,8	WA	55 / 40	44,1 / 26,6	-- / --
IO 18	8,8	WA	55 / 40	45,9 / 27,1	-- / --
IO 19	2,8	WA	55 / 40	28,0 / 13,1	-- / --
IO 19	5,8	WA	55 / 40	28,2 / 14,3	-- / --
IO 19	8,8	WA	55 / 40	30,4 / 18,2	-- / --
IO 20	2,8	WA	55 / 40	29,7 / 19,1	-- / --
IO 20	5,8	WA	55 / 40	30,0 / 20,3	-- / --
IO 20	8,8	WA	55 / 40	33,7 / 21,4	-- / --
IO 21	2,8	WA	55 / 40	44,2 / 29,0	-- / --
IO 21	5,8	WA	55 / 40	46,1 / 29,1	-- / --
IO 21	8,8	WA	55 / 40	48,5 / 29,6	-- / --
IO 22	2,8	WA	55 / 40	33,0 / 20,4	-- / --
IO 22	5,8	WA	55 / 40	33,1 / 20,9	-- / --
IO 22	8,8	WA	55 / 40	35,6 / 23,4	-- / --
IO 23	2,8	WA	55 / 40	52,2 / 18,9	-- / --
IO 23	5,8	WA	55 / 40	52,1 / 21,9	-- / --
IO 24	2,8	WA	55 / 40	63,9 / 33,4	8,9 / --
IO 24	5,8	WA	55 / 40	63,5 / 33,7	8,5 / --
IO 25	2,8	WA	55 / 40	64,5 / 33,2	9,5 / --
IO 25	5,8	WA	55 / 40	64,6 / 33,4	9,6 / --
IO 26	2,8	WA	55 / 40	44,7 / 20,7	-- / --
IO 26	5,8	WA	55 / 40	46,9 / 32,4	-- / --
IO 27	2,8	WA	55 / 40	52,1 / 32,2	-- / --
IO 27	5,8	WA	55 / 40	53,2 / 31,2	-- / --
IO 27	8,8	WA	55 / 40	54,2 / 31,9	-- / --
IO 28	2,8	WA	55 / 40	48,8 / 31,9	-- / --
IO 28	5,8	WA	55 / 40	50,1 / 32,0	-- / --
IO 28	8,8	WA	55 / 40	51,1 / 32,5	-- / --
IO 29	2,8	WA	55 / 40	43,4 / 26,2	-- / --
IO 29	5,8	WA	55 / 40	44,8 / 25,5	-- / --
IO 29	8,8	WA	55 / 40	45,2 / 26,1	-- / --

Aus der Schallausbreitungsrechnung für den Gewerbelärm in der Variante 5 ergibt sich, dass der Immissionsrichtwert der TA Lärm im Beurteilungszeitraum **Tag** an zwei Immissionsorten überschritten wird.

Dies betrifft die Immissionsorte IO24 und IO 25. Diese befinden sich an der südwestlichen und südöstlichen Fassade des Gebäudes für „Betriebswohnen“.

Somit besteht die Möglichkeit, durch entsprechende Grundrissgestaltung die tagsüber genutzten Aufenthaltsräume auf die lärmabgewandten Seiten des Gebäudes zu verlegen.

TABELLE 10 : Beurteilungspegel - L_r für Gewerbe an ausgewählten Immissionspunkten, in den Beurteilungszeiträumen Tag und Nacht , **VARIANTE 5, (mit LSW)**

Immissionspunkt		Nutzung	Immissionsrichtwert IRW	Beurteilungspegel L_r	Überschreitung des IRW
Bezeichnung	Aufpunkthöhe		tags/nachts	tags/nachts	tags/nachts
	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
1	2	3	4	5	6
IO 01	2,8	WA	55 / 40	21,7 / 8,3	-- / --
IO 01	5,8	WA	55 / 40	22,0 / 11,2	-- / --
IO 01	8,8	WA	55 / 40	24,8 / 15,2	-- / --
IO 02	2,8	WA	55 / 40	29,6 / 22,1	-- / --
IO 02	5,8	WA	55 / 40	30,3 / 22,2	-- / --
IO 02	8,8	WA	55 / 40	31,2 / 22,4	-- / --
IO 03	2,8	WA	55 / 40	29,8 / 21,9	-- / --
IO 03	5,8	WA	55 / 40	31,4 / 22,0	-- / --
IO 03	8,8	WA	55 / 40	33,0 / 22,1	-- / --
IO 04	2,8	WA	55 / 40	22,3 / 7,9	-- / --
IO 04	5,8	WA	55 / 40	22,4 / 9,3	-- / --
IO 04	8,8	WA	55 / 40	25,3 / 13,6	-- / --
IO 05	2,8	WA	55 / 40	23,8 / 9,0	-- / --
IO 05	5,8	WA	55 / 40	24,0 / 11,7	-- / --
IO 05	8,8	WA	55 / 40	26,7 / 15,7	-- / --
IO 06	2,8	WA	55 / 40	27,6 / 21,2	-- / --
IO 06	5,8	WA	55 / 40	29,2 / 22,2	-- / --
IO 06	8,8	WA	55 / 40	31,5 / 23,2	-- / --
IO 07	2,8	WA	55 / 40	28,1 / 22,9	-- / --
IO 07	5,8	WA	55 / 40	29,1 / 23,0	-- / --
IO 07	8,8	WA	55 / 40	30,7 / 23,2	-- / --
IO 08	2,8	WA	55 / 40	28,7 / 20,5	-- / --
IO 08	5,8	WA	55 / 40	29,4 / 20,7	-- / --
IO 08	8,8	WA	55 / 40	29,7 / 15,1	-- / --
IO 09	2,8	WA	55 / 40	24,9 / 9,7	-- / --
IO 09	5,8	WA	55 / 40	25,2 / 11,3	-- / --
IO 09	8,8	WA	55 / 40	28,8 / 15,4	-- / --
IO 10	2,8	WA	55 / 40	25,4 / 10,6	-- / --
IO 10	5,8	WA	55 / 40	26,0 / 14,7	-- / --
IO 10	8,8	WA	55 / 40	30,8 / 18,8	-- / --
IO 11	2,8	WA	55 / 40	39,9 / 23,4	-- / --

IO 11	5,8	WA	55 / 40	41,8 / 23,5	-- / --
IO 11	8,8	WA	55 / 40	42,1 / 24,1	-- / --
IO 12	2,8	WA	55 / 40	39,0 / 21,8	-- / --
IO 12	5,8	WA	55 / 40	41,4 / 22,5	-- / --
IO 12	8,8	WA	55 / 40	42,1 / 25,9	-- / --
IO 13	2,8	WA	55 / 40	41,6 / 26,9	-- / --
IO 13	5,8	WA	55 / 40	44,2 / 27,0	-- / --
IO 13	8,8	WA	55 / 40	44,4 / 25,5	-- / --
IO 14	2,8	WA	55 / 40	26,8 / 12,4	-- / --
IO 14	5,8	WA	55 / 40	27,1 / 13,3	-- / --
IO 14	8,8	WA	55 / 40	31,3 / 16,5	-- / --
IO 15	2,8	WA	55 / 40	43,3 / 24,8	-- / --
IO 15	5,8	WA	55 / 40	43,8 / 25,0	-- / --
IO 15	8,8	WA	55 / 40	44,2 / 25,4	-- / --
IO 16	2,8	WA	55 / 40	37,1 / 25,0	-- / --
IO 16	5,8	WA	55 / 40	38,2 / 25,2	-- / --
IO 16	8,8	WA	55 / 40	39,1 / 25,6	-- / --
IO 17	2,8	WA	55 / 40	25,8 / 12,0	-- / --
IO 17	5,8	WA	55 / 40	25,9 / 13,1	-- / --
IO 17	8,8	WA	55 / 40	28,3 / 16,7	-- / --
IO 18	2,8	WA	55 / 40	41,0 / 26,5	-- / --
IO 18	5,8	WA	55 / 40	42,5 / 26,6	-- / --
IO 18	8,8	WA	55 / 40	44,8 / 27,1	-- / --
IO 19	2,8	WA	55 / 40	28,0 / 13,1	-- / --
IO 19	5,8	WA	55 / 40	28,2 / 14,3	-- / --
IO 19	8,8	WA	55 / 40	30,3 / 18,2	-- / --
IO 20	2,8	WA	55 / 40	29,7 / 19,1	-- / --
IO 20	5,8	WA	55 / 40	30,0 / 20,3	-- / --
IO 20	8,8	WA	55 / 40	33,6 / 21,4	-- / --
IO 21	2,8	WA	55 / 40	44,0 / 29,0	-- / --
IO 21	5,8	WA	55 / 40	45,9 / 29,1	-- / --
IO 21	8,8	WA	55 / 40	48,3 / 29,6	-- / --
IO 22	2,8	WA	55 / 40	33,0 / 20,4	-- / --
IO 22	5,8	WA	55 / 40	33,1 / 20,9	-- / --
IO 22	8,8	WA	55 / 40	35,5 / 23,4	-- / --
IO 23	2,8	WA	55 / 40	52,2 / 18,9	-- / --
IO 23	5,8	WA	55 / 40	52,1 / 21,9	-- / --
IO 24	2,8	WA	55 / 40	57,0 / 33,4	2,0 / --
IO 24	5,8	WA	55 / 40	61,0 / 33,7	6,0 / --
IO 25	2,8	WA	55 / 40	57,8 / 33,2	2,8 / --
IO 25	5,8	WA	55 / 40	61,0 / 33,4	6,0 / --
IO 26	2,8	WA	55 / 40	42,7 / 20,7	-- / --
IO 26	5,8	WA	55 / 40	45,5 / 32,4	-- / --
IO 27	2,8	WA	55 / 40	48,2 / 32,2	-- / --
IO 27	5,8	WA	55 / 40	49,4 / 31,2	-- / --
IO 27	8,8	WA	55 / 40	50,6 / 31,9	-- / --
IO 28	2,8	WA	55 / 40	45,6 / 31,9	-- / --
IO 28	5,8	WA	55 / 40	47,2 / 32,0	-- / --
IO 28	8,8	WA	55 / 40	48,1 / 32,5	-- / --

IO 29	2,8	WA	55 / 40	43,1 / 26,2	-- / --
IO 29	5,8	WA	55 / 40	44,7 / 25,5	-- / --
IO 29	8,8	WA	55 / 40	45,0 / 26,1	-- / --

Die Errichtung einer Lärmschutzwand mit einer Höhe von 3,0 m bewirkt eine weitere Reduzierung der Beurteilungspegel.

Die Überschreitungen sind nur im Beurteilungszeitraum **Tag** an der südwestlichen und südöstlichen Fassade des Gebäudes für „Betriebswohnen“ an den Immissionsorten IO 24 und IO 25 festzustellen.

So besteht die Möglichkeit tagsüber genutzte Aufenthaltsräume durch entsprechende Grundrissgestaltung auf die lärmabgewandten Seiten des Gebäudes zu verlegen.

7.3 LÄRMPEGELBEREICHE

Für die dem ständigen Aufenthalt von Personen dienenden Räume sind an allen Fassaden passive Schallschutzmaßnahmen gem. DIN 4109:1989-11 „Schallschutz im Hochbau - : Anforderungen und Hinweise“, entsprechend den ermittelten Lärmpegelbereichen, vorzusehen.

Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße ($R'_{w,ges}$) aller Außenbauteile (Außenwände, Fenster, Zuluftöffnungen) der jeweiligen Aufenthaltsräume betragen:

Lärmpegelbereich -LPB-	„Maßgeblicher Außenlärmpegel“ [dB]	Raumart		
		Bettenräume in Kranken- anstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungs- räume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches	Büroräume ^a und Ähnliches
		$R'_{w,ges}$ des Außenbauteils [dB]		
I	bis 55	35	30	--
II	56 bis 60	35	30	30
III	61 bis 65	40	35	30
IV	66 bis 70	45	40	35

^a An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt.

Die DIN 4109 zieht bei der Ermittlung der notwendigen Schalldämmung von Fassadenbauteilen bei Geräuschbelastung durch mehrere Schallquellen den resultierenden Außenlärmpegel des Tageszeitraums heran.

Die maßgebliche Geräuschbelastung an den Immissionsorten wird in diesem Planungsgebiet wegen der örtlichen Verhältnisse entweder durch den Straßenverkehrslärm oder die gewerblichen Immissionen hervorgerufen.

Für die Berechnungen der maßgeblichen Außenlärmpegel wurden deshalb nur die höheren sich aus dem Straßenverkehrslärm ergebenden Beurteilungspegel berücksichtigt.

Die auf Grundlage der Beurteilungspegel für Straßenverkehr im Tagzeitraum nach DIN 4109 berechneten maßgeblichen Außenlärmpegel werden in der **TABELLE 11** ausgewiesen.

