

SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG

319 / 2022

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

erstellt am: 18.11.2022

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	05
2.4	EINHEITEN, FORMELZEICHEN, RECHENALGORITHMEN	06
3.	LÖSUNGSANSATZ	06
4.	IMMISSIONSORTE, BEURTEILUNGSWERTE	10
5.	ERMITTLUNG DER EMISSIONSDATEN STRASSENVERKEHR	12
6.	ERMITTLUNG DER EMISSIONSDATEN GEWERBEBETRIEBE	13
6.1	STEINMETZBETRIEB EICHHORST	14
6.2	STEINMETZBETRIEB RUMPEL	15
6.3	BLUMENGESCHÄFT STIL UND BLÜTE	18
6.4	BLOCKHEIZKRAFTWERK HEINRICH-MANN-STRASSE (NEUBAU)	18
6.5	BLOCKHEIZKRAFTWERK PROHNER STRASSE (BESTAND)	21
7.	ERMITTLUNG DER BEURTEILUNGSPEGEL	27
7.1	BERECHNUNGSPRÄMISSEN	27
7.2	BERECHNUNGSERGEBNISSE	27
7.2.1	BERECHNUNGSERGEBNISSE, STRASSENVERKEHR	27
7.2.2	BERECHNUNGSERGEBNISSE, GEWERBE	32
7.3	LÄRMSCHUTZMASSNAHMEN	36
7.4	MAßGEBLICHE AUSSENLÄRMPEGEL	40
8.	VORSCHLÄGE FÜR TEXTLICHE FESTSETZUNGEN	42
9.	ZUSAMMENFASSUNG / ERGEBNISSE	44
	ANLAGE 1: BEGRIFFSERKLÄRUNG ZUR SCHALLEMISSION	47
	ANLAGE 2: BEGRIFFSERKLÄRUNG ZUR SCHALLIMMISSION	52

BILDER

- BILD 1 LAGEPLAN - STRASSE MIT IMMISSIONSORTEN
- BILD 2 VERKEHRSLÄRM, TAGS, FREIE SCHALLAUSBREITUNG
- BILD 3 VERKEHRSLÄRM, NACHTS, FREIE SCHALLAUSBREITUNG
- BILD 4 VERKEHRSLÄRM, TAGS, MIT FIKTIVER BEBAUUNG
- BILD 5 VERKEHRSLÄRM, NACHTS, MIT FIKTIVER BEBAUUNG
- BILD 6 LAGEPLAN – GEWERBE BESTANDSSITUATION
- BILD 7 GEWERBELÄRM, TAGS, FREIE SCHALLAUSBREITUNG, BESTANDSSITUATION
- BILD 8 GEWERBELÄRM, NACHTS, FREIE SCHALLAUSBREITUNG, BESTANDSSITUATION
- BILD 9 GEWERBELÄRM, TAGS, MIT FIKTIVER BEBAUUNG, BESTANDSSITUATION
- BILD 10 GEWERBELÄRM, NACHTS, MIT FIKTIVER BEBAUUNG, BESTANDSSITUATION
- BILD 11 LÄRMPEGELBEREICHE FÜR BESTANDSSITUATION
- BILD 12 LAGEPLAN – GEWERBE MIT LÄRMSCHUTZ VARIANTE A
- BILD 13 GEWERBELÄRM, TAGS, FREIE SCHALLAUSBREITUNG, MIT LÄRMSCHUTZ VARIANTE A
- BILD 14 GEWERBELÄRM, TAGS, MIT FIKTIVER BEBAUUNG, MIT LÄRMSCHUTZ VARIANTE A
- BILD 15 LÄRMPEGELBEREICHE, MIT LÄRMSCHUTZ VARIANTE A
- BILD 16 LAGEPLAN – GEWERBE MIT LÄRMSCHUTZ VARIANTE B
- BILD 17 GEWERBELÄRM, TAGS, FREIE SCHALLAUSBREITUNG, MIT LÄRMSCHUTZ VARIANTE B
- BILD 18 GEWERBELÄRM, TAGS, MIT FIKTIVER BEBAUUNG, MIT LÄRMSCHUTZ VARIANTE B

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 innerhalb des Planungsgebiets, durch benachbarte Heizkraftwerke außerhalb des Planungsgebiets 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

- Bebauungsplan Nr. 50 der Hansestadt Stralsund „Wohngebiet Prohner Straße“, Beschlussvorlage Entwurf, Planzeichnung A, Maßstab 1 : 1.000, Stand: 14.03.2022
- Gutachten zur Schallimmission gemäß TA Lärm, Umbau Heizkraftwerk 1, Prohner Straße 31 b, 18435 Stralsund, Ingenieure Bau-Anlagen-Umwelttechnik SHN GmbH, vom 07.07.2021
- Schalltechnische Untersuchung zum Neubau eines Heizhauses in der Heinrich-Mann-Straße 11a, 18435 Stralsund, TÜV Nord GmbH, vom 17.02.2021

2.2 VORSCHRIFTEN, NORMEN, RICHTLINIEN UND LITERATUR

- BImSchG Bundes - Immissionsschutzgesetz, 2013
- BauGB Baugesetzbuch, 2017
- BauNVO Baunutzungsverordnung "Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke", 2017
- RLS 90 Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen, 1990
- RLS 19 Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen, 2019
- DIN 4109-1 Schallschutz im Hochbau-Teil 1: Mindestanforderungen; 2018-01
- DIN 4109-2 Schallschutz im Hochbau-Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen; 2018-01
- DIN 4109-32 Schallschutz im Hochbau-Teil 32: Daten für rechnerische Nachweise des Schallschutzes; 2018-01
- 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
- 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“
- P.A. Mäcke „Normierter Tagesgang der Verkehrsstärke in „Stadt, Region, Land“, Institut für Stadtbauwesen der TH Aachen.
- 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 Maßnahmen, 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.

Auf einer Teilfläche im südlichen Geltungsbereich des Bebauungsplangebiets sind zwei Steinmetzbetriebe, ein Blumengeschäft und ein Bestattungsunternehmen angesiedelt.

Das Planungsgebiet grenzt im südlichen Bereich an weitere gewerblich genutzte Flächen. Hier befinden sich zwei Blockheizkraftwerke.

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 WA“ auszuweisen. Die Teilfläche mit den bestehenden Gewerbebetrieben an der Prohner Straße wird als „Mischgebiet MI“ eingestuft. 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 geplanten 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 innerhalb des Planungsgebietes:
 - Steinmetzbetrieb Bernd Eichhorst, Prohner Straße 32a
 - Steinmetzbetrieb Benjamin Rumpel, Prohner Straße 31c

- Gewerbebetriebe außerhalb des Planungsgebietes:
 - Blockheizkraftwerk Prohner Straße 31b, der SWS Stadtwerke Stralsund Energie GmbH
 - Blockheizkraftwerk Heinrich-Mann-straße 11a, der SWS Stadtwerke Stralsund Energie GmbH

Straßenverkehr

Am westlichen Rand des Planungsgebietes führt die Prohner Straße entlang. Diese Straße wird über einen Kreisverkehr in nördlicher Richtung weitergeführt 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 19 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 19 berechnet.

Gewerbebetriebe

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

Insofern wird das Bestattungsunternehmen Kallwass, Prohner Straße 32 als schalltechnisch nicht relevant eingeschätzt, da die Transportvorgänge mit Personenkraftwagen in geringer Häufigkeit ausgeführt werden.

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: 07.00 bis 18.00 Uhr

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

Steinmetzbetrieb Benjamin und Edwin Rumpel (Prohner Straße 31c)

Betriebszeit: 07.00 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.

„Blüte und Stil“ Inh. Sylvia Joachimsthaler (Prohner Straße 32)

Betriebszeit: 08.00 bis 17.30 Uhr

Betriebsvorgänge: Gestaltung und Verkauf von Floristik und Wohnaccessoires.

Blockheizkraftwerk, Prohner Straße 31b, 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.

Blockheizkraftwerk, Herinrich-Mann-Straße 11a, 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.

Der Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit wurde aus rechentechnischen Gründen für Allgemeines Wohngebiet und für Mischgebiet vergeben. Wegen der Anordnung der Mischgebiete sind keine pegelerhöhenden nachteiligen Wirkungen zu erwarten.

Die Schallausbreitungsrechnungen werden nur für Werktage ausgeführt, obgleich die Heizkraftwerke auch an Sonn- und Feiertagen in Betrieb sind.

An Sonn- und Feiertagen sind (im Tagzeitraum) die längeren Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit zu berücksichtigen. Da aber tagsüber die Emissionen der Gewerbebetriebe entfallen, stellt die schalltechnische Situation an den Werktagen die schalltechnisch ungünstigere Situation dar.

Die Beurteilungspegel der Nachtzeit dagegen sind Sonn- und Feiertags identisch zu den Werktagen, da Emissionssituation und Berechnungsvorschrift identisch mit der für Werktage sind.

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 (OW) nach DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1 entsprechend den vorhandenen bzw. geplanten Nutzungen zu vergleichen.

4. IMMISSIONSORTE, BEURTEILUNGSWERTE

Immissionsorte

Die im vorliegenden Gutachten gewählten Immissionsorte (IO-01 bis IO-18) sind im **BILD 1 – LAGEPLAN** abgebildet.

Sie befinden sich an den Grenzen der im Entwurf zum Bebauungsplan dargestellten Baufelder und sind so gewählt, dass sie für die Emittenten Verkehr und Gewerbe jeweils die maßgeblichen Immissionsorte darstellen.

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 im Geltungsbereich des Bebauungsgebiets Nr. 50 ausgewiesenen Baufelder werden als „Allgemeines Wohngebiet WA“ und als „Mischgebiet MI“ ausgewiesen.

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)
Mischgebiete	60 dB(A)	45 dB(A)

Verkehrslärm	Tag	Nacht
Allgemeine Wohngebiete	55 dB(A)	45 dB(A)
Mischgebiete	60 dB(A)	50 dB(A)

Die berechneten Beurteilungspegel sind mit den für "Allgemeine Wohngebiete WA" und „Mischgebiete MI“ 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)
Mischgebiete	64 dB(A)	54 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 Straßen werden die Schallemissionspegel des Straßenverkehrs ermittelt.

Die Lage und die Bezeichnung der Schallquellen sind dem **BILD 1 – LAGEPLAN** zu entnehmen. Die untersuchten Schallemissionsquellen werden entsprechend ihrer Lage in das schalltechnische Modell übernommen.

- Da für die mit der RLS 19 neu eingeführten Fahrzeuggruppe LKW 1 und LKW 2 keine Daten vorliegen, liegen der Berechnung die Werte für Lkw-Anteile der Tabelle 2 der RLS 19 für Gemeindestraßen zu Grunde.
- Der Korrekturzuschlag $D_{SD,SDT,FzG}$ von für den vorhandenen Straßendeckschichttypen (nicht geriffelter Gussasphalt) wurde entsprechend RLS 19 vergeben.
- Wegen der vorhandenen Geländesituation wurde kein Korrekturzuschlag für die Längsneigung der Fahrzeuggruppe $D_{LN FzG}$ vergeben.
- Die zum Ansatz gebrachten Fahrgeschwindigkeiten, v_{FzG} entsprechen der zulässigen Höchstgeschwindigkeit.

Die Berechnung des Emissionspegels L_w' erfolgt nach den in der " RLS 19 - Richtlinie für Lärmschutz an Straßen " vorgegebenen Algorithmen; siehe **ANLAGE 1**.

Die Eingangsdaten und die resultierenden Emissionspegel L_w' sind in den **TABELLEN 1.1 und 1.2** ausgewiesen.

TABELLE 1.1: Eingangsdaten zur Ermittlung der Emissionspegel für den Kraftfahrzeug-Verkehr im **Tagzeitraum**

Straße	DTV	M_T	p_1	p_2	v_{FzG}		$D_{SD,SDT,FzG}$		L_w'
					Pkw	Lkw	Pkw	Lkw	
	Kfz/24h	Kfz/h	%	%	km/h	km/h	dB	dB	dB(A)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Prohner Straße Nord	5.074	304,4	3	4	50	50	0	0	60,6
Prohner Straße Süd	15.700	942	3	4	50	50	0	0	62,7
Kreisverkehr	15.700	942	3	4	50	50	0	0	60,3
Parower Chaussee	10.600	636	3	4	50	50	0	0	62,0
Heinrich-Mann-Straße	750	45	3	4	50	50	0	0	47,0

TABELLE 1.2: Eingangsdaten zur Ermittlung der Emissionspegel für den Kraftfahrzeug-Verkehr
im **Nachtzeitraum**

Straße	DTV	M _T	p ₁	p ₂	VFzG		D _{SD,SDT,FzG}		L _{w'}
					Pkw	Lkw	Pkw	Lkw	
	Kfz/24h	Kfz/h	%	%	km/h	km/h	dB	dB	dB(A)
3	4	3	4	5	6	7	8	9	10
Prohner Straße Nord	5.074	55,8	3	4	50	50	0	0	60,6
Prohner Straße Süd	15.700	172,7	3	4	50	50	0	0	62,7
Kreisverkehr	15.700	172,7	3	4	50	50	0	0	60,3
Parower Chaussee	10.600	116,6	3	4	50	50	0	0	62,0
Heinrich-Mann-Straße	750	8,3	3	4	50	50	0	0	47,0

6. ERMITTLUNG DER EMISSIONSDATEN - GEWERBELÄRM

Für die im Lösungsansatz aufgeführten Gewerbebetriebe sowie die Heizkraftwerke, 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.

Das vorhandene Heizkraftwerk der Stadtwerke Stralsund in der Prohner Straße 31b befindet sich momentan im Umbau. Die vier Bestands-Blockheizkraftwerke werden demontiert und durch zwei neue Blockheizkraftwerke ersetzt. Weiteren Änderungen betreffen die Abgasführung und die Zu- und Ablufteinrichtungen. Die Rückkühlwerke auf dem Dach und im Außenbereich entfallen. Die Emissionsdaten zu den Betriebsvorgänge in dem Heizkraftwerk nach dem Umbau wurden der im Zuge des Genehmigungsverfahrens erstellten schalltechnischen Untersuchung entnommen.

Durch die Stadtwerke Stralsund wird am Standort Heinrich-Mann-Straße 11a ein weiteres Heizkraftwerk errichtet. Die Emissionsdaten zu den Betriebsvorgänge in diesem Heizkraftwerk werden ebenfalls der im Zuge des Genehmigungsverfahrens erstellten schalltechnischen Untersuchung entnommen.

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

6.1 STEINMETZBETRIEB EICHHORST

In den Werkstatträumen 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 Tischesäge und eine Fräsmaschine. Zum Herstellen von Inschriften werden Sandstrahler und Handmeißel eingesetzt. Durch einen Kompressor, der sich außerhalb der Werkstatträume befindet, 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)

$$L_{WA, TM5} = 73,0 \text{ dB(A)}$$

durchschnittliche Betriebszeit: 30 Minuten (Korrektur: $L_T = -15,0 \text{ dB}$)

als vertikale Flächenschallquelle mit einer Fläche von 5,0 m² digitalisiert (Korrektur: $L_s = -7,0 \text{ dB}$)

$$L_{WA, \text{mod, tags}} = 51,0 \text{ dB(A)/m}^2$$

- **E02** Arbeiten mit Trennschleifer

Diese Arbeiten, z.B. das Ablängen von Küchenarbeitsplatten, erfolgen im Außenbereich. Eigene Messungen für derartige Arbeiten haben einen 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: 60 Minuten (Korrektur: $L_T = -12,0 \text{ dB}$)

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

$$L_{WA, \text{mod, tags}} = 82,0 \text{ dB(A)/m}^2 \quad \text{mittlere Höhe der Schallquelle: 1,0 m}$$

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 Werkstatträume 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: 360 Minuten (Korrektur: $L_T = -4,3 \text{ dB}$)

als Flächenschallquelle mit einer Fläche von 8,4 m² digitalisiert (Korrektur: $L_s = -9,2 \text{ dB}$)

$$L_{WA, \text{mod, tags}} = 85,6 \text{ dB(A)/m}^2$$

- **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. Nach Auskunft des Betreibers werden die Arbeiten im Regelfall unmittelbar vor der nordöstlichen Fassade des Betriebsgebäudes ausgeführt.

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 22 m² digitalisiert (Korrektur: $L_s = -13,5 \text{ dB}$)

$$L_{WA, \text{mod, tags}} = 81,5 \text{ dB(A)/m}^2 \quad \text{mittlere Höhe der Schallquelle: 1,0 m}$$

- **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.

$$L_{WA} = 77,0 \text{ dB(A)} \quad (\text{lt. Herstellerangaben am Fahrerohr})$$

durchschnittliche Betriebszeit: 60 Minuten (Korrektur: $L_T = -12,0 \text{ dB}$)

Länge der Fahrstrecke mit 32 m digitalisiert (Korrektur: $L_s = -15,1 \text{ dB}$)

$$L_{WA, \text{mod, tags}} = 49,9 \text{ dB(A)/m} \quad \text{mittlere Höhe der Schallquelle: 1,0 m}$$

- **E06** 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

- **T02 / T02a** Lieferverkehr

Die Belieferung des Steinmetzbetriebs Rumpel mit Naturstein und sonstigem Material wird durch den Lieferverkehr mit einem LKW >7,5 t berücksichtigt. Im zurückliegenden Zeitraum erfolgten derartige Lieferungen durchschnittlich zweimal im Monat.

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.

Die Zufahrt auf das Betriebsgrundstück erfolgt ausgehend von der Prohner Straße über die betriebseigene Zufahrt auf das Betriebsgelände. Die Entladung der Paletten wird mit dem Gabelstapler **E06** im Bereich vor der nordöstlichen Gebäudeseite ausgeführt.

Die Abfahrt des Lieferfahrzeugs zurück auf die Prohner Straße soll voraussichtlich über das Betriebsgelände der Stadtwerke Stralsund erfolgen und wird mit diesem Verlauf in die Untersuchung einbezogen. Ein Rangieren des Lkw ist nicht erforderlich.

Eine weitere Möglichkeit für das Verlassen des Betriebsgeländes besteht in der Abfahrt des Lieferfahrzeugs in nordöstlicher Richtung (Fahrstrecke **T02a**) durch das Wohngebiet hindurch.

Diese Möglichkeit wird nicht untersucht, da es sich nach Verlassen des Betriebsgrundstücks um die Benutzung einer öffentlichen Verkehrsfläche handelt.

Nach TA Lärm 1998, Abschnitt 7.4 sollen die Geräusche des An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, so weit

- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen.
- keine Vermischung mit dem Verkehr erfolgt ist und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Die vorgenannten Kriterien zur Berücksichtigung des anlagenbezogenen Verkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen werden auf Grund der geringen Belastung der Wohngebietsstraße durch ein einzelnes Lieferfahrzeug mit geringer Fahrhäufigkeit auf der Fahrstrecke **T02a** nicht erfüllt.

Insofern handelt es sich bei der Fahrstrecke **T02** um die schalltechnisch ungünstigere Variante, welche zu untersuchen ist.

Die Fahrstrecken **T02** und **T02a** sind in dem **BILD 6 - LAGEPLAN GEWERBE BESTAND** dargestellt.

Der immissionswirksamen Linienschallpegel für einen Lkw wird entsprechend der angesetzten Fahrhäufigkeit bzw. der Länge der Fahrstrecken ausgewiesen und in das schalltechnische Modell übernommen.

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

*Fahrhäufigkeit: 1 Fahrt im Tageszeitraum (Korrektur: $L_T = 0,0 \text{ dB}$),
als Linienschallquelle mit einer Länge von 103 m digitalisiert*

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

- **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 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 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 im Tageszeitraum (Korrektur: $L_T = 0,0 \text{ dB}$),

als Flächenschallquelle mit einer Fläche von 10 m^2 digitalisiert (Korrektur: $L_s = -10,0 \text{ dB}$)

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

6.3 STIL & BLÜTE (FLORISTIK UND WOHNACCESSOIRES)

Die Betriebsabläufe in diesem Geschäft sind mit dem Verkauf von Floristik und modernen Wohnaccessoires nicht mit geräuschintensiven Tätigkeiten verbunden.

Zu berücksichtigen ist aber, dass die Belieferung mit Ware im Nachtzeitraum erfolgt. Dabei wird die Ware mit der Hand vom am Straßenrand abgestellten Lieferfahrzeug entladen und in den Laden getragen. Insofern sind nur die Betriebsgeräusche des Lkw zu berücksichtigen.

- **BG3** 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: $L_T = 0,0 \text{ dB}$ (bezogen auf die ungünstigste Nachtstunde)

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

als Flächenschallquelle mit einer Fläche von 10 m^2 digitalisiert (Korrektur: $L_s = -10,0 \text{ dB}$)

$L_{WA, \text{mod, tags}} = 72,3 \text{ dB(A)/m}$

6.4 BLOCKHEIZKRAFTWERK HEINRICH-MANN-STRASSE (NEUBAU)

Für den Betrieb des neu errichteten Heizkraftwerkes am Standort Heinrich-Mann-Straße 11 a wurde eine Schallimmissionsprognose durch das Büro *TÜV Nord GmbH* erarbeitet. Darauf aufbauend wurden die Lage und Anzahl der Schallemitanten und deren schalltechnischen Daten übernommen und in dieses schalltechnische Modell integriert.

Mit Kontrollrechnungen wurde an den im Gutachten benannten Immissionsorten durch Vergleich der Rechenergebnisse die Richtigkeit des Modells überprüft.

Dieser schalltechnischen Untersuchung entsprechend werden bei Normalbetrieb des BHKW die nachfolgend angeführten schalltechnisch relevanten betrieblichen Abläufe und Vorgängen untersucht:

- **A01** Schallabstrahlung über den BHKW-Abgasschornstein

Die im Abgassystem integrierten Schalldämpfer werden so ausgelegt, dass der Schallleistungspegel an der Schornsteinmündung maximal 65 dB(A) beträgt.

$$L_{WA} = 65,0 \text{ dB(A)}$$

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

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

$$L_{WA, \text{ mod, tags}} = 66,9 \text{ dB(A)}$$

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

$$L_{WA, \text{ mod, nachts}} = 65,0 \text{ dB(A)}$$

- **A02 – A05** Schallabstrahlung über Zuluftöffnungen und Abluftöffnungen

Für die geplanten Zuluft- und Abluftöffnungen des Maschinenraumes und des BHKW-Aufstellraumes wird für jede der Öffnungen ein Schallleistungspegel von jeweils 65 dB(A) als max. zulässiger Wert vorgegeben. Die genannten Schallleistungspegel entsprechen dem Stand der Lärminderungstechnik. Die Öffnungen werden als vertikale Flächenschallquellen auf der Gebäudehülle modelliert.

$$L_{WA} = 65,0 \text{ dB(A)}$$

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

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

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

$$L_{WA, \text{ mod, tags}} = 66,9 \text{ dB(A)}$$

$$L_{WA, \text{ mod, nachts}} = 65,0 \text{ dB(A)}$$

- **A06 – A07** Als Kälteanlagen sind zwei Kaltwassersätze (2x 205 kW) mit jeweils 2 unabhängigen Scrollverdichtern der Fa. York (Johnsen Controls) vorgesehen. Der Schallleistungspegel L_{WA} wird durch den Hersteller in 5 Betriebsstufen angegeben. In der höchsten Stufe beträgt der $L_{WA} = 82 \text{ dB(A)}$ und in der niedrigsten Stufe beträgt der $L_{WA} = 76 \text{ dB(A)}$. Die Kaltwassersätze werden als horizontale Flächenschallquellen modelliert.

Entsprechend Gutachten der TÜV-Nord GmbH ist zum Schutz des südwestlich gelegenen Studentenwohnheimes, eine U-förmige, 16 m lange und 3,5 m hohe Lärmschutzwand um die Kälteanlagen zu errichten, um an diesem Immissionsort ausreichend niedrige Beurteilungspegel zu erreichen. Die Lage der Lärmschutzwand ($H = 3,5 \text{ m}$) ist in **BILD 6 - LAGEPLAN GEWERBE BESTAND** dargestellt

$$L_{WA} = 82,0 \text{ dB(A)}$$

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

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

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

$L_{WA, \text{ mod, tags}} = 83,9 \text{ dB(A)}$

$L_{WA, \text{ mod, nachts}} = 82,0 \text{ dB(A)}$

- **G01 – G12** Schallabstrahlung über die Außenbauteile des neuen Heizkraftwerkgebäudes.

Wenn die Außenbauteile eines Gebäudes Räumlichkeiten erfassen, in denen es zu relevanten Schalldruckpegeln kommt, stellen sie schallabstrahlende Flächen dar. Die Schallabstrahlung der Fassadenbauteile des Gebäudes wird durch die Bildung von Ersatz-Teilschallquellen berücksichtigt.

Ausgehend vom Innenschallpegel L_i , der Einwirkzeit und der Schalldämmwerte R'_{w} der Bauhüllenelemente wird der Flächenpegel der $L_{WA, \text{ mod}}$ der Bauteilschallquellen bestimmt. Diese $L_{WA, \text{ mod}}$ werden den einzelnen Bauteilen zugeordnet und in das schalltechnische Berechnungsmodell als horizontale bzw. vertikale Flächenschallquellen integriert.

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

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

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

G01-G04 Außenwand Traforaum, NW, gesamt **$L_{WA, \text{ mod, tags}} = 44,7 \text{ dB(A)}$**

$L_{WA, \text{ mod, nachts}} = 42,8 \text{ dB(A)}$

G05 Außenwand Traforaum, NO

$L_{WA, \text{ mod, tags}} = 34,1 \text{ dB(A)}$

$L_{WA, \text{ mod, nachts}} = 32,2 \text{ dB(A)}$

G06 Dach Traforaum

$L_{WA, \text{ mod, tags}} = 27,6 \text{ dB(A)}$

$L_{WA, \text{ mod, nachts}} = 25,7 \text{ dB(A)}$

G07 Dach Power to Heat

$L_{WA, \text{ mod, tags}} = 23,1 \text{ dB(A)}$

$L_{WA, \text{ mod, nachts}} = 21,2 \text{ dB(A)}$

G08-G10 Außenwand Power to Heat, SW, gesamt

$L_{WA, \text{ mod, tags}} = 45,0 \text{ dB(A)}$

$L_{WA, \text{ mod, nachts}} = 43,1 \text{ dB(A)}$

G11 Außenwand Power to Heat, SO

$L_{WA, \text{ mod, tags}} = 25,7 \text{ dB(A)}$

$L_{WA, \text{ mod, nachts}} = 23,8 \text{ dB(A)}$

G12 Außenwand Power to Heat, NO

$L_{WA, \text{ mod, tags}} = 25,5 \text{ dB(A)}$

$L_{WA, \text{ mod, nachts}} = 23,6 \text{ dB(A)}$

6.5 BLOCKHEIZKRAFTWERK PROHNER STRASSE (BESTAND)

Durch das Büro *Ingenieure Bau-Anlagen-Umwelttechnik SHN GmbH* wurde für den Betrieb des Heizkraftwerkes nach der erfolgten Umrüstung eine Schallimmissionsprognose erarbeitet.