TABELLE 11 : Maßgebliche Außenlärmpegel, Lärmpegelbereiche

Immissionspunkt		Beurteilungspegel Straße	Maßgeblicher Außen- lärmpegel	LPB nach DIN 4109
Bezeich- nung	Aufpunkt- höhe	Variante 1, tags		
	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	
1	2	3	4	5
IO 01	2,8	50,5	53,5	I
IO 01	5,8	51,3	54,3	I
IO 01	8,8	52,1	55,1	I
IO 02	2,8	47,5	50,5	I
IO 02	5,8	48,4	51,4	I
IO 02	8,8	49,7	52,7	I
IO 03	2,8	40,6	43,6	I
IO 03	5,8	42,5	45,5	I
IO 03	8,8	44,1	47,1	I
IO 04	2,8	48,8	51,8	I
IO 04	5,8	49,5	52,5	I
IO 04	8,8	50,3	53,3	I
IO 05	2,8	52,1	55,1	I
IO 05	5,8	52,9	55,9	I
IO 05	8,8	53,9	56,9	II
IO 06	2,8	51,9	54,9	I
IO 06	5,8	52,7	55,7	I
IO 06	8,8	53,8	56,8	II
IO 07	2,8	40,5	43,5	I
IO 07	5,8	42,4	45,4	I
IO 07	8,8	44,7	47,7	I
IO 08	2,8	46,8	49,8	I
IO 08	5,8	47,6	50,6	I
IO 08	8,8	48,9	51,9	I

IO 09	2,8	58,4	61,4	III
IO 09	5,8	60,0	63,0	III
IO 09	8,8	60,6	63,6	III
IO 10	2,8	62,0	65,0	III
IO 10	5,8	63,5	66,5	IV
IO 10	8,8	63,8	66,8	IV
IO 11	2,8	41,9	44,9	I
IO 11	5,8	44,0	47,0	I
IO 11	8,8	48,1	51,1	I
IO 12	2,8	61,4	64,4	III
IO 12	5,8	62,9	65,9	III
IO 12	8,8	63,1	66,1	IV
IO 13	2,8	43,3	46,3	I
IO 13	5,8	44,6	47,6	I
IO 13	8,8	47,4	50,4	I
IO 14	2,8	51,0	54,0	I
IO 14	5,8	51,9	54,9	I
IO 14	8,8	53,0	56,0	II
IO 15	2,8	49,1	52,1	I
IO 15	5,8	50,3	53,3	I
IO 15	8,8	51,3	54,3	I
IO 16	2,8	44,3	47,3	I
IO 16	5,8	45,8	48,8	I
IO 16	8,8	47,4	50,4	I
IO 17	2,8	47,2	50,2	I
IO 17	5,8	47,9	50,9	I
IO 17	8,8	49,0	52,0	I
IO 18	2,8	48,4	51,4	I
IO 18	5,8	49,7	52,7	I
IO 18	8,8	50,9	53,9	I
IO 19	2,8	45,9	48,9	I
IO 19	5,8	46,9	49,9	I
IO 19	8,8	48,4	51,4	I
IO 20	2,8	38,3	41,3	I
IO 20	5,8	40,1	43,1	I
IO 20	8,8	42,5	45,5	I
IO 21	2,8	47,9	50,9	I
IO 21	5,8	49,6	52,6	I
IO 21	8,8	51,1	54,1	I
IO 22	2,8	38,2	41,2	I
IO 22	5,8	40,0	43,0	I
IO 22	8,8	42,9	45,9	I
IO 23	2,8	50,1	53,1	I
IO 23	5,8	50,4	53,4	I
IO 24	2,8	51,3	54,3	I
IO 24	5,8	54,2	57,2	II
IO 25	2,8	47,4	50,4	I
IO 25	5,8	51,0	54,0	I
IO 26	2,8	42,9	45,9	I

IO 26	5,8	45,6	48,6	I
IO 27	2,8	45,2	48,2	I
IO 27	5,8	47,5	50,5	I
IO 27	8,8	49,9	52,9	I
IO 28	2,8	43,8	46,8	I
IO 28	5,8	45,5	48,5	I
IO 28	8,8	47,6	50,6	I
IO 29	2,8	55,8	58,8	II
IO 29	5,8	57,1	60,1	II
IO 29	8,8	58,0	61,0	III
IO 30	2,8	57,4	60,4	II
IO 30	5,8	59,0	62,0	III
IO 30	8,8	59,3	62,3	III
IO 31	2,8	62,1	65,1	III
IO 31	5,8	63,3	66,3	IV
IO 31	8,8	63,5	66,5	IV
IO 32	2,8	44,4	47,4	I
IO 32	5,8	45,5	48,5	I
IO 32	8,8	47,8	50,8	I
IO 33	2,8	61,7	64,7	III
IO 33	5,8	63,2	65,2	III
IO 33	8,8	63,5	66,5	IV
IO 34	2,8	57,7	60,7	II
IO 34	5,8	59,2	62,2	III
IO 34	8,8	59,9	62,9	III
IO 35	2,8	45,2	48,2	I
IO 35	5,8	46,3	49,3	I
IO 35	8,8	48,5	51,5	I

Die Lärmpegelbereiche werden für das Erdgeschoß und das 2. Obergeschoß in den folgenden Bildern graphisch dargestellt:

BILD 17 – LÄRMPEGELBEREICHE-ERDGESCHOSS

BILD 18 – LÄRMPEGELBEREICHE - 2. OBERGESCHOSS

8. VORSCHLÄGE FÜR TEXTLICHE FESTSETZUNGEN IM BEBAUUNGSPALN

Im Bebauungsplan wird gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB aus städtebaulichen Gründen festgesetzt:

Bauflächen WA1.1, WA1.2, WA 2.1 – Schutz vor Verkehrslärm

Zum Schutz vor Verkehrslärm werden für die Gebäude, innerhalb der in der Planzeichnung festgesetzten Flächen, folgende passive Schallschutzmaßnahmen an den Fassaden zum Schutz vor schädlichen Geräuschimmissionen festgesetzt:

- An den mit dem Lärmpegelbereich III gekennzeichneten Gebäudefassaden ist gemäß DIN 4109:1989-11 „Schallschutz im Hochbau - : Anforderungen und Hinweise“ für die Außenbauteile von Räumen, die dem ständigen Aufenthalt dienen, ein resultierendes Bauschalldämm-Maß von $R'_{w,res} \geq 35$ dB gefordert.
- An den mit dem Lärmpegelbereich IV gekennzeichneten Gebäudefassaden ist gemäß DIN 4109:1989-11 „Schallschutz im Hochbau - : Anforderungen und Hinweise“ für die Außenbauteile von Räumen, die dem ständigen Aufenthalt dienen, ein resultierendes Bauschalldämm-Maß von $R'_{w,res} \geq 40$ dB gefordert.
- Aufenthaltsräume, die im Nachtzeitraum schutzbedürftig und nachts einem Beurteilungspegel von über 45 dB(A) ausgesetzt sind, sind so zu konzipieren, dass die Fenster an der lärmabgewandten Gebäudeseite angeordnet sind.
- Schutzbedürftige Räume, die nur Fenster besitzen, die nachts einem Beurteilungspegel von über 45 dB(A) ausgesetzt sind, sind mit einer Lüftungsvorrichtung (Luftwechselrate von 20 m³ pro Person und Stunde) oder anderen baulichen Maßnahmen (besondere Fensterkonstruktion) zur Belüftung zu versehen. Dabei ist zu gewährleisten, dass in dem betreffenden Raum, bei z.B. mindestens einem teilgeöffneten Fenster, ein Beurteilungspegel von 30 dB(A) während der Nachtzeit nicht überschritten wird.
- Außenwohnbereiche (z. B. Terrassen und Balkone), sind nur in Bereichen anzuordnen, die tags einem Beurteilungspegel von weniger als 55 dB(A) ausgesetzt sind.
- Wegen ihrer schallabschirmenden Wirkung sind die Wohngebäude unmittelbar entlang der Prohner Straße und der Parower Straße als Randbebauung zuerst d.h. vor den östlich dahinter liegenden Gebäuden zu errichten.

Bauflächen WA1.2, WA2.1, MI – Schutz vor Gewerbelärm

- Zum Schutz vor Gewerbelärm wird an den in der Planzeichnung gekennzeichneten Grundstücksgrenzen der Gewerbebetriebe (ca. 15,50 m HNH) die Errichtung von Lärmschutzwänden mit einer Höhe der Oberkante von 3,00 m über dem Gehweg festgesetzt. Die Lärmschutzwände müssen den durch die Wand gehenden, A-bewerteten Schall um mehr als 25 dB mindern. Die Lärmschutzwände sind auf der Seite zum Gewerbebetrieb hin schallabsorbierend auszuführen.
- Tagsüber genutzte Aufenthaltsräume, die einer Lärmbelastung über 55 dB(A) ausgesetzt sind, sind in den betroffenen Wohngebäuden auf der lärmabgewandten Gebäudeseite anzuordnen.

9. ZUSAMMENFASSUNG / ERGEBNISSE

Um der anhaltenden Nachfrage nach Grundstücken für die Bebauung mit Ein- und Mehrfamilienhäusern nachzukommen und um den Bedarf an Wohnraum im Allgemeinen abzudecken, beabsichtigt die Hansestadt Stralsund brachliegende Grundstücksflächen und Flächen einer Kleingartenanlage in Wohngebiete umzuwandeln.

Als planungsrechtliche Voraussetzung wurde für die betreffenden Grundstücksflächen der Bebauungsplan Nr. 50 „Wohngebiet Prohner Straße“ aufgestellt.

In dieser schalltechnischen Untersuchung war die Schallimmissionsbelastung für das Bebauungsplangebiet Nr. 50 „Wohngebiet Prohner Straße“ durch Straßenverkehr und durch Gewerbelärm rechnerisch zu ermitteln und zu bewerten.

Die schalltechnische Untersuchung wurde auf der Grundlage zweier unterschiedlicher städtebaulicher Konzepte ausgeführt.

In dem Konzept vom 11.09.2019 wurde gegenüber dem Konzept vom 12.08.2019 u. a. eine Veränderung hinsichtlich der Position des Gebäudes für „Betriebswohnen“ an der nordöstlichen Grundstücksgrenze der Betriebsfläche des Steinmetzbetriebs Rumpel vorgenommen, indem dieses Gebäude näher an die bestehende Betriebsfläche herangerückt wurde.

In den VARIANTEN 1 und 2 werden die Ausbreitungsberechnungen für das städtebauliche Konzept vom 12.08.2019 ausgeführt.

In den VARIANTEN 3, 4 und 5 werden die Ausbreitungsberechnungen für das städtebauliche Konzept vom 11.09.2019 ausgeführt.

Innerhalb der Varianten erfolgt die grafische Darstellung der Schallausbreitung entweder mit freier Schallausbreitung oder mit Berücksichtigung der geplanten Bebauung. Die Darstellung mit „geplanter Bebauung“ macht die schallabschirmende Wirkung einzelner Gebäude bzw. auch die Auswirkung von Reflexionen deutlich.

Für die Berechnung der Beurteilungspegel (rechnerische Einzelwerte) wurden die Ausbreitungsrechnungen unter Berücksichtigung der geplanten Bebauung ausgeführt.

Immissionen durch Straßenverkehr

Die Ergebnisse der Schallausbreitungsberechnung sind für den Straßenverkehr mehrfarbig flächendeckend als **PEGELKLASSENDARSTELLUNG – BILD 2 BIS BILD 5** (Variante 1) und **BILD 11 UND 12** (Variante 3) graphisch dargestellt.

Für einzelne konkrete Immissionsorte IO01 bis IO35 werden die Beurteilungspegel als Einzelwerte in der **TABELLE 4** aufgeführt.

Im Ergebnis zeigt die Berechnung der Beurteilungspegel L_r (Tag / Nacht) für den Straßenverkehr, dass die entsprechenden Orientierungswerte nach DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1, im Bereich des untersuchten Planungsgebiets, im Beurteilungszeitraum **Tag** und **Nacht**, an mehreren Immissionspunkten deutlich überschritten werden.

Die Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV, welche die Zumutbarkeitsgrenzen des betroffenen Gebietes darstellen, werden ebenfalls an mehreren Immissionspunkten überschritten.

In der **TABELLE 11** werden die „Maßgeblichen Außenschallpegel“ mit den dazugehörigen Lärmpegelbereichen angegeben. Die Lärmpegelbereiche werden in **BILD 17 UND BILD 18** graphisch dargestellt.

Immissionen durch Gewerbelärm

Für den Gewerbelärm sind die Ergebnisse der Schallausbreitungsberechnung flächendeckend als **PEGELKLASSENDARSTELLUNG – BILD 7 BIS BILD 8** (Variante 1), **BILD 9 UND 10** (Variante 2), **BILD 13 UND 14** (Variante 3), **BILD 15, 16, 22 UND 23** (Variante 4) sowie **BILD 20 UND 21** (Variante 5) dargestellt.

Für einzelne konkrete Immissionsorte IO01 bis IO29 wurden die rechnerischen Einzelwerte für die Beurteilungspegel, als Ergebnis der Schallausbreitungsberechnung, in den **TABELLEN 5 BIS 10** aufgeführt und mit den entsprechenden Immissionsrichtwerten der TA Lärm verglichen.

In der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung wurde nachgewiesen, dass es im Beurteilungszeitraum „tags“ durch den Gewerbelärm an einzelnen Immissionsorten zu einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm 98 kommen wird.

Die Überschreitungen sind wesentlich auf die Tätigkeiten der Steinmetzbetriebe im Außenbereich (Emitenten E02 und E04) zurückzuführen.

Im Beurteilungszeitraum „**nachts**“ kommt es durch den Gewerbelärm an keinem Immissionsort zu einer Überschreitung der Orientierungswerte der DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1 bzw. der Immissionsrichtwerte der TA Lärm 98.

Im Abschnitt 8 werden Vorschläge zur textlichen Festsetzung im Bebauungsplan formuliert.

Die vorliegende Geräuschimmissionsprognose stellt eine gutachterliche Stellungnahme zum Vorhaben dar. Die immissionsschutzrechtlich verbindliche Beurteilung bleibt der zuständigen Genehmigungsbehörde vorbehalten.

Seebad Heringsdorf, 16.03.2020


Dipl.- Ing. Klaus-Peter Herrmann

ANLAGE 1: BEGRIFFSERKLÄRUNG ZUR SCHALLEMISSION

Emission	Schallabstrahlung einer Geräuschquelle
-----------------	--

Allgemeine Begriffe

Punktschalleistungspegel (PSP)	$L_w = 10 \lg (W/W_0)$; Schalleistung, die von einem Punkt abgestrahlt wird W die von einem Schallstrahler abgegebene akustische Leistung W_0 Bezugsschalleistung 10^{-12} Watt
Linien-schall-leistungspegel (LSP)	$L'_w = L_w - 10 \lg (L/1m)$; Schalleistung, die von einer Linie pro m abgestrahlt wird. Dabei ist vorausgesetzt, daß die Schallabstrahlung gleichmäßig über die gesamte Länge verteilt ist.
Flächenschall-leistungspegel (FSP)	$L''_w = L_w - 10 \lg (S/1m^2)$; Schalleistung, die von einer Fläche pro m ² abgestrahlt wird. Dabei ist vorausgesetzt, daß die Schallabstrahlung gleichmäßig über die gesamte Fläche verteilt ist.
immissionswirksame Schalleistungspegel (IPSP, ILSP, IFSP)	Die nach TA Lärm 98 bei der Ermittlung der Beurteilungspegel durchzuführenden Korrekturen sind in den immissionswirksamen Schalleistungspegeln integriert.

Freiflächenverkehr und Ladevorgänge

Die Emission des Freiflächenverkehrs wird rechnerisch nach folgender Beziehung ermittelt:

$ILSP = L_{WA,1h} + 10 \cdot \log(n) - 10 \cdot \log(T) + K_R$	dB(A)
--	--------------

dabei bedeuten:

$L_{WA,1h}$	zeitlich gemittelter Schalleistungspegel eines Fahrzeuges für 1m und 1h
n	Anzahl der auf der Teilstrecke fahrenden Fahrzeuge
T	Beurteilungszeitraum: Tag = 16 Stunden Nacht = ungünstigste Nachtstunde

Betriebsgeräusche

- Der immissionsbezogene Schalleistungspegel bestimmt sich nach der Gleichung:

$$L_{WA,mod} = L_{WA} - D_T \quad [dB(A)]$$

dabei bedeuten:

- D_T Zeitkorrektiv, $D_T = 10 \log (t_{ges} / T_r)$, in dB
- t_{ges} Gesamteinwirkzeit, $t_{ges} = t_e \times n$, in min
- T_r Beurteilungszeit in min
- t_e Einzelzeit in min
- n Anzahl der Vorgänge

Bauteilschallquellen (entsprechend VDI 2571)

- rechnerisch nach folgender Beziehung ermittelt: $L''_{WA,mod} = L_{iA} - (R'_w + 4) - L_T \quad [dB(A)/m^2]$

dabei bedeuten:

- L_{iA} Innenpegel in dB(A)
- R'_w bewertete Schalldämm-Maß der Bauteile im eingebautem Zustand
- 4 Korrekturwert für den Übergang eines diffusen Schallfeldes ins Freie
- L_T Zeitkorrektiv, $L_T = 10 \log (t_{ges} / T_r)$ in dB

Parkflächenverkehr

Grundlage zur Emissionsermittlung ist die Bayerische Parkplatzlärmstudie (6. Auflage). Entsprechend den dortigen Angaben, ergibt sich der immissionswirksame Flächenschalleistungspegel IFSP eines Parkplatzes aller Vorgänge (einschl. Durchfahranteil) aus folgender Gleichung:

$IFSP = L_{w0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \lg (B \times N) - 10 \lg (S / 1m^2)$	dB(A)
---	--------------

dabei bedeuten:

- L_{w0} Ausgangsschalleistungspegel für 1 Bewegung/Stunde auf einem P+R Parkplatz [63 dB(A)]
- K_{PA} Zuschlag je nach Parkplatzart
- K_I Zuschlag für Taktmaximalpegelverfahren
- K_D Zuschlag für Schallanteil durchfahrender Kfz ; $K_D = 2,5 \lg (f^*B - 9)$; $f^*b > 10$ Stellplätze ; $K_D = 0$ für $f^*B \leq 10$
- f Anzahl der Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße
- K_{StrO} Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen
- B Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze, Netto-Verkaufsflächen in m^2 , Netto-Gastraumflächen in m^2 oder Anzahl der Betten)
- N Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)
- B^*N = alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatfläche
- S Gesamtfläche bzw. Teilfläche des Parkplatzes in m^2

Schallemission – Schallquelle Straßenverkehr (RLS 90)

Die Berechnung des Emissionspegels $L_{m,E}$ erfolgt nach den in der Richtlinie für Lärmschutz an Straßen (RLS-90) vorgegeben Algorithmen.

Emissionspegel $L_{m,E}$

- beschreibt die Stärke der Schallemission von einer Straße oder einem Fahrstreifen
- berechnet sich aus der Verkehrsstärke, dem Lkw-Anteil, der zul. Höchstgeschwindigkeit, der Art der Straßenoberfläche und der Längsneigung der Straße

$$L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_v + D_{StrO} + D_{Stg} + D_E \quad \text{[Gl. I]}$$

mit

- $L_m^{(25)}$ Mittelungspegel nach Gl. II
- D_v Korrektur für unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten
- D_{StrO} Korrektur für die unterschiedlichen Straßenoberflächen nach RLS 90
- D_{Stg} Zuschlag für Steigungen und Gefälle nach Gl. III
- D_E Korrektur zur Berücksichtigung von Einfachreflexion (wird durch das Schallausbreitungsberechnungsprogramm berücksichtigt)

Mittelungspegel $L_m^{(25)}$

$$L_m^{(25)} = 37,3 + 10 \cdot \lg[M \cdot (1 + 0,082 \cdot p)] \quad \text{[Gl. II]}$$

mit

- M maßgebende stündliche Verkehrsstärke [Kfz/h]
- p maßgebender Lkw-Anteil (Lkw mit einem zul. Gesamtgewicht über 3,5 t) [%]

Geschwindigkeitskorrektur D_v

- durch die Korrektur werden von 100 km/h abweichende zul. Höchstgeschwindigkeiten berücksichtigt

$$D_v = L_{pLkw} - 37,3 + 10 \cdot \lg \left[\frac{100 + \left(10^{\frac{D}{10}} - 1\right) \cdot p}{100 + 8,23 \cdot p} \right] \quad \text{[Gl. III]}$$

$$L_{pLkw} = 27,7 + 10 \cdot \lg [1 + (0,02 \cdot v_{pLkw})^2] \quad \text{[Gl. IV]}$$

$$L_{Lkw} = 23,1 + 12,5 \cdot \lg(v_{Lkw}) \quad \text{[Gl. V]}$$

$$D = L_{Lkw} - L_{pLkw} \quad \text{[Gl. VI]}$$

mit

- v_{pLkw} zul. Höchstgeschwindigkeit für Pkw (mind. 30 km/h, max. 130 km/h) [km/h]
- v_{Lkw} zul. Höchstgeschwindigkeit für Lkw (mind. 30 km/h, max. 80 km/h) [km/h]
- $L_{pLkw} \cdot L_{Lkw}$ Mittelungspegel für 1 Pkw/h bzw. 1Lkw/h

Steigungen und Gefälle D_{Stg}

$$D_{Stg} = 0,6 \cdot |g| - 3 \quad \text{für } |g| > 5 \% \quad \text{[Gl. VII]}$$

$$D_{Stg} = 0 \quad \text{für } |g| \leq 5 \% \quad \text{[Gl. VIII]}$$

mit

- g Längsneigung des Fahrstreifens [%]

Straßenoberfläche D_{Stro}

Korrektur D_{Stro} für unterschiedliche Straßenoberflächen

	Straßenoberfläche	* D_{Stro} in dB(A) bei zul. Höchstgeschw. von		
		30 km/h	40 km/h	< 50 km/h
1	2	3	4	5
1	nicht geriffelter Gussasphalt, Asphaltbetone oder Splittmastixasphalte	0,0	0,0	0,0
2	Betone oder geriffelte Gussasphalte	1,0	1,5	2,0
3	Pflaster mit ebener Oberfläche	2,0	2,5	3,0
4	sonstiges Pflaster	3,0	4,5	6,0

* Für lärmindernde Straßenoberflächen, bei denen aufgrund neuer bautechnischer Entwicklungen eine dauerhafte Lärminderung nachgewiesen ist, können auch andere Korrekturwerte D_{Stro} berücksichtigt werden.

ANLAGE 2: BEGRIFFSERKLÄRUNG ZUR SCHALLIMMISSION

Immission	Einwirkung von Geräuschen an einer bestimmten Stelle
Immissionsrichtwert (IRW)	kennzeichnet die gesetzlich festgelegte, zumutbare Stärke von Geräuschen, bei welcher im allgemeinen noch keine Störungen, Belästigungen bzw. Gefährdungen für Menschen erfolgen
Mittelungspegel L_{AFTm}	A-bewerteter, zeitlicher Mittelwert des Schallpegels an einem Punkt (z.B. am IP), ermittelt nach dem Taktmaximalverfahren
Beurteilungspegel L_r	nach TA Lärm 98 definierter Pegel; für <i>eine</i> Geräuschquelle wie folgt: Der Beurteilungspegel L_r ist gleich dem Mittelungspegel $L_{AFT,m}$ des Anlagengeräusches plus (gegebenenfalls) Zu- und Abschlägen für Ruhezeiten und Einzeltöne plus (gegebenenfalls) Pegelkorrektur für die Zeitbewertung entsprechend der Beurteilungszeit.

Algorithmus zur Berechnung des Beurteilungspegels L_r gemäß TA – Lärm 1998

$$L_r = 10 \lg \left[\frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^N T_j 10^{0,1 (L_{Aeq,j} - C_{met} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j})} \right]$$

$$T_r = \sum_{j=1}^N T_j = 16 \text{ h tags; } 1 \text{ h nachts}$$

dabei bedeuten:

- T_j = Teilzeit j
- N = Zahl der gewählten Teilzeiten
- $L_{Aeq,j}$ = Mittelungspegel während der Teilzeit T_j
- C_{met} = meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2, Entwurf Ausgabe September 1999, Gleichung (6)

- $K_{T,j}$ = Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit nach der TA-Lärm (1998), Abschnitt A.3.3.5 in der Teilzeit j

(Treten in einem Geräusch während bestimmter Teilzeiten T_j ein oder mehrere Töne hörbar hervor oder ist das Geräusch informationshaltig, so beträgt der Zuschlag $K_{T,j}$ für diese Teilzeiten je nach Auffälligkeit 3 oder 6 dB.)

- $K_{I,j}$ = Zuschlag für Impulshaltigkeit nach der TA-Lärm (1998) Abschnitt A.3.3.6 in der Teilzeit T_j

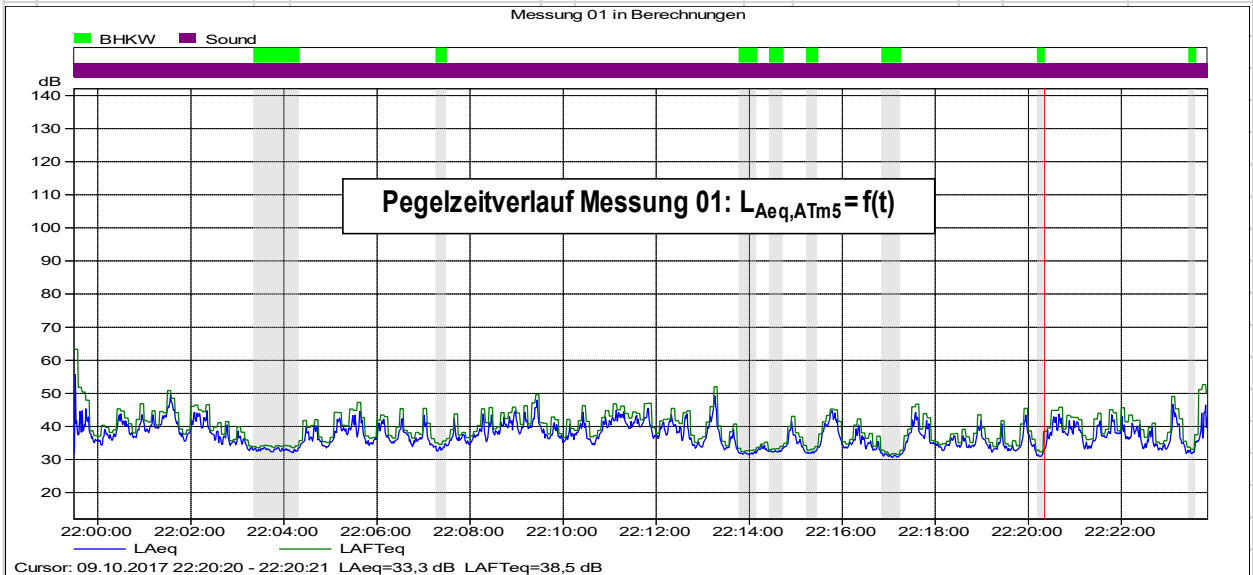
(Enthält das zu beurteilende Geräusch während bestimmter Teilzeiten T_j Impulse, so beträgt $K_{I,j}$ für diese Teilzeiten: $K_{I,j} = L_{AFTeq,j} - L_{Aeq,j}$
 L_{AFTeq} = Taktmaximal-Mittelungspegel mit der Taktzeit $T = 5$ Sekunden)

- $K_{R,j}$ = Zuschlag von 6 dB für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (nicht für Gewerbe- und Mischgebiete):
 - 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

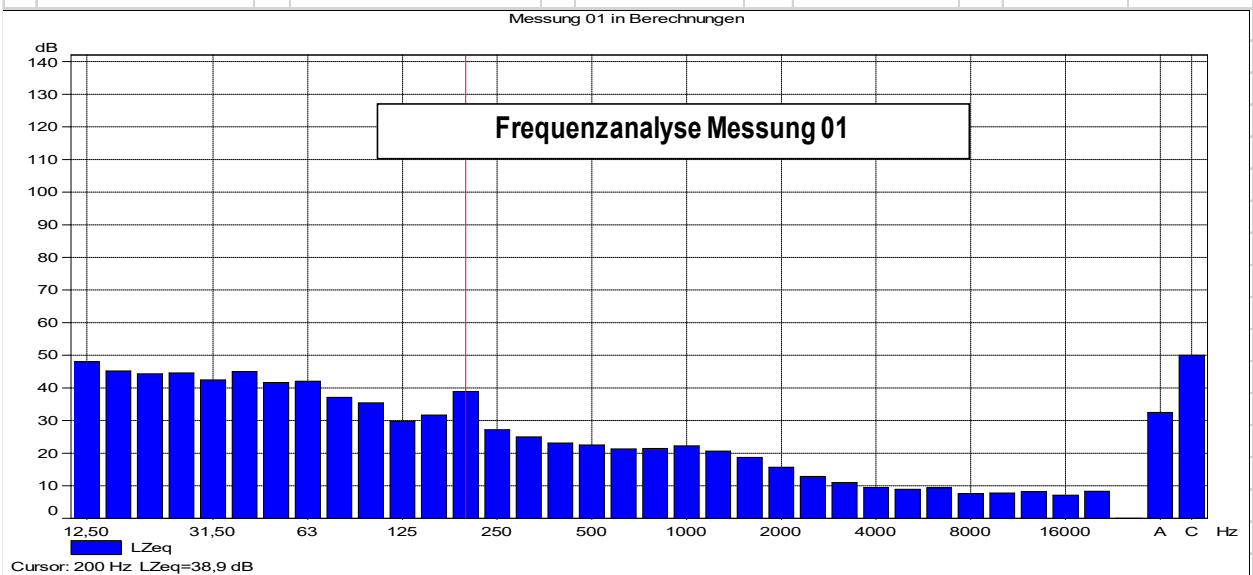
(Von der Berücksichtigung des Zuschlages kann abgesehen werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinflüssen erforderlich ist.)