Darauf aufbauend wurden die Lage und Anzahl der Schallemittenten und deren schalltechnischen Daten übernommen und in das schalltechnische Modell integriert.

Mit Kontrollrechnungen wurde an den im Gutachten benannten Immissionsorten durch Vergleich der Rechenergebnisse die Richtigkeit des Modells überprüft.

Dieser schalltechnischen Untersuchung entsprechend kommt es beim Normalbetrieb des BHKW zu den nachfolgend angeführten schalltechnisch relevanten betrieblichen Abläufen und Vorgängen.

- **A08** Schallabstrahlung über zwei BHKW-Abgasschornsteine (DN 800)

Der Schalleistungspegel dieser Quellen mit jeweils 67 dB(A) wurde aus den Angaben im Datenblatt des Herstellers zu gemessenen Schalldruckpegeln berechnet. Durch energetische Addition werden die Schalleistungspegel der beiden Kamine zusammengefasst und als Punktschallquelle in einer Höhe von 22,0 m über Gelände digitalisiert.

$$L_{WA} = 67,0 \text{ dB(A)}$$

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

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

$$L_{WA, \text{ mod, tags}} = 70,0 \text{ dB(A)}$$

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

$$L_{WA, \text{ mod, nachts}} = 70,0 \text{ dB(A)}$$

- **A09 – A12** Schallabstrahlung über Ausblasöffnung und Ansaugöffnung (Zu- und Abluft BHKW)

Die Auslegung von Kulissenschalldämpfern erfolgte so, dass an allen Öffnungen ein maximaler Schalleistungspegel von 65 dB(A) nicht überschritten wird. Die Öffnungen werden als vertikale Flächenschallquellen auf der Gebäudehülle modelliert.

$$L_{WA} = 65,0 \text{ dB(A)}$$

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

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

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

***A09** als Flächenschallquelle mit einer Fläche von 10 m^2 digitalisiert (Korrektur: $L_s = -10,0 \text{ dB}$)*

$$L_{WA, \text{ mod, tags}} = 56,9 \text{ dB(A)}$$

$$L_{WA, \text{ mod, nachts}} = 55,0 \text{ dB(A)}$$

A10 als Flächenschallquelle mit einer Fläche von 9,6 m² digitalisiert (Korrektur: $L_s = -9,8$ dB)

L_{WA, mod, tags} = 57,1 dB(A)

L_{WA, mod, nachts} = 55,2 dB(A)

A11 als Flächenschallquelle mit einer Fläche von 6,4 m² digitalisiert (Korrektur: $L_s = -8,1$ dB)

L_{WA, mod, tags} = 58,8 dB(A)

L_{WA, mod, nachts} = 56,9 dB(A)

A12 als Flächenschallquelle mit einer Fläche von 3,2 m² digitalisiert (Korrektur: $L_s = -5,1$ dB)

L_{WA, mod, tags} = 61,8 dB(A)

L_{WA, mod, nachts} = 59,9 dB(A)

- **A13 – A14** Schallabstrahlung über Wetterschutzgitter (Belüftung Traforäume Netzeinspeisung)
Nach Ermittlung der Innenpegel gemäß VDI 2759 wurden die Schalleistungen der Öffnungen ermittelt, wobei den Wetterschutzgittern keine dämpfenden Eigenschaften zugeordnet wurden. Die Öffnungen werden als vertikale Flächenschallquellen auf der Gebäudehülle modelliert.

$L_{WA} = 59,8$ dB(A)

Betriebszeit im Tageszeitraum: 960 Minuten (Korrektur: $L_T = 0,0$ dB),

Zuschlag für Ruhezeiten $K_R = 1,9$ dB

*Betriebszeit im Nachtzeitraum (ungünstigste Nachtstunde): 60 Minuten (Korrektur: $L_T = 0,0$ dB)
als Flächenschallquelle digitalisiert*

L_{WA, mod, tags} = 66,9 dB(A)

L_{WA, mod, nachts} = 65,0 dB(A)

- **A15** Schallabstrahlung über Wetterschutzgitter (Belüftung Traforaum Eigenbedarf)
Nach Ermittlung der Innenpegel gemäß VDI 2759 wird die Schalleistung der Öffnung ermittelt, wobei dem Wetterschutzgitter keine dämpfenden Eigenschaften zugeordnet wurde. Die Öffnung wird als vertikale Flächenschallquelle auf der Gebäudehülle modelliert.

$L_{WA} = 42,6$ dB(A)

Betriebszeit im Tageszeitraum: 960 Minuten (Korrektur: $L_T = 0,0$ dB),

Zuschlag für Ruhezeiten $K_R = 1,9$ dB

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

L_{WA, mod, tags} = 51,5 dB(A)

L_{WA, mod, nachts} = 49,6 dB(A)

- **A16** Schallabstrahlung über Zuluftöffnung Wärmepumpe

Für die Zuluftöffnung wird ein maximaler Schalleistungspegel vorgegeben. Die Öffnung wird als vertikale Flächenschallquelle auf der Gebäudehülle modelliert.

$$L_{WA} = 66,0 \text{ dB(A)}$$

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

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

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

$$L_{WA, \text{ mod, tags}} = 60,7 \text{ dB(A)}$$

$$L_{WA, \text{ mod, nachts}} = 58,8 \text{ dB(A)}$$

- **A17** Schallabstrahlung über Abluftöffnung Wärmepumpe

Für die Abluftöffnung wird ein maximaler Schalleistungspegel vorgegeben. Die Öffnung wird als Punktschallquelle auf der Gebäudehülle modelliert.

$$L_{WA} = 66,0 \text{ dB(A)}$$

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

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

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

$$L_{WA, \text{ mod, tags}} = 60,7 \text{ dB(A)}$$

$$L_{WA, \text{ mod, nachts}} = 58,8 \text{ dB(A)}$$

- **T01** Lieferverkehr, **T01-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 Ladergeräusche 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 werden die immissionswirksamen Linienschallpegel für die Anfahrt von 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 (Korrektur: $L_T = + 3,0 \text{ dB}$),

als Linienschallquelle mit einer Länge von 101 m digitalisiert

$$L_{WA, \text{ mod, tags}} = 54,0 \text{ dB(A)/m}$$

Für Abfahrt der Lkw wird angenommen, dass im ungünstigsten Fall die gesamte Strecke als Rangierfahrt ausgeführt werden muss. Für den Vorgang „Rangieren der Lkw“ auf der Rückfahrt vom

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 101 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 Türeenschlagen 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 Türeenschlagen, 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 Warenumschlags für zwei Belieferungen mit dem Einsatz eines Hubwagens als Emissionsquelle berücksichtigt. Es wird eine überschätzende Benutzungsdauer von 15 min als Einwirkzeit angenommen.

Die Vorgänge für den ebenerdigen Warenumschlag (Fahren mit Handhubwagen auf Asphalt etc.) werden nach dem „Technischen Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen; Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), Wiesbaden 2005“ berücksichtigt.

Für die Emissionen wird der Schalleistungspegel von 97 dB(A) nach eines unbeladenen Hubwagens als ungünstigster Fall angesetzt.

$L_{WA, h} = 97,0 \text{ dB(A)}$ mit *Zeitkorrektur*: $L_T = -18,1 \text{ dB}$

als Flächenschallquelle mit einer Fläche von 39 m² digitalisiert (Korrektur: L_s = -15,9 dB)

L_{WA, mod, tags} = 63,0 dB(A)/m

- **P01** 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 auf **P01** entsprechend Bayrischer Parkplatzlärmstudie

Teil- Flächen	L _{w0} [dB(A)]	f	N Bew./ B ₀ *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]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11
Tagzeitraum									
P1	63,0	1,0	0,25	14	311	4,0	1,7	0,0	50,3

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 $K_{Stro} = 1,0 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt.

Zuschlag für Durchfahr- und Parksuchverkehr

Wegen der gegebenen örtlichen Verhältnisse ist mit Parksuchverkehr zu rechnen. Dies wurde deshalb mit dem Zuschlag von $K_D = 1,7 \text{ dB(A)}$ 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 Bayerischen 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 Bayerischen 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 $K_{RLS} = 19 \text{ dB}$.

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

TABELLE 3: Emissionsdaten Fahrstrecken der Pkw, tags

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 P01	3,5	0	30	0	40,6	19	59,6

Die Emissionen des Verkehrs auf der Zu- und Abfahrt werden als Linienquelle (Länge: 16 mtr.) in das schalltechnische Modell integriert.

7. ERMITTLUNG DER BEURTEILUNGSPEGEL

7.1 BERECHNUNGSPRÄMISSEN

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

Folgende Prämissen liegen der Berechnung zugrunde:

- Gewerbelärm, Verkehrslärm DIN ISO 9613 –2, RLS 19
- Pegelklassendarstellung:
 Raster der Berechnung: 2,5 x 2,5 m
 Immissionshöhe: 4,0 m
- Einzelpunktberechnungen:
 Lage der Immissionspunkte: 0,5 m vor geöffnetem Fenster der betreffenden Fassade
 Aufpunkthöhen: Anzahl entsprechend Geschosshöhen

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 Darstellung der Schallausbreitung erfolgt entweder mit „freier Schallausbreitung“ gemäß DIN 18005 oder mit „Berücksichtigung einer fiktiven Bebauung“.

7.2.1 BERECHNUNGSERGEBNISSE - STRASSENVERKEHR

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

BILD 2 – VERKEHRSLÄRM, TAGS, FREIE SCHALLAUSBREITUNG

BILD 3 – VERKEHRSLÄRM, NACHTS, FREIE SCHALLAUSBREITUNG

BILD 4 – VERKEHRSLÄRM, TAGS, MIT FIKTIVER BEBAUUNG

BILD 5 – VERKEHRSLÄRM, NACHTS, MIT FIKTIVER BEBAUUNG

Die Darstellung mit „fiktiver Bebauung“ macht die schallabschirmende Wirkung einzelner Gebäude bzw. auch die Auswirkung von Reflexionen deutlich. Es wird erkennbar, dass die „Randbebauung“ zu einer verbesserten Immissionssituation an den lärmabgewandten Gebäudeseiten und in den Außenbereichen führt.

Darüber hinaus sind zur Beurteilung der schalltechnischen Situation die Beurteilungspegel L_r für ausgewählte Immissionsorte in Abhängigkeit zur Immissionshöhe in den **TABELLEN 4 UND 5** ausgewiesen. Sie werden den Orientierungswerten der DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1 und den Grenzwerten der 16. BImSchV gegenübergestellt.

Die Berechnung der Beurteilungspegel wurde mit freier Schallausbreitung und unter Berücksichtigung von fiktiver Bebauung ausgeführt.

Die im vorliegenden Gutachten betrachteten Immissionsorte (IO-01 bis IO-18) sind im **BILD 1 - LAGEPLAN STRASSE** abgebildet.

TABELLE 4 : Beurteilungspegel - L_r für **Straßenverkehr** an ausgewählten Immissionsorten, in den Beurteilungszeiträumen Tag und Nacht, **freie Schallausbreitungsrechnung**

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	MI	60 / 50	64 / 54	65,5 / 57,8	5,5 / 7,8
IO-01	5,8	MI	60 / 50	64 / 54	66,9 / 59,2	6,9 / 9,2
IO-01	8,8	MI	60 / 50	64 / 54	67,1 / 59,3	7,1 / 9,3
IO-01	11,8	MI	60 / 50	64 / 54	67,0 / 59,3	7,0 / 9,3
IO-02	2,8	MI	60 / 50	64 / 54	63,7 / 56,0	3,7 / 6,0
IO-02	5,8	MI	60 / 50	64 / 54	65,3 / 57,6	5,3 / 7,6
IO-02	8,8	MI	60 / 50	64 / 54	65,8 / 58,1	5,8 / 8,1
IO-02	11,8	MI	60 / 50	64 / 54	65,9 / 58,1	5,9 / 8,1
IO-03	2,8	MI	60 / 50	64 / 54	62,0 / 54,1	2,0 / 4,1
IO-03	5,8	MI	60 / 50	64 / 54	63,2 / 55,3	3,2 / 5,3
IO-03	8,8	MI	60 / 50	64 / 54	64,3 / 56,5	4,3 / 6,5
IO-03	11,8	MI	60 / 50	64 / 54	64,6 / 56,7	4,6 / 6,7
IO-04	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	59,2 / 51,2	4,2 / 6,2
IO-04	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	59,8 / 51,9	4,8 / 6,9
IO-04	8,8	WA	55 / 45	59 / 49	60,6 / 52,7	5,6 / 7,7
IO-05	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	58,6 / 50,6	3,6 / 5,6
IO-05	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	59,2 / 51,3	4,2 / 6,3
IO-05	8,8	WA	55 / 45	59 / 49	59,9 / 52,0	4,9 / 7,0
IO-06	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	57,8 / 49,8	2,8 / 4,8
IO-06	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	58,5 / 50,5	3,5 / 5,5