ANLAGE 3: Messberichte

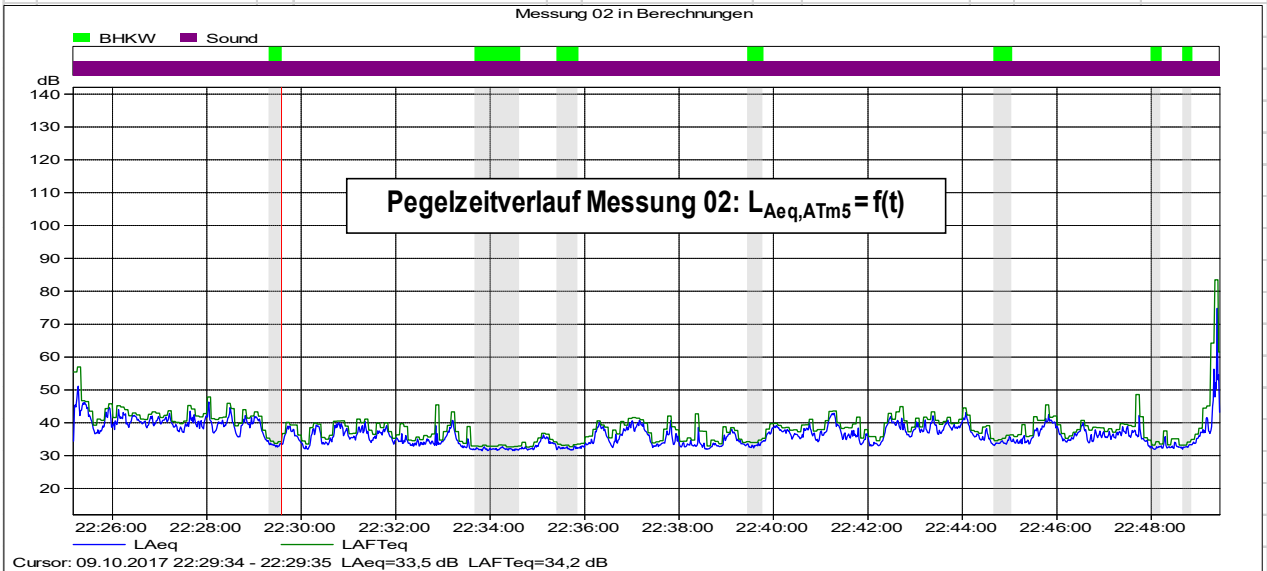
Auswertung Messung 01: BHKW - 2 Motoren in Betrieb



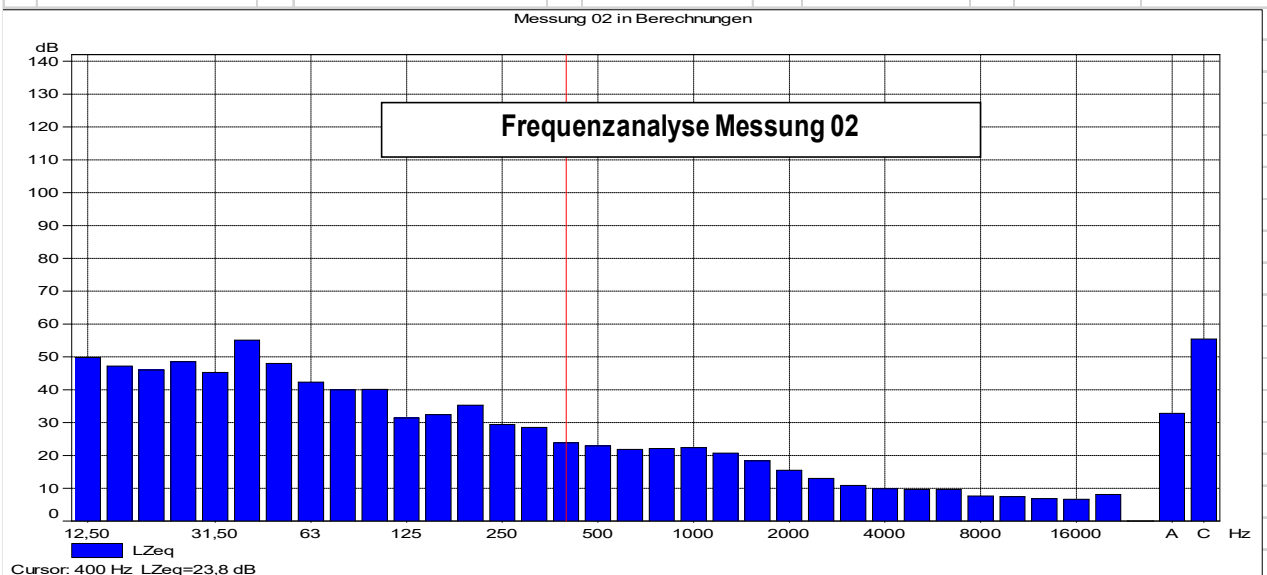
				Messwerte ohne Zeitbewertung	
Meßort:	MP01 - siehe Lageplan	Meßgerät:	B & K Typ 2250	L_{Aeq} :	32,5 dB(A)
Mikrofonhöhe:	3,0 m über Gelände	Zeitbewertung:	Fast	L_{ATm5} :	33,7 dB(A)
Abstand zur Anlage:	ca. 80 m zum Fuß der Kamine	Frequenzbewertung:	linear	K_f :	0 dB
Messdatum:	09.10.2017	Witterung:	W 3 Bft.	Betrieb mit 3 Motoren	
Messzeitraum:	21:59 - 22:24 Uhr	Bemerkung:	einige Fremdgeräusche	L_r :	35,5 dB(A)



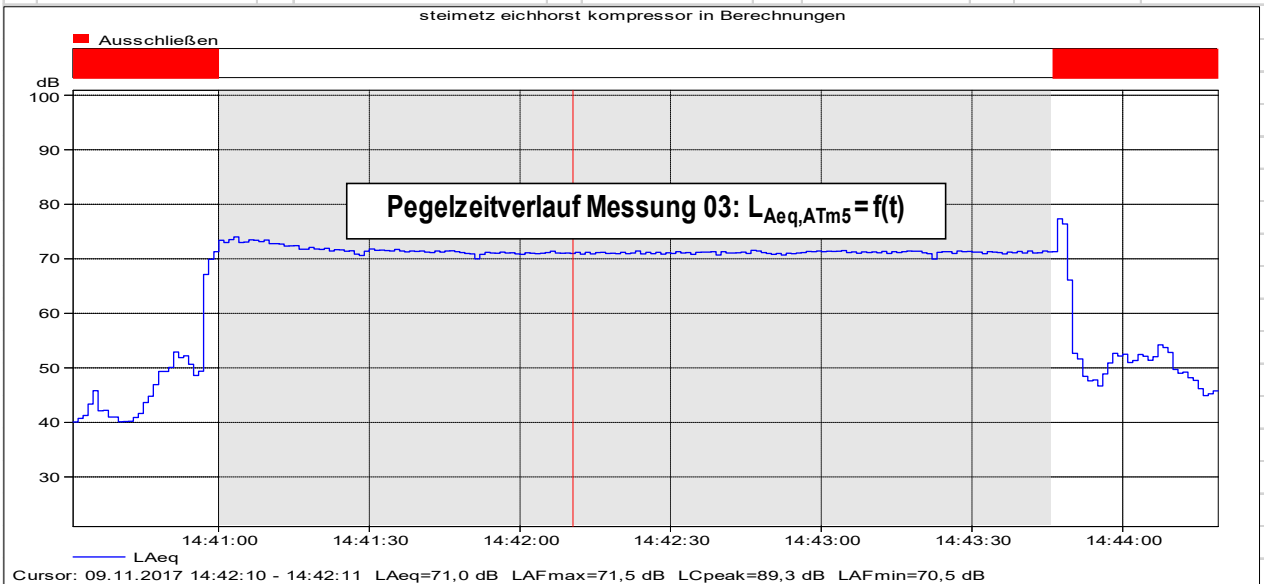
Auswertung Messung 02: BHKW - 2 Motoren in Betrieb



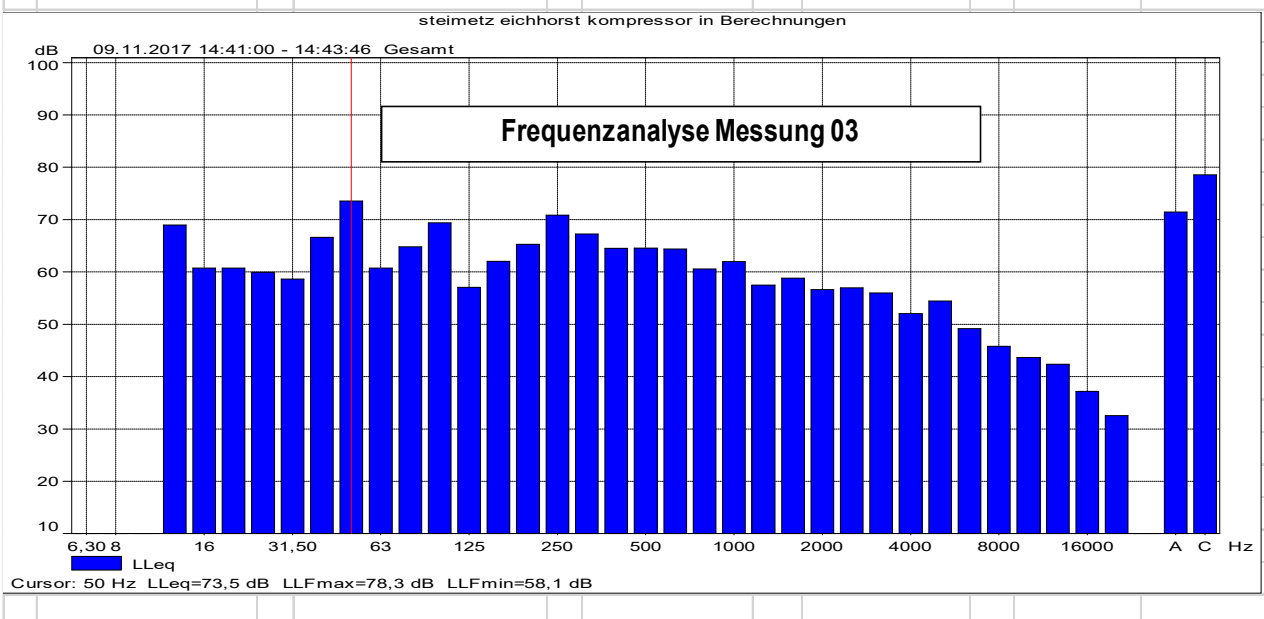
				Messwerte ohne Zeitbewertung	
Meßort:	MP02 - siehe Lageplan	Meßgerät:	B & K Typ 2250	L_{Aeq} :	32,8 dB(A)
Mikrofonhöhe:	3,0 m über Gelände	Zeitbewertung:	Fast	L_{ATm5} :	33,8 dB(A)
Abstand zur Anlage:	ca. 80 m zum Fuß der Kamine	Frequenzbewertung:	linear	K_f :	0 dB
Messdatum:	09.10.2017	Witterung:	W 3 Bft.	Betrieb mit 3 Motoren	
Messzeitraum:	22:29 - 22:49 Uhr	Bemerkung:	einige Fremdgeräusche	L_r :	35,6 dB(A)



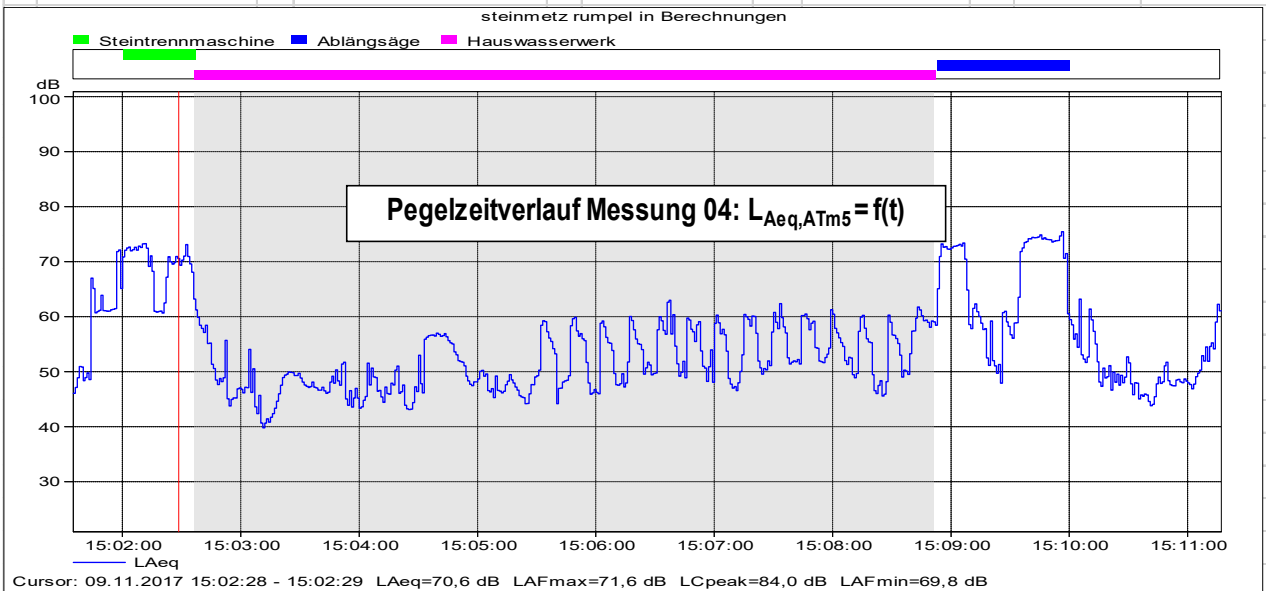
Auswertung Messung 03: Kompressorgeräusche durch geschlossenen Stahltür 2,1 x 2,5 m



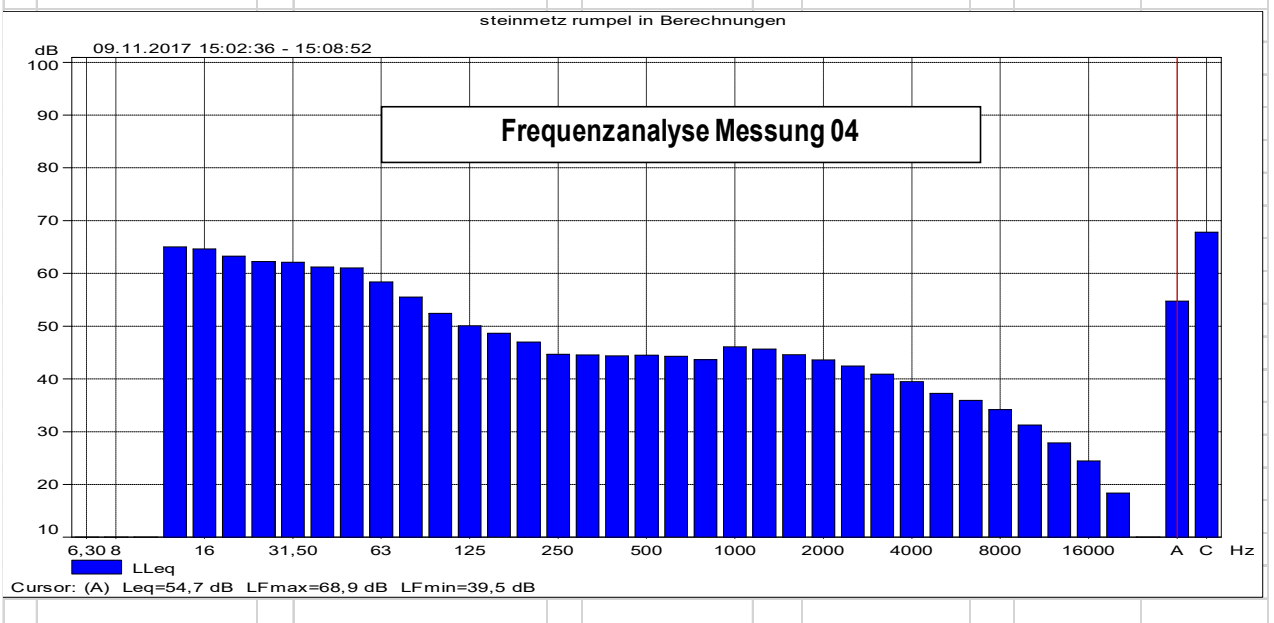
				Messwerte ohne Zeitbewertung	
Meßort:	MP03 - siehe Lageplan	Meßgerät:	B & K Typ 2260	L_{Aeq}:	71,4 dB(A)
Mikrofonhöhe:	1,5 m über Gelände	Zeitbewertung:	Fast	L_{ATm5}:	72,3 dB(A)
Abstand zur Anlage:	5 m Abstand zur Stahltür	Frequenzbewertung:	linear	K_T:	0 dB
Messdatum:	09.11.2017	Witterung:	W 3 Bft.	Einwirkung 30 Minuten pro T:	
Messzeitraum:	14:40 - 14:45 Uhr	Bemerkung:	keine Fremdgeräusche	L_T:	57,2 dB(A)



Auswertung Messung 04: Schneidegeräusche einer Steintrennsäge durch offenes Tor 2,8 x 3,0 m



				Messwerte ohne Zeitbewertung	
Meßort:	MP04 - siehe Lageplan	Meßgerät:	B & K Typ 2260	L_{Aeq}:	70,5 dB(A)
Mikrofonhöhe:	1,5 m über Gelände	Zeitbewertung:	Fast	L_{ATm5}:	73,0 dB(A)
Abstand zur Anlage:	5 m zum offenen Tor	Frequenzbewertung:	linear	K_T:	0 dB
Messdatum:	09.11.2017	Witterung:	W 3 Bft.	Einwirkzeit 8 Stunden	
Messzeitraum:	15:01 - 15:12 Uhr	Bemerkung:	keine Fremdgeräusche	L_r:	70,0 dB(A)





Hansesstadt Stralsund

Bebauungsplan Nr. 50
"An der Prohner Straße"

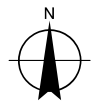
Lageplan Variante 1

- Immissionsorte
- B-Plangrenze
- Vorhandene Bebauung
- Geplante Bebauung
- Berücksichtigte Straßen

Luftbild: WMS MV DOP 40



Herrmann & Partner
Ingenieurbüro
Lindenstraße 1
17424 Heringsdorf



1:2.500

Bild 1



Hansesstadt Stralsund

**Bebauungsplan Nr. 50
"An der Prohner Straße"**

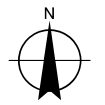
Lageplan Variante 3

- Immissionsorte
- B-Plangrenze
- Vorhandene Bebauung
- Geplante Bebauung
- Berücksichtigte Straßen

Luftbild: WMS MV DOP 40
Bearbeitungsstand: 12.12.2019

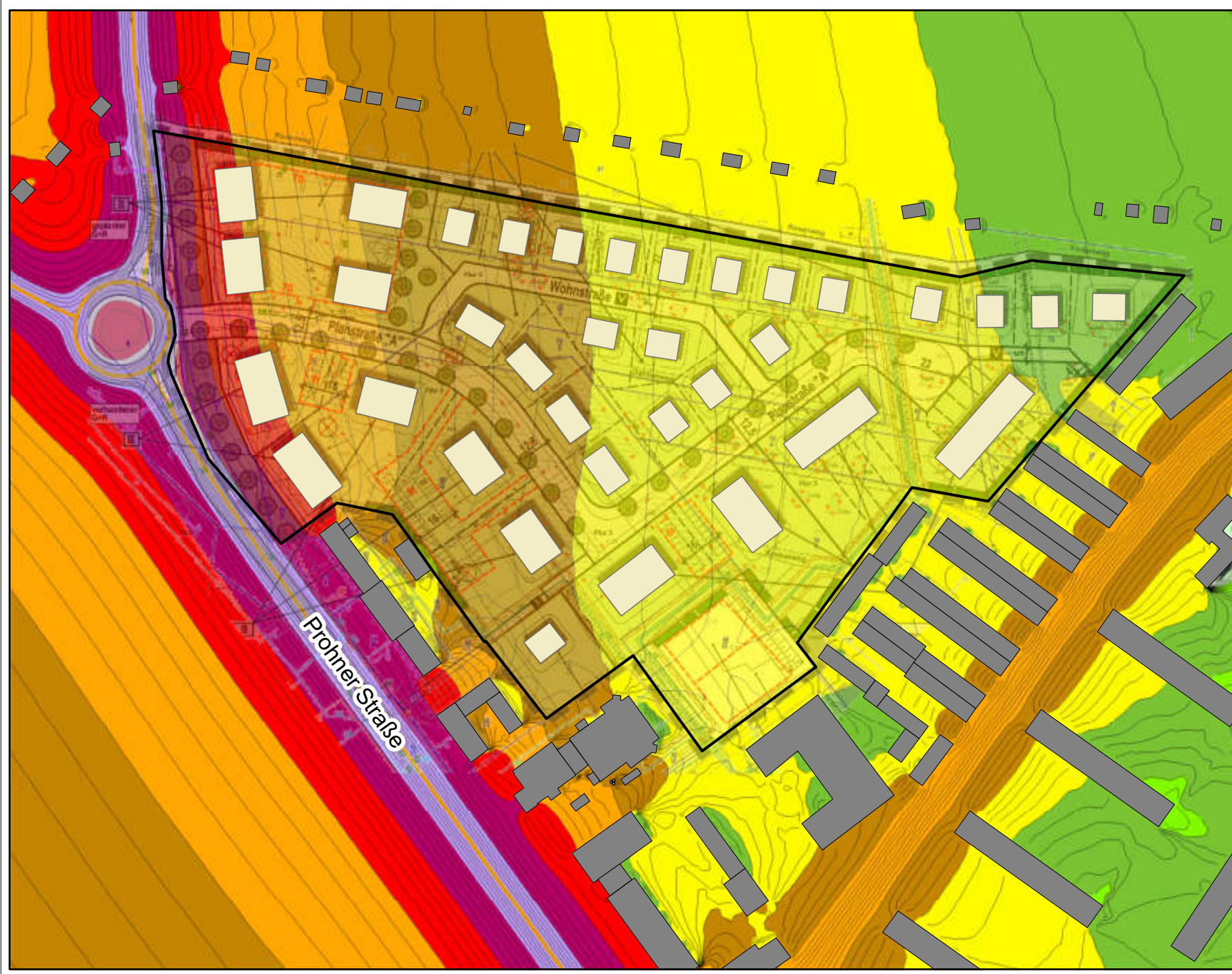


Herrmann & Partner
Ingenieurbüro
Lindenstraße 1
17424 Heringsdorf



1:2.500

Bild 1a



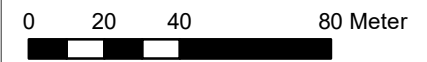
Hansesstadt Stralsund

**Bebauungsplan Nr. 50
"An der Prohner Straße"**

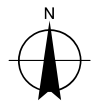
**Verkehrslärm Tags
nach RLS 90 - Variante 1
- freie Schallausbreitung -**

- 30 - 35 dB (A)
- 35 - 40 dB (A)
- 40 - 45 dB (A)
- 45 - 50 dB (A)
- 50 - 55 dB (A)
- 55 - 60 dB (A)
- 60 - 65 dB (A)
- 65 - 70 dB (A)
- 70 - 75 dB (A)
- 75 - 80 dB (A)

Berechnungshöhe: 2,8 m über Gelände
Abstand der Isophonen: 1 dB(A)



Herrmann & Partner
Ingenieurbüro
Lindenstraße 1
17424 Heringsdorf



1:2.000

Bild 2



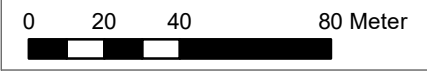
Hansesund Stralsund

**Bebauungsplan Nr. 50
"An der Prohner Straße"**

**Verkehrslärm Nachts
nach RLS 90 - Variante 1
- freie Schallausbreitung -**

- 30 - 35 dB (A)
- 35 - 40 dB (A)
- 40 - 45 dB (A)
- 45 - 50 dB (A)
- 50 - 55 dB (A)
- 55 - 60 dB (A)
- 60 - 65 dB (A)
- 65 - 70 dB (A)
- 70 - 75 dB (A)
- 75 - 80 dB (A)

Berechnungshöhe: 2,8 m über Gelände
Abstand der Isophonen: 1 dB(A)



Herrmann & Partner
Ingenieurbüro
Lindenstraße 1
17424 Heringsdorf



Bild 3



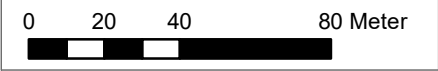
Hansesund Stralsund

**Bebauungsplan Nr. 50
"An der Prohner Straße"**

**Verkehrslärm Tags
nach RLS 90 - Variante 1
- mit geplanter Bebauung -**

- 30 - 35 dB (A)
- 35 - 40 dB (A)
- 40 - 45 dB (A)
- 45 - 50 dB (A)
- 50 - 55 dB (A)
- 55 - 60 dB (A)
- 60 - 65 dB (A)
- 65 - 70 dB (A)
- 70 - 75 dB (A)
- 75 - 80 dB (A)

Berechnungshöhe: 2,8 m über Gelände
Abstand der Isophonen: 1 dB(A)



Herrmann & Partner
Ingenieurbüro
Lindenstraße 1
17424 Heringsdorf



Bild 4



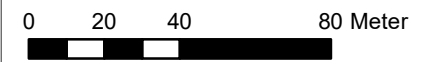
Hansestadt Stralsund

**Bebauungsplan Nr. 50
"An der Prohner Straße"**

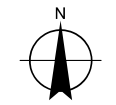
**Verkehrslärm Nachts
nach RLS 90 - Variante 1
- mit geplanter Bebauung -**

- 30 - 35 dB (A)
- 35 - 40 dB (A)
- 40 - 45 dB (A)
- 45 - 50 dB (A)
- 50 - 55 dB (A)
- 55 - 60 dB (A)
- 60 - 65 dB (A)
- 65 - 70 dB (A)
- 70 - 75 dB (A)
- 75 - 80 dB (A)

Berechnungshöhe: 2,8 m über Gelände
Abstand der Isophonen: 1 dB(A)