IO-06	8,8	WA	55 / 45	59 / 49	59,0 / 51,0	4,0 / 6,0
IO-07	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	57,1 / 49,0	2,1 / 4,0
IO-07	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	57,8 / 49,8	2,8 / 4,8
IO-07	8,8	WA	55 / 45	59 / 49	58,3 / 50,4	3,3 / 5,4
IO-08	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	55,1 / 46,8	0,1 / 1,8
IO-08	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	55,6 / 47,3	0,6 / 2,3
IO-09	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	55,1 / 46,8	0,1 / 1,8
IO-09	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	55,6 / 47,3	0,6 / 2,3
IO-10	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	55,8 / 47,8	0,8 / 2,8
IO-10	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	56,5 / 48,5	1,5 / 3,5
IO-10	8,8	WA	55 / 45	59 / 49	57,1 / 49,1	2,1 / 4,1
IO-11	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	54,3 / 46,3	-- / 1,3
IO-11	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	55,0 / 47,0	-- / 2,0
IO-11	8,8	WA	55 / 45	59 / 49	55,4 / 47,5	0,4 / 2,5
IO-12	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	54,4 / 46,4	-- / 1,4
IO-12	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	55,3 / 47,3	0,3 / 2,3
IO-12	8,8	WA	55 / 45	59 / 49	55,8 / 48,0	0,8 / 3,0
IO-13	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	53,8 / 45,8	-- / 0,8
IO-13	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	54,9 / 47,0	-- / 2,0
IO-13	8,8	WA	55 / 45	59 / 49	55,5 / 47,6	0,5 / 2,6
IO-14	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	52,3 / 44,1	-- / --
IO-14	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	52,9 / 44,7	-- / --
IO-14	8,8	WA	55 / 45	59 / 49	53,2 / 45,2	-- / 0,2
IO-15	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	52,0 / 43,8	-- / --
IO-15	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	52,5 / 44,4	-- / --
IO-15	8,8	WA	55 / 45	59 / 49	52,4 / 44,4	-- / --
IO-16	2,8	MI	60 / 50	64 / 54	50,8 / 41,4	-- / --
IO-16	5,8	MI	60 / 50	64 / 54	50,6 / 40,8	-- / --
IO-16	8,8	MI	60 / 50	64 / 54	51,4 / 42,0	-- / --
IO-17	2,8	MI	60 / 50	64 / 54	45,3 / 36,5	-- / --
IO-17	5,8	MI	60 / 50	64 / 54	44,4 / 35,6	-- / --
IO-17	8,8	MI	60 / 50	64 / 54	45,0 / 37,3	-- / --
IO-18	2,8	MI	60 / 50	64 / 54	66,4 / 58,8	6,4 / 8,8
IO-18	5,8	MI	60 / 50	64 / 54	67,0 / 59,4	7,0 / 9,4
IO-18	8,8	MI	60 / 50	64 / 54	67,0 / 59,4	7,0 / 9,4

Im Ergebnis zeigt die Berechnung der Beurteilungspegel L_r für den Straßenverkehr, dass die entsprechenden Orientierungswerte für *Allgemeine Wohngebiete WA* und *Mischgebiete MI* nach DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1, in den Beurteilungszeiträumen *Tag* und *Nacht*, an fast allen Immissionsorten deutlich überschritten werden.

Die Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV für *Allgemeine Wohngebiete WA* und *Mischgebiete MI* welche die Zumutbarkeitsgrenzen des betroffenen Gebietes darstellen, werden in den Beurteilungszeiträumen *Tag* und *Nacht* an der Mehrzahl der Immissionsorte ebenfalls überschritten.

TABELLE 5 : Beurteilungspegel - L_r für **Straßenverkehr** an ausgewählten Immissionsorten,
in den Beurteilungszeiträumen Tag und Nacht,
Schallausbreitungsrechnung mit Berücksichtigung fiktiver Bebauung

Immissionspunkt		Nutzung	Orientierungs- werte OW	Immissions- grenzwert	Beurteilungs- pegel L_r	Überschreitung des OW
Bezeich- nung	Aufpunkt- höhe					
	[m]		tags/nachts	tags/nachts	tags/nachts	tags/nachts
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
1	2	3	4	5	6	7
IO-01	2,8	MI	60 / 50	64 / 54	65,4 / 57,7	5,4 / 7,7
IO-01	5,8	MI	60 / 50	64 / 54	66,8 / 59,1	6,8 / 9,1
IO-01	8,8	MI	60 / 50	64 / 54	67,0 / 59,3	7,0 / 9,3
IO-01	11,8	MI	60 / 50	64 / 54	67,0 / 59,2	7,0 / 9,2
IO-02	2,8	MI	60 / 50	64 / 54	61,3 / 53,7	1,3 / 3,7
IO-02	5,8	MI	60 / 50	64 / 54	63,0 / 55,4	3,0 / 5,4
IO-02	8,8	MI	60 / 50	64 / 54	63,4 / 55,8	3,4 / 5,8
IO-02	11,8	MI	60 / 50	64 / 54	63,6 / 56,0	3,6 / 6,0
IO-03	2,8	MI	60 / 50	64 / 54	50,0 / 41,8	-- / --
IO-03	5,8	MI	60 / 50	64 / 54	50,8 / 42,7	-- / --
IO-03	8,8	MI	60 / 50	64 / 54	51,7 / 43,6	-- / --
IO-03	11,8	MI	60 / 50	64 / 54	52,4 / 44,3	-- / --
IO-04	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	54,4 / 46,5	-- / 1,5
IO-04	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	55,3 / 47,4	0,3 / 2,4
IO-04	8,8	WA	55 / 45	59 / 49	56,2 / 48,3	1,2 / 3,3
IO-05	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	54,1 / 46,5	-- / 1,5
IO-05	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	54,8 / 47,1	-- / 2,1
IO-05	8,8	WA	55 / 45	59 / 49	55,5 / 47,9	0,5 / 2,9
IO-06	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	51,4 / 43,2	-- / --
IO-06	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	51,8 / 43,6	-- / --
IO-06	8,8	WA	55 / 45	59 / 49	52,7 / 44,4	-- / --
IO-07	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	49,1 / 41,4	-- / --
IO-07	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	49,9 / 42,2	-- / --
IO-07	8,8	WA	55 / 45	59 / 49	50,8 / 43,0	-- / --
IO-08	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	49,4 / 41,3	-- / --
IO-08	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	50,3 / 42,2	-- / --
IO-09	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	49,2 / 41,2	-- / --
IO-09	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	50,4 / 42,3	-- / --
IO-10	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	53,1 / 45,5	-- / 0,5
IO-10	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	54,0 / 46,4	-- / 1,4
IO-10	8,8	WA	55 / 45	59 / 49	54,8 / 47,1	-- / 2,1
IO-11	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	48,9 / 41,2	-- / --
IO-11	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	49,5 / 41,8	-- / --
IO-11	8,8	WA	55 / 45	59 / 49	50,8 / 43,0	-- / --
IO-12	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	52,7 / 45,1	-- / 0,1
IO-12	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	54,1 / 46,4	-- / 1,4

IO-12	8,8	WA	55 / 45	59 / 49	54,7 / 47,1	-- / 2,1
IO-13	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	51,1 / 43,5	-- / --
IO-13	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	52,9 / 45,3	-- / 0,3
IO-13	8,8	WA	55 / 45	59 / 49	53,7 / 46,1	-- / 1,1
IO-14	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	48,4 / 40,7	-- / --
IO-14	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	50,7 / 43,1	-- / --
IO-14	8,8	WA	55 / 45	59 / 49	51,7 / 44,1	-- / --
IO-15	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	45,7 / 38,1	-- / --
IO-15	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	47,6 / 40,0	-- / --
IO-15	8,8	WA	55 / 45	59 / 49	48,8 / 41,2	-- / --
IO-16	2,8	MI	60 / 50	64 / 54	48,0 / 40,1	-- / --
IO-16	5,8	MI	60 / 50	64 / 54	49,1 / 41,2	-- / --
IO-16	8,8	MI	60 / 50	64 / 54	50,3 / 42,5	-- / --
IO-17	2,8	MI	60 / 50	64 / 54	46,5 / 38,8	-- / --
IO-17	5,8	MI	60 / 50	64 / 54	47,0 / 39,3	-- / --
IO-17	8,8	MI	60 / 50	64 / 54	48,2 / 40,5	-- / --
IO-18	2,8	MI	60 / 50	64 / 54	66,4 / 58,8	6,4 / 8,8
IO-18	5,8	MI	60 / 50	64 / 54	67,0 / 59,4	7,0 / 9,4
IO-18	8,8	MI	60 / 50	64 / 54	67,0 / 59,4	7,0 / 9,4

Die Berechnungsergebnisse der Beurteilungspegel L_r für den Straßenverkehr weisen aus, dass die entsprechenden Orientierungswerte für *Allgemeine Wohngebiete WA* und *Mischgebiete MI* nach DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1, in den Beurteilungszeiträumen *Tag* und *Nacht*, an mehreren Immissionsorten deutlich überschritten werden.

Dies betrifft insbesondere die der Straße zugewandten Gebäudeseiten (IO-01, IO-02, IO-04, IO-05, IO-10, IO-12 und IO-18).

An den lärmabgewandten Seiten der geplanten Gebäude, das betrifft IO-03, IO-06 und IO-11, werden die Orientierungswerte eingehalten.

Die Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV für *Allgemeine Wohngebiete WA* und *Mischgebiete MI* welche die Zumutbarkeitsgrenzen des betroffenen Gebietes darstellen, werden in den Beurteilungszeiträumen *Tag* und *Nacht* an den Immissionsorten überschritten, die sich unmittelbar an der Straße befinden.

Aus dem Vergleich der Berechnungsergebnisse in den **TABELLEN 4 UND 5** lässt sich die schallabschirmende Wirkung von Gebäuden ableiten. Dies wird in **TABELLE 5** an der geringeren Anzahl an Immissionsorten, die von einer Überschreitung der Orientierungswerte betroffen sind, erkennbar.

7.2.2 BERECHNUNGSERGEBNISSE – GEWERBE

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

BILD 7 – GEWERBELÄRM, TAGS, FREIE SCHALLAUSBREITUNG

BILD 8 – GEWERBELÄRM, NACHTS, FREIE SCHALLAUSBREITUNG

BILD 9 – GEWERBELÄRM, TAGS, MIT FIKTIVER BEBAUUNG

BILD 10 – GEWERBELÄRM, NACHTS, MIT FIKTIVER BEBAUUNG

Die Darstellung mit „fiktiver Bebauung“ macht die schallabschirmende Wirkung einzelner Gebäude bzw. auch die Auswirkung von Reflexionen deutlich.

Die schallabschirmende Wirkung der fiktiven Gebäude führt zu einer verbesserten Immissionsituation an den lärmabgewandten Gebäudeseiten und in den Außenbereichen.

Ausgehend von den im Lösungsansatz aufgeführten Gewerbebetrieben, welche mit ihren Geräuschen auf das Untersuchungsgebiet einwirken, werden darüber hinaus die Ergebnisse der Einzelpunktberechnung der Beurteilungspegel L_r für die Immissionsorte IO-01 bis IO-18 zur quantitativen Beurteilung der schalltechnischen Situation, in Abhängigkeit zur Immissionshöhe, in den **TABELLEN 6 UND 7** aufgeführt und den Immissionsrichtwerten der TA Lärm gegenübergestellt.

Die Berechnung der Beurteilungspegel wurde jeweils mit freier Schallausbreitung und unter Berücksichtigung von fiktiver Bebauung ausgeführt.

Die im vorliegenden Gutachten betrachteten Immissionsorte (IO-01 bis IO-18) sind im **BILD 1 - LAGEPLAN STRASSE** abgebildet.

TABELLE 6 : Beurteilungspegel - L_r für **Gewerbe** an ausgewählten Immissionsorten,
in den Beurteilungszeiträumen Tag und Nacht, **freie Schallausbreitungsrechnung**

Immissionspunkt		Nutzung	Orientierungswerte OW	Beurteilungspegel L_r	Überschreitung des OW
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	MI	60 / 45	41,5 / 30,6	-- / --
IO-01	5,8	MI	60 / 45	43,1 / 31,2	-- / --
IO-01	8,8	MI	60 / 45	43,6 / 31,8	-- --
IO-01	11,8	MI	60 / 45	44,2 / 32,4	-- / --
IO-02	2,8	MI	60 / 45	42,8 / 31,6	-- / --
IO-02	5,8	MI	60 / 45	44,6 / 32,3	-- / --
IO-02	8,8	MI	60 / 45	45,3 / 33,0	-- / --