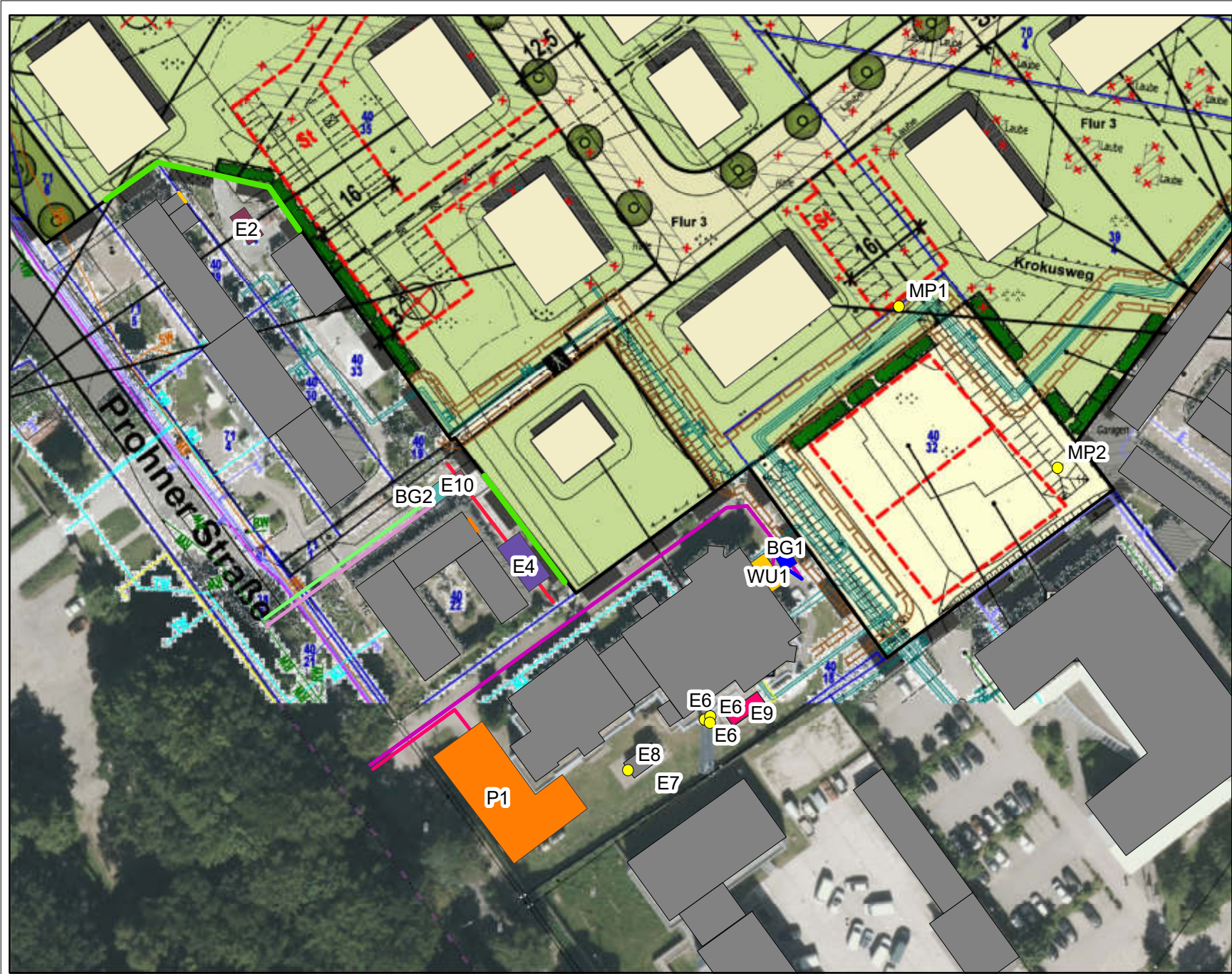


Herrmann & Partner
Ingenieurbüro
Lindenstraße 1
17424 Heringsdorf



1:2.000

Bild 5



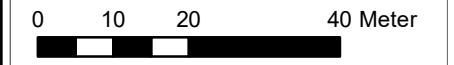
Hansesund Stralsund

**Bebauungsplan Nr. 50
"An der Prohner Straße"**

**Lageplan Gewerbe
Variante 1 + 2**

- | | | |
|----------------|------------------|-------|
| Lärmschutzwand | Punktquellen/ MP | E1 |
| BG1 | E3 | E5 |
| BG2 | E5a | P1-Zu |
| E10 | T1 | T1-R |
| E2 | T2 | T2-R |
| E4 | | |
| E9 | | |
| P1 | | |
| WU1 | | |

Luftbild: WMS MV DOP 40



Herrmann & Partner
Ingenieurbüro
Lindenstraße 1
17424 Heringsdorf

1:1.000

Bild 6



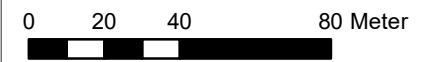
Hansesstadt Stralsund

**Bebauungsplan Nr. 50
"An der Prohner Straße"**

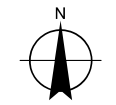
**Gewerbelärm Tags
nach TA Lärm ohne LSW
- freie Schallausbreitung -
Variante 1**

- 30 - 35 dB (A)
- 35 - 40 dB (A)
- 40 - 45 dB (A)
- 45 - 50 dB (A)
- 50 - 55 dB (A)
- 55 - 60 dB (A)
- 60 - 65 dB (A)
- 65 - 70 dB (A)
- 70 - 75 dB (A)
- 75 - 80 dB (A)

Berechnungshöhe: 2,8 m über Gelände
Höhe LSW: 0,0 m über Gelände
Abstand der Isophonen: 1 dB(A)



Herrmann & Partner
Ingenieurbüro
Lindenstraße 1
17424 Heringsdorf



1:2.000

Bild 7



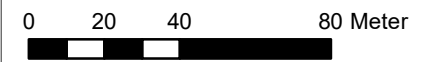
Hansesund Stralsund

**Bebauungsplan Nr. 50
"An der Prohner Straße"**

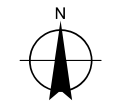
**Gewerbelärm Nachts
nach TA Lärm ohne LSW
- freie Schallausbreitung -
Variante 1**

- 30 - 35 dB (A)
- 35 - 40 dB (A)
- 40 - 45 dB (A)
- 45 - 50 dB (A)
- 50 - 55 dB (A)
- 55 - 60 dB (A)
- 60 - 65 dB (A)
- 65 - 70 dB (A)
- 70 - 75 dB (A)
- 75 - 80 dB (A)

Berechnungshöhe: 2,8 m über Gelände
Höhe LSW: 0,0 m über Gelände
Abstand der Isophonen: 1 dB(A)



Herrmann & Partner
Ingenieurbüro
Lindenstraße 1
17424 Heringsdorf



1:2.000

Bild 8



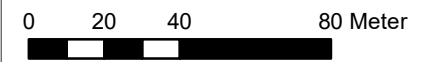
Hansesstadt Stralsund

**Bebauungsplan Nr. 50
"An der Prohner Straße"**

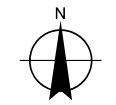
**Gewerbelärm Tags
nach TA Lärm mit LSW
- freie Schallausbreitung -
Variante 2**

- 30 - 35 dB (A)
- 35 - 40 dB (A)
- 40 - 45 dB (A)
- 45 - 50 dB (A)
- 50 - 55 dB (A)
- 55 - 60 dB (A)
- 60 - 65 dB (A)
- 65 - 70 dB (A)
- 70 - 75 dB (A)
- 75 - 80 dB (A)

— Lärmschutzwand
 Berechnungshöhe: 2,8 m über Gelände
 Höhe LSW: 3,0 m über Gelände
 Abstand der Isophonen: 1 dB(A)



Herrmann & Partner
 Ingenieurbüro
 Lindenstraße 1
 17424 Heringsdorf



1:2.000



Hansesund Stralsund

**Bebauungsplan Nr. 50
"An der Prohner Straße"**

**Gewerbelärm Nachts
nach TA Lärm mit LSW
- freie Schallausbreitung -
Variante 2**

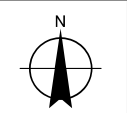
- 30 - 35 dB (A)
- 35 - 40 dB (A)
- 40 - 45 dB (A)
- 45 - 50 dB (A)
- 50 - 55 dB (A)
- 55 - 60 dB (A)
- 60 - 65 dB (A)
- 65 - 70 dB (A)
- 70 - 75 dB (A)
- 75 - 80 dB (A)

Lärmschutzwand

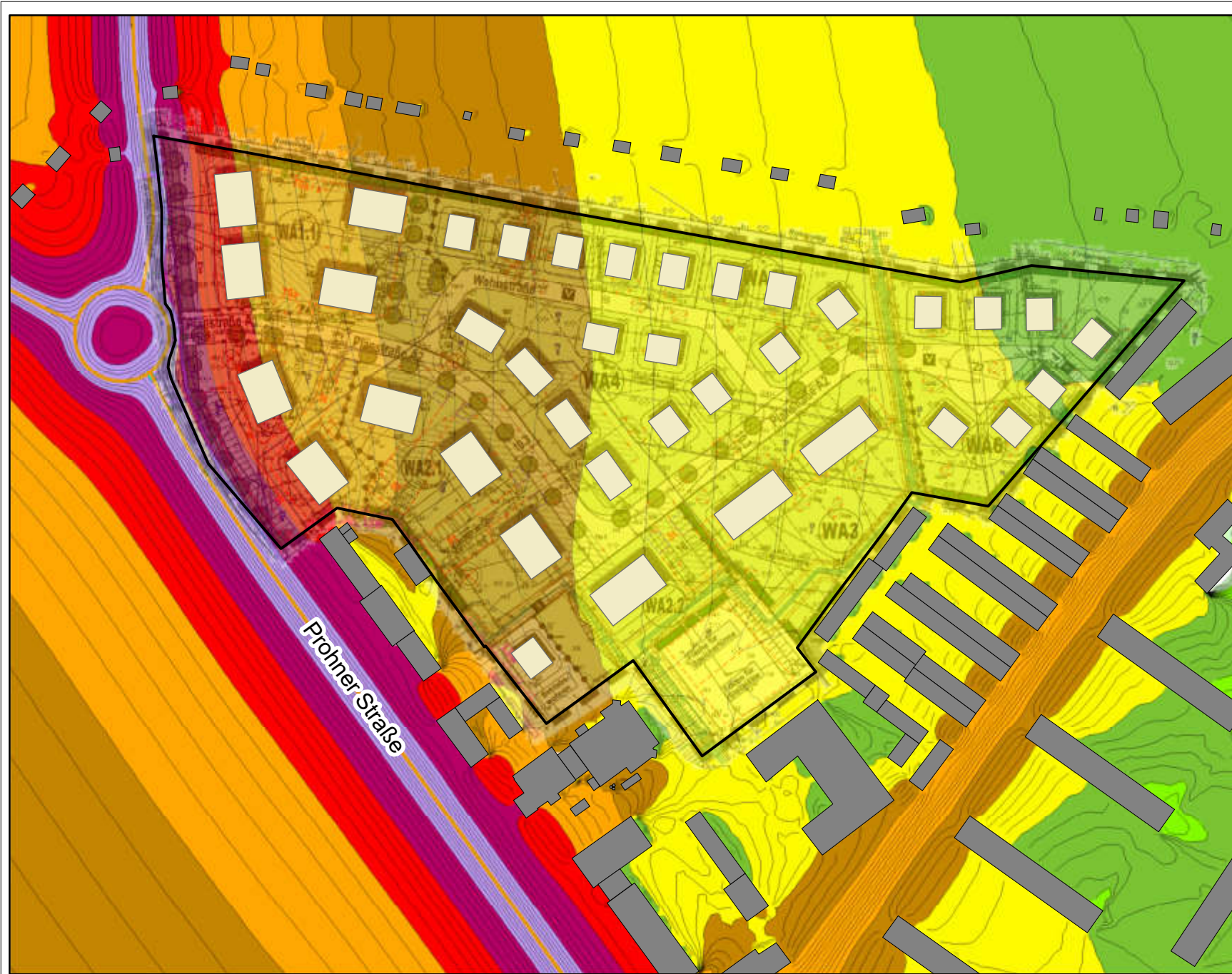
Berechnungshöhe: 2,8 m über Gelände
Höhe LSW: 3,0 m über Gelände
Abstand der Isophonen: 1 dB(A)



Herrmann & Partner
Ingenieurbüro
Lindenstraße 1
17424 Heringsdorf



1:2.000



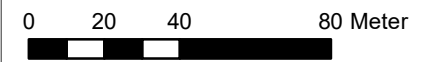
Hansesstadt Stralsund

**Bebauungsplan Nr. 50
"An der Prohner Straße"**

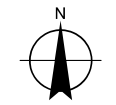
**Verkehrslärm Tags
nach RLS 90 - Variante 3
- freie Schallausbreitung -**

- 30 - 35 dB (A)
- 35 - 40 dB (A)
- 40 - 45 dB (A)
- 45 - 50 dB (A)
- 50 - 55 dB (A)
- 55 - 60 dB (A)
- 60 - 65 dB (A)
- 65 - 70 dB (A)
- 70 - 75 dB (A)
- 75 - 80 dB (A)