IO-02	11,8	MI	60 / 45	46,1 / 33,6	-- / --
IO-03	2,8	MI	60 / 45	44,4 / 30,4	-- / --
IO-03	5,8	MI	60 / 45	46,2 / 31,0	-- / --
IO-03	8,8	MI	60 / 45	47,0 / 31,7	-- / --
IO-03	11,8	MI	60 / 45	47,9 / 32,2	-- / --
IO-04	2,8	WA	55 / 40	49,8 / 22,4	-- / --
IO-04	5,8	WA	55 / 40	50,6 / 23,3	-- / --
IO-04	8,8	WA	55 / 40	51,4 / 26,6	-- / --
IO-05	2,8	WA	55 / 40	51,7 / 23,0	-- / --
IO-05	5,8	WA	55 / 40	52,8 / 23,9	-- / --
IO-05	8,8	WA	55 / 40	53,8 / 27,1	-- / --
IO-06	2,8	WA	55 / 40	49,5 / 22,6	-- / --
IO-06	5,8	WA	55 / 40	50,2 / 23,3	-- / --
IO-06	8,8	WA	55 / 40	50,9 / 26,0	-- / --
IO-07	2,8	WA	55 / 40	50,9 / 23,5	-- / --
IO-07	5,8	WA	55 / 40	51,8 / 24,2	-- / --
IO-07	8,8	WA	55 / 40	52,7 / 26,7	-- / --
IO-08	2,8	WA	55 / 40	47,6 / 23,0	-- / --
IO-08	5,8	WA	55 / 40	48,1 / 23,6	-- / --
IO-09	2,8	WA	55 / 40	48,2 / 23,0	-- / --
IO-09	5,8	WA	55 / 40	48,7 / 23,6	-- / --
IO-10	2,8	WA	55 / 40	53,4 / 24,5	-- / --
IO-10	5,8	WA	55 / 40	54,6 / 25,1	-- / --
IO-10	8,8	WA	55 / 40	55,5 / 26,1	0,5 / --
IO-11	2,8	WA	55 / 40	53,7 / 27,8	-- / --
IO-11	5,8	WA	55 / 40	54,8 / 28,4	-- / --
IO-11	8,8	WA	55 / 40	55,8 / 29,4	0,8 / --
IO-12	2,8	WA	55 / 40	57,0 / 28,6	2,0 / --
IO-12	5,8	WA	55 / 40	58,5 / 29,2	3,5 / --
IO-12	8,8	WA	55 / 40	59,4 / 30,3	4,4 / --
IO-13	2,8	WA	55 / 40	57,1 / 30,4	2,1 / --
IO-13	5,8	WA	55 / 40	58,6 / 31,2	3,6 / --
IO-13	8,8	WA	55 / 40	59,6 / 32,2	4,6 / --
IO-14	2,8	WA	55 / 40	53,4 / 34,8	-- / --
IO-14	5,8	WA	55 / 40	54,5 / 35,7	-- / --
IO-14	8,8	WA	55 / 40	55,4 / 35,9	0,4 / --
IO-15	2,8	WA	55 / 40	52,2 / 34,7	-- / --
IO-15	5,8	WA	55 / 40	53,1 / 35,2	-- / --
IO-15	8,8	WA	55 / 40	53,9 / 36,1	-- / --
IO-16	2,8	MI	60 / 45	60,8 / 21,7	0,8 / --
IO-16	5,8	MI	60 / 45	60,9 / 21,8	0,9 / --
IO-16	8,8	MI	60 / 45	60,5 / 23,0	0,5 / --
IO-17	2,8	MI	60 / 45	47,8 / 29,4	-- / --
IO-17	5,8	MI	60 / 45	49,5 / 29,9	-- / --
IO-17	8,8	MI	60 / 45	52,3 / 31,1	-- / --
IO-18	2,8	MI	60 / 45	35,7 / 50,2	-- / 5,2
IO-18	5,8	MI	60 / 45	36,0 / 49,8	-- / 4,8
IO-18	8,8	MI	60 / 45	36,9 / 49,2	-- / 4,2

TABELLE 7 : Beurteilungspegel - L_r für **Gewerbe** an ausgewählten Immissionsorten,
in den Beurteilungszeiträumen Tag und Nacht,

Schallausbreitungsrechnung mit Berücksichtigung fiktiver Bebauung

Immissionspunkt		Nutzung	Orientierungs- werte OW	Beurteilungspegel L_r	Überschreitung des OW
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	MI	60 / 45	27,1 / 30,3	-- / --
IO-01	5,8	MI	60 / 45	27,2 / 30,9	-- / --
IO-01	8,8	MI	60 / 45	27,7 / 31,5	-- --
IO-01	11,8	MI	60 / 45	31,6 / 32,1	-- / --
IO-02	2,8	MI	60 / 45	28,3 / 14,5	-- / --
IO-02	5,8	MI	60 / 45	29,0 / 15,5	-- / --
IO-02	8,8	MI	60 / 45	31,4 / 17,8	-- / --
IO-02	11,8	MI	60 / 45	35,9 / 21,3	-- / --
IO-03	2,8	MI	60 / 45	43,9 / 18,3	-- / --
IO-03	5,8	MI	60 / 45	45,7 / 18,9	-- / --
IO-03	8,8	MI	60 / 45	46,5 / 19,8	-- / --
IO-03	11,8	MI	60 / 45	47,0 / 21,0	-- / --
IO-04	2,8	WA	55 / 40	29,5 / 13,3	-- / --
IO-04	5,8	WA	55 / 40	31,0 / 14,4	-- / --
IO-04	8,8	WA	55 / 40	37,9 / 19,1	-- / --
IO-05	2,8	WA	55 / 40	52,1 / 22,0	-- / --
IO-05	5,8	WA	55 / 40	53,1 / 23,2	-- / --
IO-05	8,8	WA	55 / 40	54,1 / 26,5	-- / --
IO-06	2,8	WA	55 / 40	28,6 / 13,3	-- / --
IO-06	5,8	WA	55 / 40	28,6 / 13,9	-- / --
IO-06	8,8	WA	55 / 40	34,4 / 17,3	-- / --
IO-07	2,8	WA	55 / 40	47,5 / 20,4	-- / --
IO-07	5,8	WA	55 / 40	48,0 / 21,1	-- / --
IO-07	8,8	WA	55 / 40	48,8 / 23,0	-- / --
IO-08	2,8	WA	55 / 40	36,9 / 15,6	-- / --
IO-08	5,8	WA	55 / 40	39,8 / 17,4	-- / --
IO-09	2,8	WA	55 / 40	43,8 / 21,0	-- / --
IO-09	5,8	WA	55 / 40	44,6 / 22,1	-- / --
IO-10	2,8	WA	55 / 40	53,4 / 22,1	-- / --
IO-10	5,8	WA	55 / 40	54,6 / 22,7	-- / --
IO-10	8,8	WA	55 / 40	55,5 / 23,6	0,5 / --
IO-11	2,8	WA	55 / 40	43,4 / 22,5	-- / --
IO-11	5,8	WA	55 / 40	45,9 / 23,0	-- / --
IO-11	8,8	WA	55 / 40	47,4 / 22,9	-- / --
IO-12	2,8	WA	55 / 40	57,0 / 26,3	2,0 / --
IO-12	5,8	WA	55 / 40	58,5 / 26,8	3,5 / --
IO-12	8,8	WA	55 / 40	59,4 / 27,7	4,4 / --

IO-13	2,8	WA	55 / 40	57,1 / 30,6	2,1 / --
IO-13	5,8	WA	55 / 40	58,5 / 31,3	3,5 / --
IO-13	8,8	WA	55 / 40	59,5 / 32,4	4,5 / --
IO-14	2,8	WA	55 / 40	53,5 / 34,5	-- / --
IO-14	5,8	WA	55 / 40	54,5 / 35,5	-- / --
IO-14	8,8	WA	55 / 40	55,5 / 36,7	0,5 / --
IO-15	2,8	WA	55 / 40	50,0 / 34,8	-- / --
IO-15	5,8	WA	55 / 40	50,9 / 35,2	-- / --
IO-15	8,8	WA	55 / 40	51,9 / 36,1	-- / --
IO-16	2,8	MI	60 / 45	60,8 / 21,7	0,8 / --
IO-16	5,8	MI	60 / 45	61,0 / 21,8	1,0 / --
IO-16	8,8	MI	60 / 45	60,5 / 23,0	0,5 / --
IO-17	2,8	MI	60 / 45	47,8 / 29,4	-- / --
IO-17	5,8	MI	60 / 45	49,5 / 29,9	-- / --
IO-17	8,8	MI	60 / 45	52,4 / 31,1	-- / --
IO-18	2,8	MI	60 / 45	35,8 / 50,2	-- / 5,2
IO-18	5,8	MI	60 / 45	36,1 / 49,8	-- / 4,8
IO-18	8,8	MI	60 / 45	37,1 / 49,2	-- / 4,2

Immissionsorte in Allgemeinen Wohngebieten WA

Die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung für den Gewerbelärm zeigen, sowohl bei freier Schallausbreitung als auch bei Berücksichtigung von fiktiven Wohngebäuden, dass die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm im Beurteilungszeitraum *Tag* insbesondere an den Immissionsorten IO-12 und IO-13 signifikant überschritten werden. Diese Überschreitungen werden durch die Tätigkeiten des Steinmetzbetriebs Rumpel im Außenbereich (Emittent **E03 und E04**) hervorgerufen. Es sind daher Lärmschutz- oder Lärm-minderungsmaßnahmen zu dimensionieren und umzusetzen; siehe Abschnitt 7.3.

Immissionsorte im Mischgebiet MI

Weiterhin sind Überschreitungen der Immissionsrichtwerte an vorhandener Bebauung am IO-16 und IO-18 festzustellen. Diese Bestandsgebäude befinden sich in einem Teilgebiet des Bebauungsplangebiets, welches als Mischgebiet MI eingestuft ist.

Am IO-16 kommt es zu einer leichten Überschreitung des Immissionsrichtwertes der TA Lärm für den Tageszeitraum. Diese Überschreitungen werden durch die Tätigkeiten des Steinmetzbetriebs Eichhorst im Außenbereich (Emittent **E02**) hervorgerufen.

Im Nachtzeitraum kommt es ausschließlich am IO-18 zu einer deutlichen Überschreitung des Immissionsrichtwertes der TA Lärm für Mischgebiete. Davon betroffen sind die Wohnungen des Bestandsgebäudes Prohner Straße 32, die sich über dem Blumengeschäft „Blüte & Stil“ befinden. Diese Immissionen werden durch die Betriebsgeräusche eines Lieferfahrzeugs während der Belieferung im Nachtzeitraum (Emittent **BG3**) verursacht.

Gegebenenfalls sind diese Gewerbebetriebe durch die zuständige Behörde entsprechend § 24 BImSchG aufzufordern, durch betriebsorganisatorische Maßnahmen oder geeignete Lärmschutzmaßnahmen die Einhaltung der Immissionsrichtwerte sicher zu stellen.

Insbesondere wäre die Belieferung des Blumengeschäfts „Blüte & Stil“ erst nach 06.00 Uhr zu empfehlen.

7.3 LÄRMSCHUTZ- UND LÄRMMINDERUNGSMABNAHMEN

Zur Einhaltung des im Tagzeitraum an den Immissionsorten IO-12 und IO-13 geltenden Immissionsrichtwerts sind Lärmschutzmaßnahmen (Einfluss auf Schallausbreitung zwischen Schallquelle und Immissionsort) oder Lärminderungsmaßnahmen (Einfluss auf Schallemission der Schallquelle) erforderlich. Die betreffenden Immissionsorte befinden sich an den Baufeldgrenzen bzw. an den Fassaden fiktiver Gebäude, die dem Steinmetzbetrieb Rumpel zunächst liegen und zudem in diese Richtung weisen.

Die aufgezeigten Überschreitungen werden im Wesentlichen durch die Steinmetzarbeiten der Firma Steinmetzbetrieb Rumpel (Emittent **E03** – Schallabstrahlung über das Werkstatt-Tor und **E04** – Arbeiten mit Trennschleifer im Außenbereich) verursacht. Es werden die folgenden Lärmschutzmaßnahmen empfohlen:

Lärmschutzmaßnahmen (Variante A):

- Vor dem Werkstatt-Tor (Emittent **E03**) ist eine Schallabschirmung zu errichten.
- Die im Freien ausgeführten lärmintensiven Arbeiten (Emittent **E04**) sind ebenfalls durch eine Schallschutzwand abzuschirmen.

Mit diesen Lärmschutzwänden soll die Schallabstrahlung in Richtung WA 2.1 vermindert werden. Die Position dieser Lärmschutzwände ist im **BILD 12 - LAGEPLAN GEWERBE MIT LÄRMSCHUTZ VARIANTE A** dargestellt. Die Höhe der Lärmschutzwände wird mit 3,0 m angenommen.

Die Berechnungsergebnisse der Ausbreitungsrechnung für den Gewerbelärm unter Berücksichtigung der vorgenannten Lärmschutzmaßnahmen (Variante A), sind als Isophonieverlauf mehrfarbig flächendeckend graphisch dargestellt; siehe in folgende **PEGELKLASSENDARSTELLUNGEN**.

BILD 13 – GEWERBELÄRM, TAGS, FREIE SCHALLAUSBREITUNG, MIT LÄRMSCHUTZ VARIANTE A

BILD 14 – GEWERBELÄRM, TAGS, MIT FIKTIVER BEBAUUNG, MIT LÄRMSCHUTZ VARIANTE A

Die unter Berücksichtigung der vorgenannten Lärmschutzmaßnahmen berechneten Beurteilungspegel L_p sind zur quantitativen Beurteilung der schalltechnischen Situation, in Abhängigkeit zur Immissionshöhe, in der **TABELLE 8** aufgeführt und den Immissionsrichtwerten der TA Lärm gegenübergestellt.

Aus Gründen der Übersichtlichkeit werden die Beurteilungspegel nur für die Immissionsorte IO-10 bis IO-18, an welchen es ohne Lärmschutzmaßnahmen zu Überschreitungen kam, angegeben. Die Berechnung der Beurteilungspegel wurde unter Berücksichtigung von fiktiver Bebauung ausgeführt.