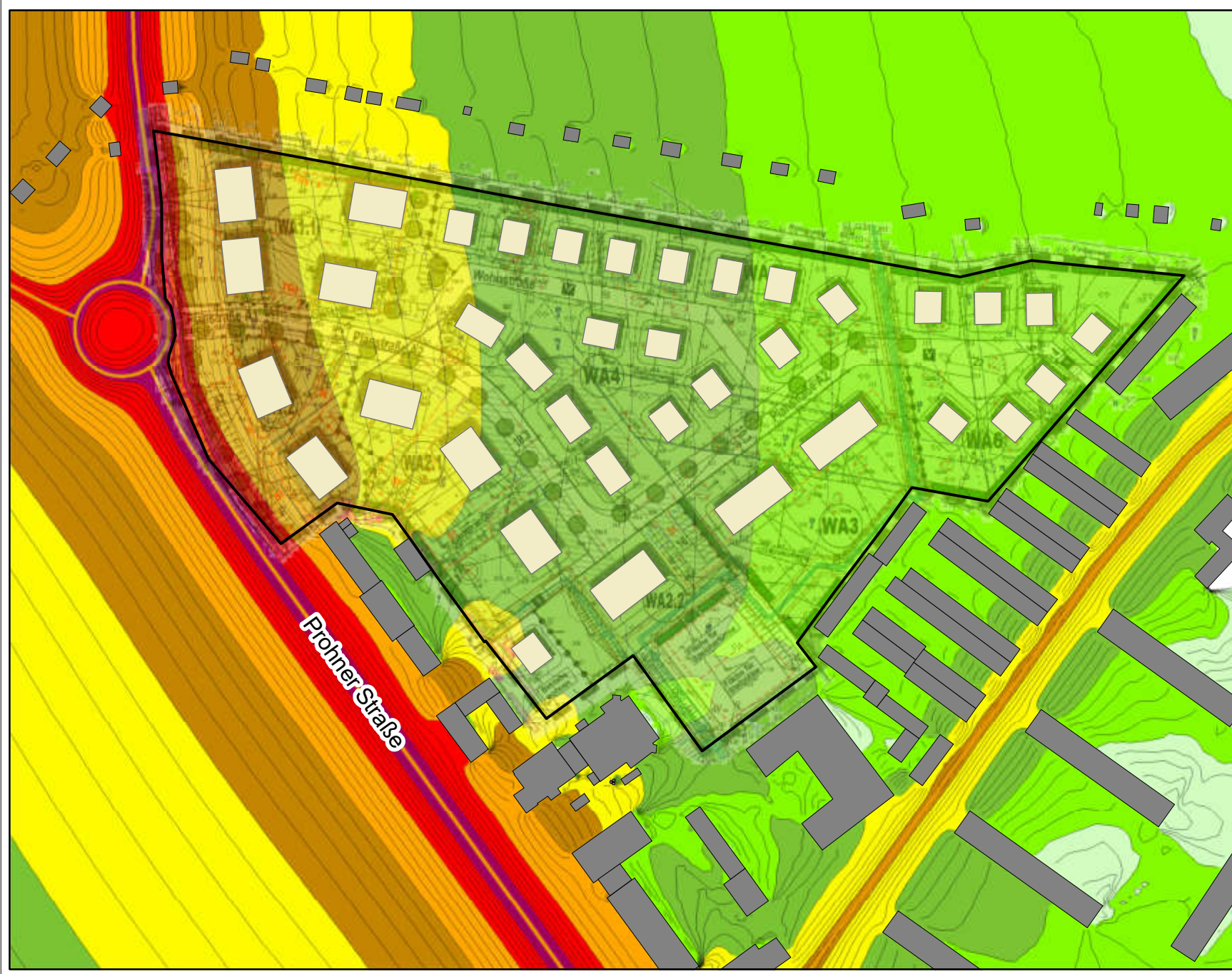
Berechnungshöhe: 2,8 m über Gelände
Abstand der Isophonen: 1 dB(A)



Herrmann & Partner
Ingenieurbüro
Lindenstraße 1
17424 Heringsdorf



1:2.000



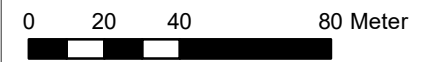
Hansesstadt Stralsund

**Bebauungsplan Nr. 50
"An der Prohner Straße"**

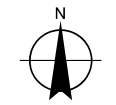
**Verkehrslärm Nachts
nach RLS 90 - Variante 3
- freie Schallausbreitung -**

- 30 - 35 dB (A)
- 35 - 40 dB (A)
- 40 - 45 dB (A)
- 45 - 50 dB (A)
- 50 - 55 dB (A)
- 55 - 60 dB (A)
- 60 - 65 dB (A)
- 65 - 70 dB (A)
- 70 - 75 dB (A)
- 75 - 80 dB (A)

Berechnungshöhe: 2,8 m über Gelände
Abstand der Isophonen: 1 dB(A)



Herrmann & Partner
Ingenieurbüro
Lindenstraße 1
17424 Heringsdorf



1:2.000

Bild 12



Hansesstadt Stralsund

**Bebauungsplan Nr. 50
"An der Prohner Straße"**

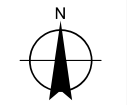
**Gewerbelärm Tags
nach TA Lärm ohne LSW
- freie Schallausbreitung -
Variante 3**

- 30 - 35 dB (A)
- 35 - 40 dB (A)
- 40 - 45 dB (A)
- 45 - 50 dB (A)
- 50 - 55 dB (A)
- 55 - 60 dB (A)
- 60 - 65 dB (A)
- 65 - 70 dB (A)
- 70 - 75 dB (A)
- 75 - 80 dB (A)

Berechnungshöhe: 2,8 m über Gelände
Höhe LSW: 0,0 m über Gelände
Abstand der Isophonen: 1 dB(A)



Herrmann & Partner
Ingenieurbüro
Lindenstraße 1
17424 Heringsdorf



1:2.000



Hansesstadt Stralsund

Bebauungsplan Nr. 50 "An der Prohner Straße"

Gewerbelärm Tags nach TA Lärm ohne LSW - freie Schallausbreitung - Variante 3

- 30 - 35 dB (A)
- 35 - 40 dB (A)
- 40 - 45 dB (A)
- 45 - 50 dB (A)
- 50 - 55 dB (A)
- 55 - 60 dB (A)
- 60 - 65 dB (A)
- 65 - 70 dB (A)
- 70 - 75 dB (A)
- 75 - 80 dB (A)

Berechnungshöhe: 5,8 m über Gelände
 Höhe LSW: 0,0 m über Gelände
 Abstand der Isophonen: 1 dB(A)



Herrmann & Partner
 Ingenieurbüro
 Lindenstraße 1
 17424 Heringsdorf

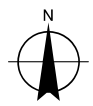

 1:2.000

Bild 13 a



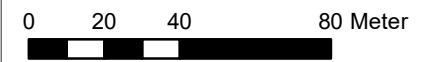
Hansesstadt Stralsund

**Bebauungsplan Nr. 50
"An der Prohner Straße"**

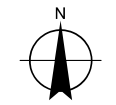
**Gewerbelärm Nachts
nach TA Lärm ohne LSW
- freie Schallausbreitung -
Variante 3**

- 30 - 35 dB (A)
- 35 - 40 dB (A)
- 40 - 45 dB (A)
- 45 - 50 dB (A)
- 50 - 55 dB (A)
- 55 - 60 dB (A)
- 60 - 65 dB (A)
- 65 - 70 dB (A)
- 70 - 75 dB (A)
- 75 - 80 dB (A)

Berechnungshöhe: 2,8 m über Gelände
Höhe LSW: 0,0 m über Gelände
Abstand der Isophonen: 1 dB(A)



Herrmann & Partner
Ingenieurbüro
Lindenstraße 1
17424 Heringsdorf



1:2.000



Hansesstadt Stralsund

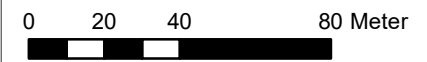
**Bebauungsplan Nr. 50
"An der Prohner Straße"**

**Gewerbelärm Tags
nach TA Lärm mit LSW
- freie Schallausbreitung -
Variante 4**

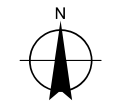
- 30 - 35 dB (A)
- 35 - 40 dB (A)
- 40 - 45 dB (A)
- 45 - 50 dB (A)
- 50 - 55 dB (A)
- 55 - 60 dB (A)
- 60 - 65 dB (A)
- 65 - 70 dB (A)
- 70 - 75 dB (A)
- 75 - 80 dB (A)

— Lärmschutzwand

Berechnungshöhe: 2,8 m über Gelände
Höhe LSW: 3,0 m über Gelände
Abstand der Isofonen: 1 dB(A)



Herrmann & Partner
Ingenieurbüro
Lindenstraße 1
17424 Heringsdorf



1:2.000



Hansesstadt Stralsund

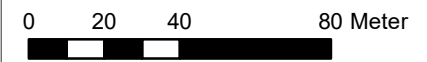
**Bebauungsplan Nr. 50
"An der Prohner Straße"**

**Gewerbelärm Nachts
nach TA Lärm mit LSW
- freie Schallausbreitung -
Variante 4**

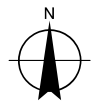
- 30 - 35 dB (A)
- 35 - 40 dB (A)
- 40 - 45 dB (A)
- 45 - 50 dB (A)
- 50 - 55 dB (A)
- 55 - 60 dB (A)
- 60 - 65 dB (A)
- 65 - 70 dB (A)
- 70 - 75 dB (A)
- 75 - 80 dB (A)

— Lärmschutzwand

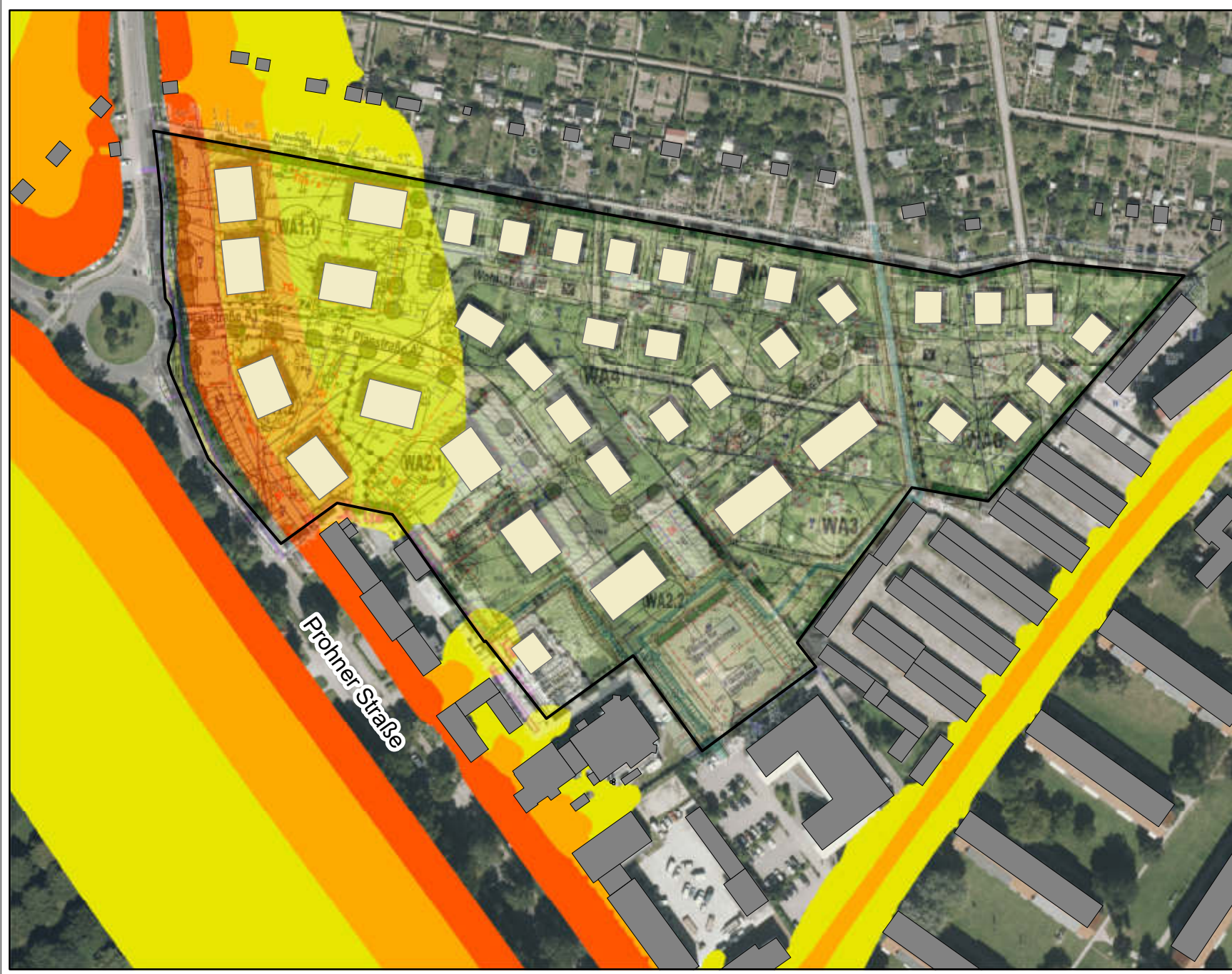
Berechnungshöhe: 2,8 m über Gelände
Höhe LSW: 3,0 m über Gelände
Abstand der Isophonen: 1 dB(A)



Herrmann & Partner
Ingenieurbüro
Lindenstraße 1
17424 Heringsdorf



1:2.000



Hansesstadt Stralsund

**Bebauungsplan Nr. 50
"An der Prohner Straße"**

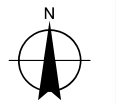
**Lärmpegelbereiche nach
DIN 4109 - Variante 3
für den Straßenverkehr**

- LPB-II
- LPB-III
- LPB-IV

Berechnungshöhe: 2,8 m über Gelände
Höhe LSW: 0,0 m über Gelände
Lärmpegelbereiche jeweils 5 dB(A)



Herrmann & Partner
Ingenieurbüro
Lindenstraße 1
17424 Heringsdorf



1:2.000



Hansesund Stralsund

**Bebauungsplan Nr. 50
"An der Prohner Straße"**

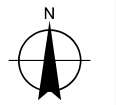
**Lärmpegelbereiche nach
DIN 4109 - Variante 3
für den Straßenverkehr**