TABELLE 8 : Beurteilungspegel - L_r für **Gewerbe, mit Lärmschutzmaßnahmen (Variante A)**,
in den Beurteilungszeiträumen Tag und Nacht,
Schallausbreitungsrechnung mit Berücksichtigung fiktiver Bebauung

Immissionspunkt		Nutzung	Orientierungs- werte OW	Beurteilungspegel L_r	Überschreitung des OW
Bezeich- nung	Aufpunkt- höhe		tags/nachts	tags/nachts	tags/nachts
	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
1	2	3	4	5	6
IO-10	2,8	WA	55 / 40	52,0 / 22,0	-- / --
IO-10	5,8	WA	55 / 40	53,3 / 22,6	-- / --
IO-10	8,8	WA	55 / 40	54,3 / 23,6	-- / --
IO-11	2,8	WA	55 / 40	42,3 / 22,4	-- / --
IO-11	5,8	WA	55 / 40	45,2 / 23,0	-- / --
IO-11	8,8	WA	55 / 40	46,8 / 22,8	-- / --
IO-12	2,8	WA	55 / 40	52,5 / 26,3	-- / --
IO-12	5,8	WA	55 / 40	53,9 / 26,8	-- / --
IO-12	8,8	WA	55 / 40	55,1 / 27,7	0,1 / --
IO-13	2,8	WA	55 / 40	51,9 / 30,6	-- / --
IO-13	5,8	WA	55 / 40	53,2 / 31,3	-- / --
IO-13	8,8	WA	55 / 40	54,4 / 32,3	-- / --
IO-14	2,8	WA	55 / 40	48,8 / 34,5	-- / --
IO-14	5,8	WA	55 / 40	49,8 / 35,5	-- / --
IO-14	8,8	WA	55 / 40	50,7 / 36,7	-- / --
IO-15	2,8	WA	55 / 40	45,7 / 34,8	-- / --
IO-15	5,8	WA	55 / 40	46,7 / 35,2	-- / --
IO-15	8,8	WA	55 / 40	47,7 / 36,1	-- / --
IO-16	2,8	MI	60 / 45	60,8 / 21,7	0,8 / --
IO-16	5,8	MI	60 / 45	61,0 / 21,8	1,0 / --
IO-16	8,8	MI	60 / 45	60,5 / 23,0	0,5 / --
IO-17	2,8	MI	60 / 45	42,8 / 29,4	-- / --
IO-17	5,8	MI	60 / 45	45,4 / 29,9	-- / --
IO-17	8,8	MI	60 / 45	49,6 / 31,1	-- / --
IO-18	2,8	MI	60 / 45	35,8 / 50,2	-- / 5,2
IO-18	5,8	MI	60 / 45	36,1 / 49,8	-- / 4,8
IO-18	8,8	MI	60 / 45	37,0 / 49,2	-- / 4,2

Die Berechnungsergebnisse der Beurteilungspegel L_r für den Gewerbelärm machen deutlich, dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für den Tageszeitraum an den nächstgelegenen Immissionsorten (IO-12 und IO-13) eingehalten werden, wenn die vorgeschlagenen Lärmschutzmaßnahmen (Variante A) auf dem Betriebsgelände des Steinmetzbetriebes Rumpel realisiert werden.

Hinweis

Zu den Überschreitungen der Immissionsrichtwerte an den IO-16 und IO-18 im Mischgebiet MI siehe die Bewertung der Berechnungsergebnisse unter Tabelle 7.

Um die schalltechnische Situation im Umfeld des Steinmetzbetriebes in Richtung WA 2.1 und 2.2 zu verbessern, d.h. die Einhaltung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm zu erreichen, könnte als weitere Möglichkeit an der nordöstlichen Grundstücksgrenze des Flurstücks eine Betriebshalle errichtet werden, welche zum einen die freie Schallausbreitung in das Umfeld behindert und zum anderen dazu genutzt werden kann lärmintensive betriebliche Arbeiten, die bisher im Freien erledigt wurden, innerhalb dieser Halle auszuführen.

Lärmschutzmaßnahmen (Variante B):

- Errichtung einer Betriebshalle an der nordöstlichen Grundstücksgrenze.
- Verlagerung von im Freien ausgeführten lärmintensiven Arbeiten (Emittent **E04**) in dieses Gebäude.

Hinweis

Die Schallabschirmung des Werkstatt-Tores (Emittent E03) bleibt dabei, unabhängig von vorgenannten Lärmschutzmaßnahmen, zwingend erforderlich.

Um die schallabschirmende Wirkung einer Betriebshalle an der nördlichen Grundstücksgrenze deutlich zu machen, wurde ein entsprechendes Gebäude mit den Abmessungen: 30 x 9 x 4 mtr. (L x B x H) in das schalltechnische Modell integriert; dargestellt im **BILD 16 - LAGEPLAN GEWERBE MIT LÄRMSCHUTZ VARIANTE B**.

Es wird davon ausgegangen, dass die Schallabstrahlungen durch die Außenbauteile des Gebäudes einen ausreichend hohen Schalldämmwert besitzen und deshalb schalltechnisch nicht relevant sind. Berücksichtigt wurde nur die Schallabstrahlung über eine offene Gebäudeseite an der südwestlichen Seite des Gebäudes (30 x 4 mtr.) mit einem immissionswirksamen Flächenschallpegel IFSP von 78 dB(A).

Die Berechnungsergebnisse der Ausbreitungsrechnung für den Gewerbelärm unter Berücksichtigung der vorgenannten Lärmschutzmaßnahmen (Variante B), sind als Isophonieverlauf mehrfarbig flächendeckend graphisch dargestellt:

BILD 17 – GEWERBELÄRM, TAGS, FREIE SCHALLAUSBREITUNG MIT LÄRMSCHUTZ VARIANTE B

BILD 18 – GEWERBELÄRM, TAGS, MIT FIKTIVER BEBAUUNG MIT LÄRMSCHUTZ VARIANTE B

Die unter Berücksichtigung der vorgenannten Lärmschutzmaßnahmen berechneten Beurteilungspegel L_r sind zur quantitativen Beurteilung der schalltechnischen Situation, in Abhängigkeit zur Immissionshöhe, in der **TABELLE 9** aufgeführt und den Immissionsrichtwerten der TA Lärm gegenübergestellt.

Aus Gründen der Übersichtlichkeit werden die Beurteilungspegel nur für die Immissionsorte IO-10 bis IO-18, an welchen es ohne Lärmschutzmaßnahmen zu Überschreitungen kam, angegeben. Die Berechnung der Beurteilungspegel wurde unter Berücksichtigung von fiktiver Bebauung ausgeführt.

TABELLE 9 : Beurteilungspegel - L_r für **Gewerbe, mit Lärmschutzmaßnahmen (Variante B)**,
in den Beurteilungszeiträumen Tag und Nacht,
Schallausbreitungsrechnung mit Berücksichtigung fiktiver Bebauung

Immissionspunkt		Nutzung	Orientierungs- werte OW	Beurteilungspegel L_r	Überschreitung des OW
Bezeich- nung	Aufpunkt- höhe				
	[m]		tags/nachts	tags/nachts	tags/nachts
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
1	2	3	4	5	6
IO-10	2,8	WA	55 / 40	52,1 / 22,1	-- / --
IO-10	5,8	WA	55 / 40	53,6 / 22,7	-- / --
IO-10	8,8	WA	55 / 40	54,6 / 23,6	-- / --
IO-11	2,8	WA	55 / 40	41,9 / 22,5	-- / --
IO-11	5,8	WA	55 / 40	45,0 / 23,0	-- / --
IO-11	8,8	WA	55 / 40	46,7 / 22,9	-- / --
IO-12	2,8	WA	55 / 40	53,7 / 26,3	-- / --
IO-12	5,8	WA	55 / 40	55,1 / 26,8	-- / --
IO-12	8,8	WA	55 / 40	55,8 / 27,7	0,8 / --
IO-13	2,8	WA	55 / 40	50,7 / 29,9	-- / --
IO-13	5,8	WA	55 / 40	53,3 / 30,9	-- / --
IO-13	8,8	WA	55 / 40	54,3 / 32,3	-- / --
IO-14	2,8	WA	55 / 40	46,4 / 34,3	-- / --
IO-14	5,8	WA	55 / 40	50,1 / 35,3	-- / --
IO-14	8,8	WA	55 / 40	50,9 / 36,7	-- / --
IO-15	2,8	WA	55 / 40	43,6 / 34,7	-- / --
IO-15	5,8	WA	55 / 40	46,0 / 35,2	-- / --
IO-15	8,8	WA	55 / 40	46,7 / 36,1	-- / --
IO-16	2,8	MI	60 / 45	60,9 / 21,7	0,9 / --
IO-16	5,8	MI	60 / 45	61,0 / 21,8	1,0 / --
IO-16	8,8	MI	60 / 45	60,6 / 23,0	0,6 / --
IO-17	2,8	MI	60 / 45	57,3 / 28,4	-- / --
IO-17	5,8	MI	60 / 45	58,3 / 29,9	-- / --
IO-17	8,8	MI	60 / 45	59,3 / 31,1	-- / --
IO-18	2,8	MI	60 / 45	36,9 / 50,2	-- / 5,2
IO-18	5,8	MI	60 / 45	37,1 / 49,8	-- / 4,8
IO-18	8,8	MI	60 / 45	38,6 / 49,2	-- / 4,2

Mit den für das Betriebsgelände des Steinmetzbetriebes Rumpel vorgeschlagenen Lärmschutzmaßnahmen der Variante B werden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für den Tageszeitraum eingehalten. Lediglich am IO-12 kommt es zu einer leichten Überschreitung im 2. OG. Die Überschreitung wird durch die Tätigkeiten des Steinmetzbetriebs Rumpel im Außenbereich (Emittent **E04a**) hervorgerufen.

Hinweis

Es handelt sich bei den hier verwendeten Abmessungen für die Betriebshalle um Annahmen. Bei Realisierung dieses Vorhabens ist die konkrete Immissionsituation an der schutzwürdigen Bebauung im Umfeld im Zuge des Baugenehmigungsverfahrens anhand der tatsächlichen Abmessungen zu untersuchen.

Hinweis

Zu den Überschreitungen der Immissionsrichtwerte an den IO-16 und IO-18 im Mischgebiet MI siehe die Bewertung der Berechnungsergebnisse unter Tabelle 7.

7.4 MAßGEBLICHE AUßENLÄRMPEGEL

Die DIN 4109:2018-01 zieht bei der Ermittlung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen den „maßgeblichen Außenlärmpegel“ heran.

Für den **Straßenverkehr** werden die Lärmbelastungen zur Bestimmung des maßgeblichen Außenlärmpegels in der Regel berechnet. Der maßgebliche Außenlärmpegel für Straßenverkehr ergibt sich nach DIN 4109-02:2018-01, 4.4.5.2 demnach für den Tag (06.00 bis 22.00 Uhr) und für die Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr) aus den jeweils zugehörigen Beurteilungspegeln.

Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A) so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem um 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).

Für den **Gewerbelärm** wird nach DIN 4109-02:2018-01, 4.4.5.6 als maßgeblicher Außenlärmpegel im Regelfall der im Bebauungsplan je nach Gebietskategorie zugehörige Tag - Immissionsrichtwert nach TA Lärm 98 eingesetzt.

Der resultierende maßgebliche Außenlärmpegel wird, bei Geräuschbelastung durch mehrere Schallquellen, durch die energetische Addition der einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegel dieser Quellen gebildet. Zu dem Summenpegel sind 3 dB(A) zu addieren; zum Rechenalgorithmus, siehe **ANLAGE 1** .

Die maßgeblichen Außenlärmpegel werden für jedes Geschoß und jede Fassadenseite nach DIN 4109:2018-2, Absatz 4.4.5 berechnet.

Die maßgeblichen Außenlärmpegel sind für den Beurteilungszeitraum Tag in der **TABELLE 10** ausgewiesen.

Hinweis

Die zur Berechnung verwendeten Beurteilungspegel $L_{r, \text{Verkehr}}$ ergeben sich bei freier Schallausbreitung; d.h. ohne die Berücksichtigung der Schallabschirmung durch Gebäude. Insofern sind keine Regelungen zu treffen, wonach die rückwärtige Wohnbebauung bis zur Errichtung der lärmabschirmend wirksamen Bebauung entlang der Prohner Straße unzulässig ist.

TABELLE 10 : Beurteilungspegel, IRW , resultierender Außenlärmpegel, **tags**

Immissionspunkt		L _r Straßenverkehr	IRW Gewerbe	Resultierender maßgeblicher Außenlärmpegel La
Bezeichnung	Aufpunkt- höhe	tags	tags	
	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
1	2	3	4	5
IO-01	2,8	65,5	60	70
IO-01	5,8	66,9	60	71
IO-01	8,8	67,1	60	71
IO-01	11,8	67,0	60	71
IO-02	2,8	63,7	60	69
IO-02	5,8	65,3	60	70
IO-02	8,8	65,8	60	70
IO-02	11,8	65,9	60	70
IO-03	2,8	62,0	60	67
IO-03	5,8	63,2	60	68
IO-03	8,8	64,3	60	69
IO-03	11,8	64,6	60	69
IO-04	2,8	59,2	55	64
IO-04	5,8	59,8	55	64
IO-04	8,8	60,6	55	65
IO-05	2,8	58,6	55	64
IO-05	5,8	59,2	55	64
IO-05	8,8	59,9	55	65
IO-06	2,8	57,8	55	63
IO-06	5,8	58,5	55	63
IO-06	8,8	59,0	55	64
IO-07	2,8	57,1	55	63
IO-07	5,8	57,8	55	63
IO-07	8,8	58,3	55	63
IO-08	2,8	55,1	55	61
IO-08	5,8	55,6	55	62
IO-09	2,8	55,1	55	61
IO-09	5,8	55,6	55	62
IO-10	2,8	55,8	55	62
IO-10	5,8	56,5	55	62
IO-10	8,8	57,1	55	63

IO-11	2,8	54,3	55	61
IO-11	5,8	55,0	55	61
IO-11	8,8	55,4	55	62
IO-12	2,8	54,4	55	61
IO-12	5,8	55,3	55	61
IO-12	8,8	55,8	55	62
IO-13	2,8	53,8	55	61
IO-13	5,8	54,9	55	61
IO-13	8,8	55,5	55	62
IO-14	2,8	52,3	55	60
IO-14	5,8	52,9	55	60
IO-14	8,8	53,2	55	60
IO-15	2,8	52,0	55	60
IO-15	5,8	52,5	55	60
IO-15	8,8	52,4	55	60
IO-16	2,8	50,8	60	64
IO-16	5,8	50,6	60	64
IO-16	8,8	51,4	60	64
IO-17	2,8	45,3	60	63
IO-17	5,8	44,4	60	63
IO-17	8,8	45,0	60	63
IO-18	2,8	66,4	60	71
IO-18	5,8	67,0	60	71
IO-18	8,8	67,0	60	71

Die grafische Darstellung erfolgt im **BILD 11 – LÄRMPEGELBEREICHE**. Diese Darstellung basiert auf den Festlegungen in der DIN 4109-1989.

Die Berechnungshöhe beträgt 5,8 m. Das entspricht in etwa der Geschoßdecke des 1. OG. und erfasst den Gebäudebereich mit der höchsten Immissionsbelastung.

Bei Räumen die überwiegend zum Schlafen genutzt werden, wird entsprechend der DIN 4109: 2018-01 grundsätzlich der Außenlärmpegel derjenigen Tageszeit herangezogen, welcher die höheren Anforderungen ergibt.

Im **BILD 15 – LÄRMPEGELBEREICHE** wurden ergänzend zu den Lärmpegelbereichen, wie in Bild 11 dargestellt, die Lärmschutzmaßnahmen (Variante A) auf den Betriebsgelände des Steinmetzbetriebs Rumpel und die Lärmschutzwände vor den Kaltwassersätzen im Heizkraftwerk am Standort Heinrich-Mann-Straße 11 a eingetragen.

8. VORSCHLÄGE FÜR TEXTLICHE FESTSETZUNGEN IM BEBAUUNGSPALN

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

- Schutz vor Verkehrslärm

- Bei der Errichtung oder der Änderung von Gebäuden mit schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen sind die Außenbauteile entsprechend den Anforderungen der DIN 4109-1:2018-01, „Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen“ und DIN 4109-2:2018-01 „Schallschutz im Hochbau - Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen“ auszubilden. Grundlage hierzu sind die im **BILD 15 – LÄRMPEGELBEREICHE** gekennzeichneten Lärmpegelbereiche.
- 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.

– Schutz vor Gewerbelärm

- Zum Schutz vor Gewerbelärm werden auf dem Betriebsgelände des Steinmetzbetriebs Rumpel, entsprechend **BILD 12 - LAGEPLAN GEWERBE MIT LÄRMSCHUTZ VARIANTE A**, Lärmschutzwände mit einer Höhe der Oberkante von 3,00 m über OK Gelände errichtet. Diese Lärmschutzwände müssen so positioniert werden, dass sie die Schallabstrahlung der maßgeblichen Schallquellen (Werkstatt-Tor und Steinmetzarbeiten im Außenbereich) in Richtung der allgemeinen Wohngebiete abschirmen.
Die Lärmschutzwände müssen den durch die Wand gehenden, A-bewerteten Schall um mehr als 25 dB mindern. Die Lärmschutzwand ist auf der Seite zur Schallquelle hin schallabsorbierend auszuführen.
- Alternativ: Zum Schutz vor Gewerbelärm wird an der im **BILD 16 - LAGEPLAN GEWERBE MIT LÄRMSCHUTZ VARIANTE B** gekennzeichneten Grundstücksgrenze des Steinmetzbetriebs Rumpel die Errichtung einer Betriebshalle mit einer Höhe der Oberkante von mindestens 4,00 m über Geländeoberkante festgesetzt. Die Betriebshalle muss den durch die Wand gehenden, A-bewerteten Schall um mehr als 37 dB mindern. Die Außenbauteile in Richtung der Wohnbebauung sind ohne Öffnungen auszuführen. Das Tor der bestehenden Werkstatt muss durch eine Lärmschutzwand (Höhe: 3 m) abgeschirmt werden.

Hinweis

In der schalltechnischen Untersuchung des TÜV Nord GmbH vom 17.02.2021 wird im Zusammenhang mit dem Genehmigungsverfahren nach BImSchG für das Heizkraftwerk am Standort Heinrich-Mann-Straße 11a die Errichtung einer Lärmschutzwand (Länge 16,0 m, Höhe 4,00 m) zur Abschirmung der Kälteanlage gefordert. Die Lage bzw. Position der Lärmschutzwand ist dem Anhang 1.4 in dieser schalltechnischen Untersuchung zu entnehmen.

Eine Festsetzung im Bebauungsplanverfahren ist damit nicht erforderlich.

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.

Durch eine schalltechnische Untersuchung war der Nachweis der immissionsschutzrechtlichen Verträglichkeit des Vorhabens zu erbringen.

Für das Planungsgebiet wurden deshalb die Belange des Schallschutzes untersucht, um Konflikte zwischen den schutzbedürftigen Nutzungen bzw. dessen Bewohnern innerhalb des Bebauungsplangebiets und den unmittelbar angrenzenden Nutzungen zu erkennen und so weit als möglich zu vermeiden.

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 Schallausbreitungsrechnungen wurden jeweils mit freier Schallausbreitung und zusätzlich mit Berücksichtigung von fiktiver Bebauung ausgeführt.

Immissionen durch Straßenverkehr

Die Ergebnisse der Schallausbreitungsberechnung für den Straßenverkehrslärm sind für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht mehrfarbig flächendeckend als **PEGELKLASSENDARSTELLUNGEN – BILD 2 BIS 5** graphisch dargestellt.

Für einzelne konkrete Immissionsorte IO-01 bis IO-18 werden die Beurteilungspegel für den Tages- und den Nachtzeitraum als Einzelwerte in den **TABELLEN 4 UND 5** 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 Immissionsorten deutlich überschritten werden.

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

Dementsprechend besteht im Bebauungsplanverfahren die Notwendigkeit zur Festsetzung von Anforderungen an den Schallschutz von Außenbauteilen schutzbedürftiger Räume. Die Außenbauteile schutzbedürftiger Räume sind so auszuführen, dass die Anforderungen an die Luftschalldämmung gemäß DIN 4109:1989-11, 5.2 erfüllt sind.

In der **TABELLE 10** werden dazu die resultierenden maßgeblichen Außenschallpegel angegeben, die entsprechend DIN 4109-1:2018-01, unter Berücksichtigung der Raumarten, für die Berechnung der gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße heranzuziehen sind. Die Lärmpegelbereiche werden in den **BILDERN 11 UND 15** graphisch dargestellt.

Mit Umsetzung der passiven Lärmschutzmaßnahmen werden in den Wohnungen Innenpegel erreicht bei denen gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse gewährleistet sind.

Immissionen durch Gewerbelärm

Für den Beurteilungszeitraum *Tag* sind die Ergebnisse der Schallausbreitungsberechnung für das Gewerbe flächendeckend als mehrfarbige **PEGELKLASSENDARSTELLUNGEN – BILD 7 BIS 10** graphisch dargestellt.

Für einzelne konkrete Immissionsorte IO-01 bis IO-18 wurden die rechnerischen Einzelwerte für die Beurteilungspegel L_r , als Ergebnis der Schallausbreitungsberechnung, in den **TABELLEN 6 UND 7** aufgeführt und mit dem entsprechenden Immissionsrichtwerten nach TA Lärm 1998 verglichen.

Innerhalb der Teilflächen für Allgemeine Wohngebiete WA

Die Berechnung der Beurteilungspegel L_r für den Gewerbelärm hat ergeben, dass es im Beurteilungszeitraum *Tag* durch den Gewerbelärm an einzelnen Immissionsorten in den oberen Geschossen der zukünftigen Wohnbebauung einer Überschreitung der entsprechenden Immissionsrichtwerte nach TA Lärm 98 bzw. der Orientierungswerte nach DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1 kommen wird.

Die Überschreitungen sind wesentlich auf die Tätigkeiten des Steinmetzbetriebs Rumpel im Außenbereich (Emittenten E03 und E04) zurückzuführen.

Wegen der Überschreitung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm für Gewerbe werden im Abschnitt 7.3 verschiedene Lärmschutzmaßnahmen vorgeschlagen und deren Auswirkungen untersucht.

Die Berechnungsergebnisse sind mehrfarbig flächendeckend als **PEGELKLASSENDARSTELLUNGEN – BILD 13, 14 UND 17** graphisch dargestellt.

Für einzelne konkrete Immissionsorte IO-10 bis IO-18 werden die Beurteilungspegel für den Tages- und den Nachtzeitraum als Einzelwerte in den **TABELLEN 8 UND 9** aufgeführt.

Aus diesen Berechnungsergebnissen geht hervor, dass mit Realisierung der vorgeschlagenen Lärmschutzmaßnahmen die Immissionsrichtwerte der TA Lärm 98 bzw. die Orientierungswerte der DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1, in den als *allgemeine Wohngebiete WA* eingestuften Teilflächen nicht mehr überschritten werden und damit die Anforderungen an gesunde Wohnverhältnisse erfüllt sind.

Innerhalb der Teilfläche: Mischgebiet MI

Eine Überschreitung des Immissionsrichtwertes ist im Tageszeitraum an vorhandener Bebauung an den IO-16 und IO-18 festzustellen. Diese Bestandsgebäude befinden sich in einem Teilgebiet des Bebauungsplangebiets, welches als *Mischgebiet MI* eingestuft ist.

Hervorgerufen wird diese Überschreitung durch die gewerbliche Tätigkeit des Steinmetzbetriebes Eichhorst (Emittent E02).

Ausschließlich im Nachtzeitraum kommt es am IO-18 zur Überschreitung des Immissionsrichtwerts der TA Lärm 98 bzw. der Orientierungswerte der DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1, für Mischgebiete.

Davon betroffen ist die Wohnung des Bestandsgebäudes Prohner Straße 32, die sich über dem Blumengeschäft „Blüte & Stil“ befinden. Diese Immissionen werden durch die Betriebsgeräusche eines Lieferfahrzeugs während der Belieferung im Nachtzeitraum (Emittent **BG3**) verursacht.

Gegebenenfalls sind diese Gewerbebetriebe durch die zuständige Behörde entsprechend § 24 BImSchG aufzufordern, durch betriebsorganisatorische Maßnahmen oder geeignete Lärmschutzmaßnahmen die Einhaltung der Immissionsrichtwerte sicher zu stellen.

Insbesondere wird die Belieferung des Blumengeschäfts „Blüte & Stil“ erst nach 06.00 Uhr empfohlen.

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

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

Seebad Heringsdorf, 18.11.2022


Dipl.- Ing. Klaus-Peter Herrmann

ANLAGE 1: SCHALLEMISSION - ALLGEMEINE BEGRIFFE (NACH DIN 18005-1:2002-07)

(Punkt-) Schalleistungspegel L_w

- zehnfacher dekadischer Logarithmus des Verhältnisses der Schalleistung P zur Bezugsschalleistung P_0
- $L_w = 10 \cdot \lg (P/P_0)$ [dB(A)]
 P : Die von einem Schallstrahler abgegebene akustische Leistung (Schalleistung)
 P_0 : Bezugsschalleistung ($P_0 = 1 \text{ pW} = 10^{-12} \text{ Watt}$)

Pegel der längenbezogenen Schalleistung L'_w (auch „längenbezogener Schalleistungspegel“)

- logarithmisches Maß für die von einer Linienschallquelle, oder Teilen davon, je Längeneinheit abgestrahlte Schalleistung P'
- $L'_w = 10 \cdot \lg (P'/10^{-12} \text{ Wm}^{-1})$ [dB(A)/m]
- Errechnung aus dem (Punkt-) Schalleistungspegel: $L'_w = L_w - 10 \lg (L/1\text{m})$
 Schalleistung die von einer Linie mit der Länge L pro m abgestrahlt wird. Dabei ist vorausgesetzt, dass die Schallabstrahlung gleichmäßig über die gesamte Länge verteilt ist.

Pegel der flächenbezogenen Schalleistung L''_w (auch „flächenbezogener Schalleistungspegel“)

- logarithmisches Maß für die von einer flächenhaften Schallquelle, oder Teilen davon, je Flächeneinheit abgestrahlte Schalleistung P''
- $L''_w = 10 \cdot \lg (P''/10^{-12} \text{ Wm}^{-2})$ [dB(A)/m²]
- Errechnung aus dem (Punkt-) Schalleistungspegel: $L''_w = L_w - 10 \cdot \lg (S/1\text{m}^2)$
 Schalleistung, die von einer Fläche der Größe S pro m² abgestrahlt wird. Dabei ist vorausgesetzt, dass die Schallabstrahlung gleichmäßig über die gesamte Fläche verteilt ist.

Modellschalleistungspegel $L_{w,mod}$ / $L'^2_{w,mod}$ / $L''_{w,mod}$

- Im Berechnungsmodell zum Ansatz gebrachte Schalleistungspegel für Ersatzschallquellen komplexer zusammenhängender / zusammengefasster Anlagen und / oder technologischer Vorgänge.
- Basis der Modellschalleistungspegel sind Werte aus der Literatur und / oder Ergebnisse die aus orientierenden Messungen.