- LPB-II
- LPB-III
- LPB-IV

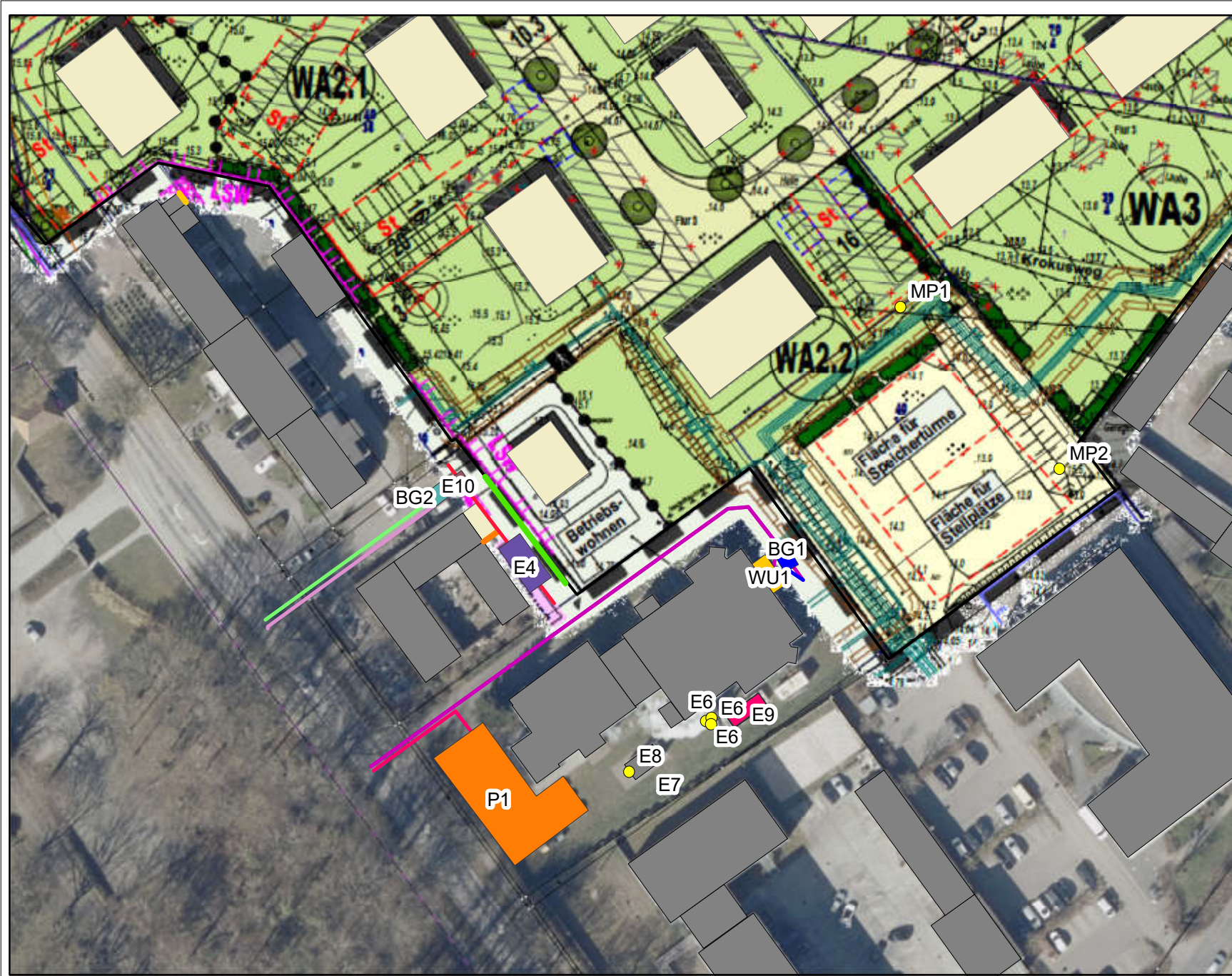
Berechnungshöhe: 8,8 m über Gelände
Höhe LSW: 0,0 m über Gelände
Lärmpegelbereiche jeweils 5 dB(A)



Herrmann & Partner
Ingenieurbüro
Lindenstraße 1
17424 Heringsdorf



1:2.000



Hansesstadt Stralsund

**Bebauungsplan Nr. 50
"An der Prohner Straße"**

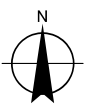
**Lageplan Gewerbe
Variante 5**

- | | |
|------------------|-------|
| Lärmschutzwand | E1 |
| Punktquellen/ MP | E3 |
| BG1 | E5 |
| BG2 | P1-Zu |
| E10 | T1 |
| E4 | T1-R |
| E9 | T2 |
| P1 | T2-R |
| WU1 | |

Luftbild: WMS MV DOP 40
Bearbeitungsstand: 12.12.2019



Herrmann & Partner
Ingenieurbüro
Lindenstraße 1
17424 Heringsdorf



1:1.000



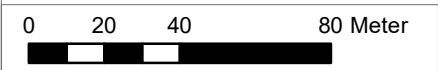
Hansesstadt Stralsund

**Bebauungsplan Nr. 50
"An der Prohner Straße"**

**Gewerbelärm Tags
nach TA Lärm ohne LSW
-mit geplaner Bebauung-
Variante 5**

- 30 - 35 dB (A)
- 35 - 40 dB (A)
- 40 - 45 dB (A)
- 45 - 50 dB (A)
- 50 - 55 dB (A)
- 55 - 60 dB (A)
- 60 - 65 dB (A)
- 65 - 70 dB (A)
- 70 - 75 dB (A)
- 75 - 80 dB (A)

Berechnungshöhe: 2,8 m über Gelände
Höhe LSW: 0,0 m über Gelände
Abstand der Isophonen: 1 dB(A)
Bearbeitungsstand: 12.12.2019



Herrmann & Partner
Ingenieurbüro
Lindenstraße 1
17424 Heringsdorf





Hansesstadt Stralsund

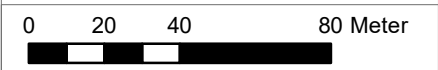
**Bebauungsplan Nr. 50
"An der Prohner Straße"**

**Gewerbelärm Tags
nach TA Lärm mit LSW
-mit geplaner Bebauung-
Variante 5**

- 30 - 35 dB (A)
- 35 - 40 dB (A)
- 40 - 45 dB (A)
- 45 - 50 dB (A)
- 50 - 55 dB (A)
- 55 - 60 dB (A)
- 60 - 65 dB (A)
- 65 - 70 dB (A)
- 70 - 75 dB (A)
- 75 - 80 dB (A)

— Lärmschutzwand

Berechnungshöhe: 2,8 m über Gelände
Höhe LSW: 3,0 m über Gelände
Abstand der Isophonen: 1 dB(A)
Bearbeitungsstand: 12.12.2019



Herrmann & Partner
Ingenieurbüro
Lindenstraße 1
17424 Heringsdorf



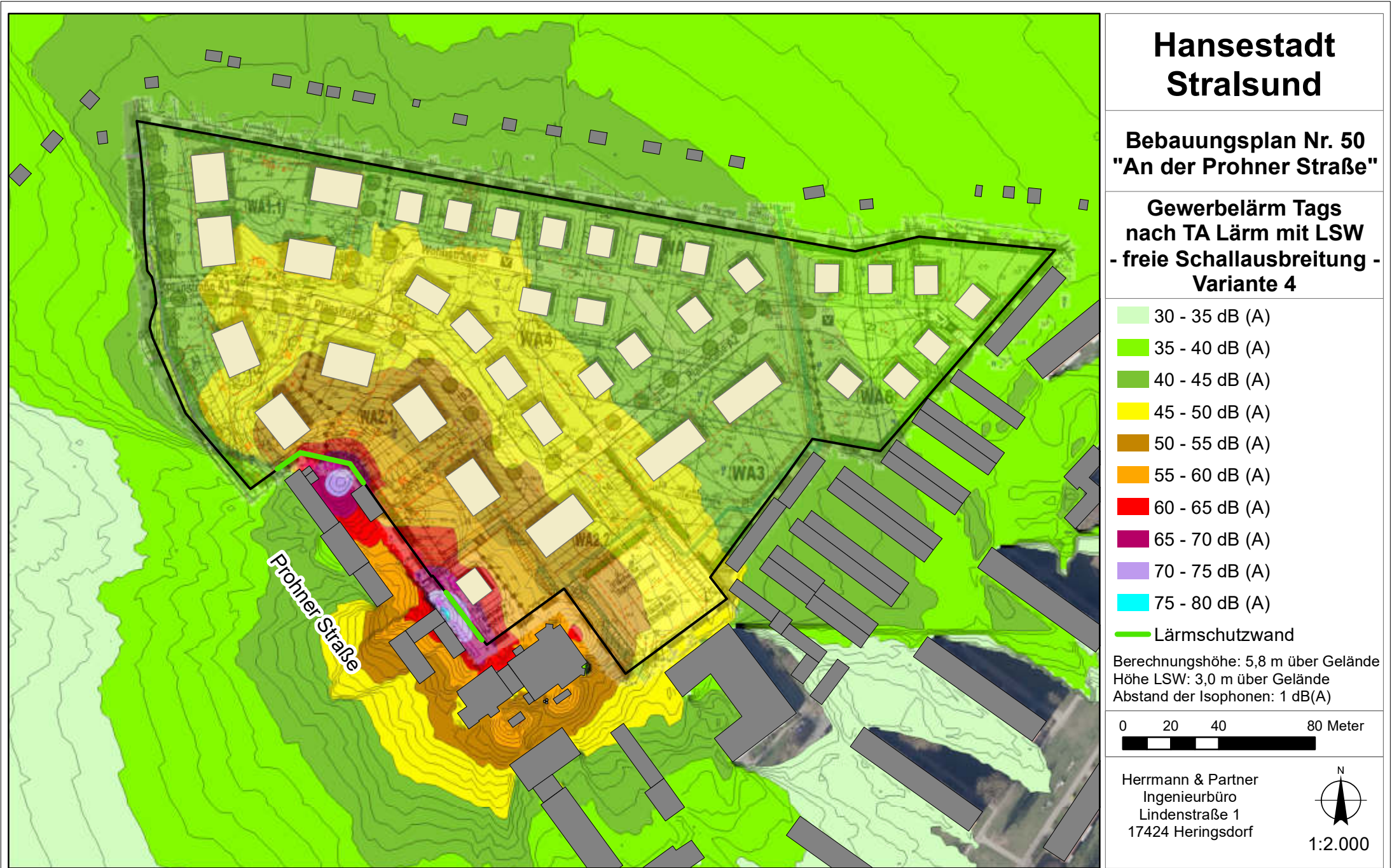
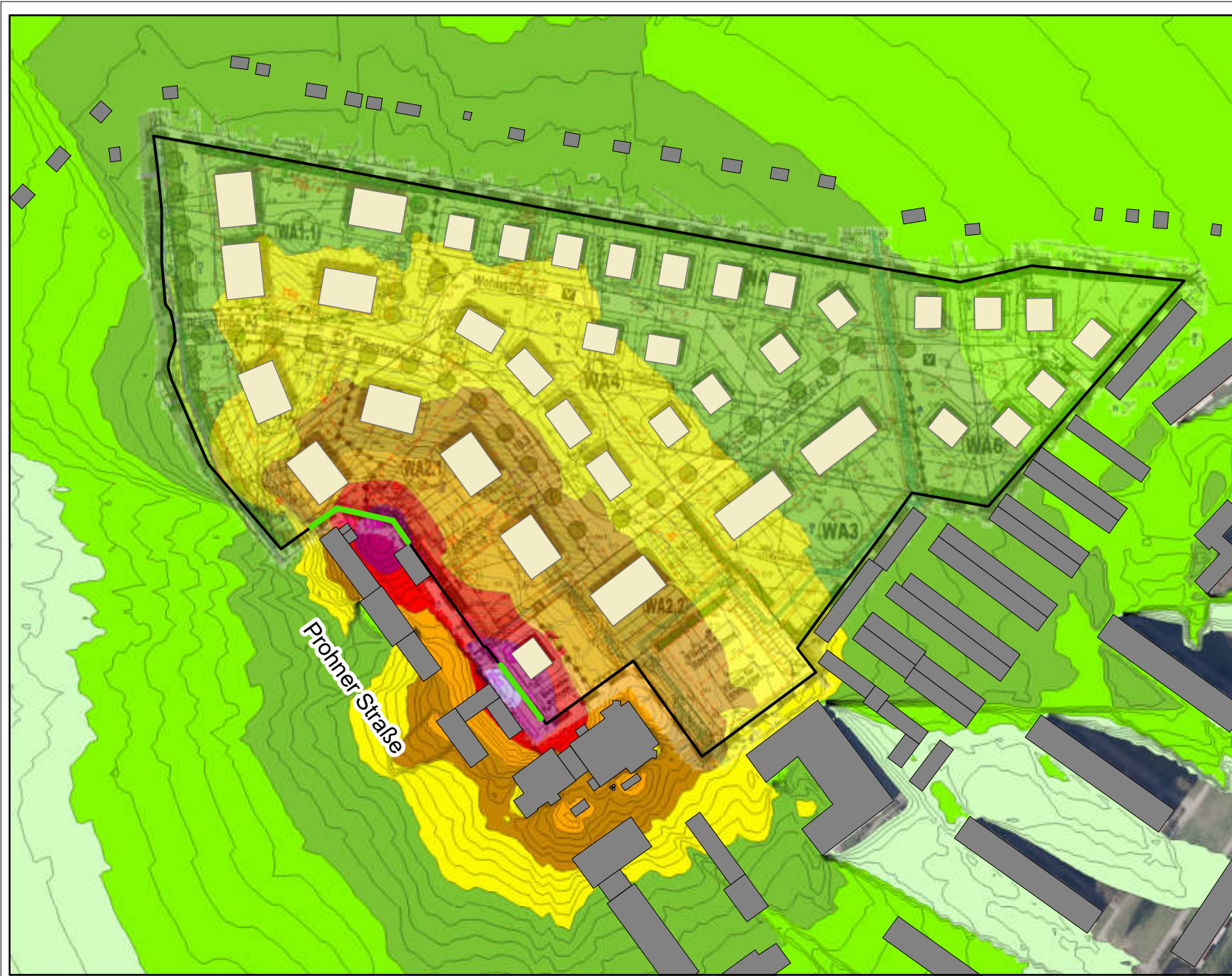


Bild 22



Hansesstadt Stralsund

**Bebauungsplan Nr. 50
"An der Prohner Straße"**

**Gewerbelärm Tags
nach TA Lärm mit LSW
- freie Schallausbreitung -
Variante 4**

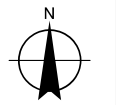
- 30 - 35 dB (A)
- 35 - 40 dB (A)
- 40 - 45 dB (A)
- 45 - 50 dB (A)
- 50 - 55 dB (A)
- 55 - 60 dB (A)
- 60 - 65 dB (A)
- 65 - 70 dB (A)
- 70 - 75 dB (A)
- 75 - 80 dB (A)

— Lärmschutzwand

Berechnungshöhe: 8,8 m über Gelände
Höhe LSW: 3,0 m über Gelände
Abstand der Isophonen: 1 dB(A)



Herrmann & Partner
Ingenieurbüro
Lindenstraße 1
17424 Heringsdorf



1:2.000