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

Der immissionsbezogene Schalleistungspegel für Ladevorgänge bestimmt sich:

$$\text{IPSP} = L_{\text{WA},1\text{h}} + 10 \cdot \log(n) - 10 \cdot \log(T) + K_{\text{R}} \quad \text{dB(A)}$$

dabei bedeuten: $L_{\text{WA},1\text{h}}$ zeitlich gemittelter Schalleistungspegel eines Ladungsvorgangs bezogen auf 1h

n	Anzahl der Be- und Entladungsvorgänge		
T	Beurteilungszeitraum:	Tag	=16 Stunden
		Nacht	= ungünstigste Nachtstunde

Modell - Schalleistungspegel

$$L''_{\text{WA,mod}} = L_{\text{WA},1\text{h}} + L_n + L_T - L_s \quad \text{dB(A)}$$

dabei bedeuten:	$L_{\text{WA},1\text{h}}$	zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für einen Vorgang pro Stunde
	L_T	Zeitkorrektiv, $L_T = 10 \log(t / T_r)$, in dB
	t	hier 1 Stunde
	T_r	Beurteilungszeit in h
	L_n	$L_n = 10 \log(n)$, in dB
	n	Anzahl der Vorgänge
	L_s	Flächenkorrektur, $L_s = 10 \log(S / S_0)$, in dB mit $S_0 = 1 \text{ m}^2$

Maßgeblicher Außenlärmpegel

$$L_a = 10 \log(10^{(0,1 \cdot L_r)} + 10^{(0,1 \cdot \text{IRW})}) + 3 \quad \text{[dB(A)]}$$

dabei bedeuten:	L_a	resultierender maßgeblicher Außenlärmpegel, in dB(A)
	L_r	Beurteilungspegel Verkehr, in dB(A)
	IRW	Immissionsrichtwert Gewerbe nach TA Lärm 1998, in dB(A)

Parkflächenverkehr

Grundlage zur Emissionsermittlung ist die Bayerische Parkplatzlärmstudie (5. Auflage). Entsprechend den dortigen Angaben, ergibt sich der immissionswirksame Flächenschalleistungspegel IFSP eines Parkplatzes aller Vorgänge (einschl. Durchfahranteil) aus folgender Gleichung:

$$\text{IFSP} = L_{\text{w0}} + K_{\text{PA}} + K_i + K_D + 10 \lg(N \times n) - 10 \lg(S / 1\text{m}^2) + K_{\text{R}} \quad \text{dB(A)}$$

dabei bedeuten:

L_{W0}	Ausgangsschallleistungspegel 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 ; $K_D = 10 \lg (1 + n_g / 44)$; $n_g \leq 150$
n_g	Anzahl der Stellplätze des gesamten Parkplatzes
N	Anzahl der Bewegungen / Stellplatz und Stunde
n	Anzahl der Stellplätze des Parkplatzes od. der Gästebetten oder die Netto-Verkaufsfläche/10m ² oder die Netto-Gastraumfläche/10m ²
S	Gesamtfläche bzw. Teilfläche des Parkplatzes in m ²
K_R	Korrektur für Stunden mit erhöhter Empfindlichkeit

Schallemission – Schallquelle Straßenverkehr (RLS 19)

Die Berechnung des längenbezogenen Schallleistungspegels L_W' erfolgt nach den in der Richtlinie für Lärmschutz an Straßen (RLS-19) vorgegebenen Algorithmen.

längenbezogenen Schallleistungspegels L_W' einer Quelllinie

$$L_W' = 10 \cdot \lg[M] + 10 \cdot \lg \left[\frac{100 - p_1 - p_2}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W,FzG}(v_{FzG})}}{v_{FzG}} + \frac{p_1}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W,Lkw1}(v_{Lkw1})}}{v_{Lkw1}} + \frac{p_2}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W,Lkw2}(v_{Lkw2})}}{v_{Lkw2}} \right] - 30$$

mit

- M stündliche Verkehrsstärke der Quelllinie in Kfz/h
- p_1 Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 in %
- p_2 Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw2 in %
- v_{FzG} Geschwindigkeit der Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 und Lkw2) in km/h
- $L_{W,FzG}(v_{FzG})$ Schallleistungspegel für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 und Lkw2) bei der Geschwindigkeit v_{FzG} in dB

Schallleistungspegel eines Fahrzeuges

Der Schallleistungspegel für Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 oder Lkw2) ist:

$$L_{W,FzG}(v_{FzG}) = L_{W0,FzG}(v_{FzG}) + D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG}) + D_{LN,FzG}(g, v_{FzG}) + D_{K,KT}(x) + D_{ref}(h_{Ref}, W)$$

mit

- $L_{W0,FzG}(v_{FzG})$ Grundwert für den Schallleistungspegel eines Fahrzeuges der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit v_{FzG} in dB
- $D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG})$ Korrektur für den Straßendeckschichttyp SDT, die Fahrzeuggruppe FzG und die Geschwindigkeit v_{FzG} in dB

- $D_{LN,FzG}(g, v_{FzG})$ Korrektur für die Längsneigung g der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit v_{FzG} in dB
- $D_{K,KT}(x)$ Korrektur für den Knotenpunkttyp KT in Abhängigkeit von der Entfernung zum Knotenpunkt x in dB
- $D_{refl}(h_{Beb}, W)$ Zuschlag für die Mehrfachreflexion bei einer Bebauungshöhe h_{Beb} und den Abstand der reflektierenden Flächen W in dB

Grundwert des Schalleistungspegels eines Fahrzeuges

Der Grundwert des Schalleistungspegels eines Fahrzeuges beschreibt die Schallemission des Fahrzeuges bei konstanter Geschwindigkeit v_{FzG} auf ebener, trockener Fahrbahn. Für die drei Fahrzeuggruppen FzG (Pkw, Lkw1 oder Lkw2) ist er definiert als:

$$L_{W0,FzG}(v_{FzG}) = A_{W,FzG} + 10 \cdot \lg \left[1 + \left(\frac{v_{FzG}}{B_{W,FzG}} \right) C_{W,FzG} \right]$$

mit

- $A_{W,FzG}$ Emissionsparameter der Fahrzeuggruppe FzG nach der Tabelle 3 in dB
- $B_{W,FzG}$ Emissionsparameter der Fahrzeuggruppe FzG nach der Tabelle 3 in km/h
- $C_{W,FzG}$ Emissionsparameter der Fahrzeuggruppe FzG nach der Tabelle 3
- v_{FzG} Geschwindigkeit der Fahrzeuggruppe FzG in km/h

Tabelle 3: Emissionsparameter $A_{w,FzG}$, $B_{w,FzG}$ und $C_{w,FzG}$ je Fahrzeuggruppe FzG

FzG	$A_{w,FzG}$ [dB]	$B_{w,FzG}$ [km/h]	$C_{w,FzG}$
Pkw	88,0	20	3,06
Lkw1	100,3	40	4,33
Lkw2	105,4	50	4,88

Straßendeckschichtkorrektur

Die Korrekturwerte $D_{SD,SDT,FzG}(v)$ für unterschiedliche Straßendeckschichttypen SDT werden getrennt für Pkw und Lkw und Geschwindigkeit v_{FzG} festgelegt. Die Werte für den Lkw gelten für die Fahrzeuggruppen Lkw1 und Lkw2. Die Tabelle 4a enthält die Korrekturwerte für alle Straßenbeläge außer Pflasterbelägen.

Die Tabelle 4b enthält die Korrekturwerte $D_{SD,SDT(v)}$ für unterschiedliche Pflasterbeläge. Hier wird nicht zwischen verschiedenen Fahrzeuggruppen unterschieden.

Tabelle 4a: Korrekturwerte $D_{SD,SDT,FzG}(v)$ für unterschiedliche Straßendeckschichttypen SDT getrennt nach Pkw und Lkw und Geschwindigkeit v_{FzG} in dB; außer Pflasterbelägen

Straßendeckschichttyp SDT	Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FzG}(v)$ [dB] bei einer Geschwindigkeit v_{FzG} [km/h] für			
	Pkw		Lkw	
	≤ 60	> 60	≤ 60	> 60
Nicht geriffelter Gussasphalt	0,0	0,0	0,0	0,0
Splittmastixasphalte SMA 5 und SMA 8 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 und Abstumpfung mit Abstreumaterial der Lieferkörnung 1/3	-2,6	/	-1,8	/
Splittmastixasphalte SMA 8 und SMA 11 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 und Abstumpfung mit Abstreumaterial der Lieferkörnung 1/3	/	-1,8	/	-2,0
Asphaltbetone ≤ AC 11 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 und Abstumpfung mit Abstreumaterial der Lieferkörnung 1/3	-2,7	-1,9	-1,9	-2,1
Offenporiger Asphalt aus PA 11 nach ZTV Asphalt-StB 07/13	/	-4,5	/	-4,4
Offenporiger Asphalt aus PA 8 nach ZTV Asphalt-StB 07/13	/	-5,5	/	-5,4
Betone nach ZTV Beton-StB 07 mit Waschbetonoberfläche	/	-1,4	/	-2,3
Lärmarmierter Gussasphalt nach ZTV Asphalt-StB 07/13, Verfahren B	/	-2,0	/	-1,5
Lärmtechnisch optimierter Asphalt aus AC D LOA nach E LA D	-3,2	/	-1,0	/
Lärmtechnisch optimierter Asphalt aus SMA LA 8 nach E LA D	/	-2,8	/	-4,6
Dünne Asphaltdeckschichten in Heißbauweise auf Versiegelung aus DSH-V 5 nach ZTV BEA-StB 07/13	-3,9	-2,8	-0,9	-2,3

Tabelle 4b: Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FzG}(v)$ für unterschiedliche Straßendeckschicht-typen SDT für Geschwindigkeiten v in dB; für Pflasterbeläge

Straßendeckschichttyp SDT	Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FzG}(v)$ [dB] bei einer Geschwindigkeit v [km/h]		
	30	40	ab 50
Pflaster mit ebener Oberfläche mit $b \leq 5,0$ mm und $b+2f \leq 9,0$ mm	1,0	2,0	3,0
sonstiges Pflaster mit $b > 5,0$ mm oder $f > 2,0$ mm oder Kopfsteinpflaster	5,0	6,0	7,0

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.)



Hansesstadt Stralsund

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

Legende

- Immissionsorte
- Lärmschutzwände
- Vorhandene Bebauung
- Fiktive Bebauung
- Berücksichtigte Straßen

Arbeitsstand B-Plan: 14.03.2022
Hintergrundluftbild: WMS MV DOP 40

Bild 01 | Format: A4

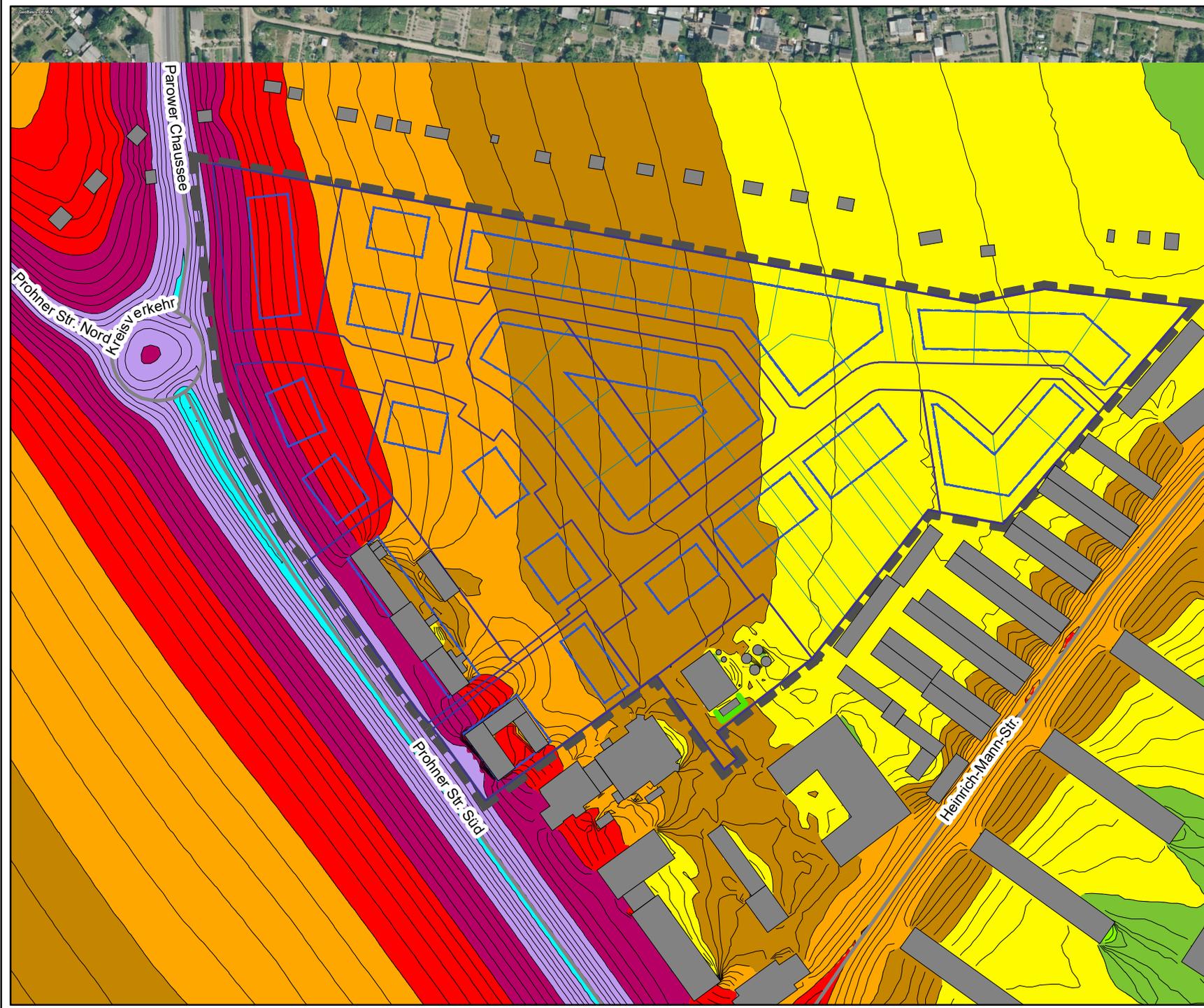
Projekt-Nr.: 2022 - 319 | Version 1.0
Bearbeitungsstand: 03.11.2022

0 15 30 60 Meter
Maßstab: 1:2.000
Lagebezugssystem: ETRS89_UTM33



Auftraggeber:
Planungsbüro Mahnel
R.-Breitscheid-Str. 11
23936 Grevesmühlen

Ersteller:
Herrmann & Partner
Ingenieurbüro
Lindenstraße 1
17424 Heringsdorf



Hansesstadt Stralsund

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

**Pegelklassendarstellung
Straßenverkehrslärm
nach RLS 19 - tags**

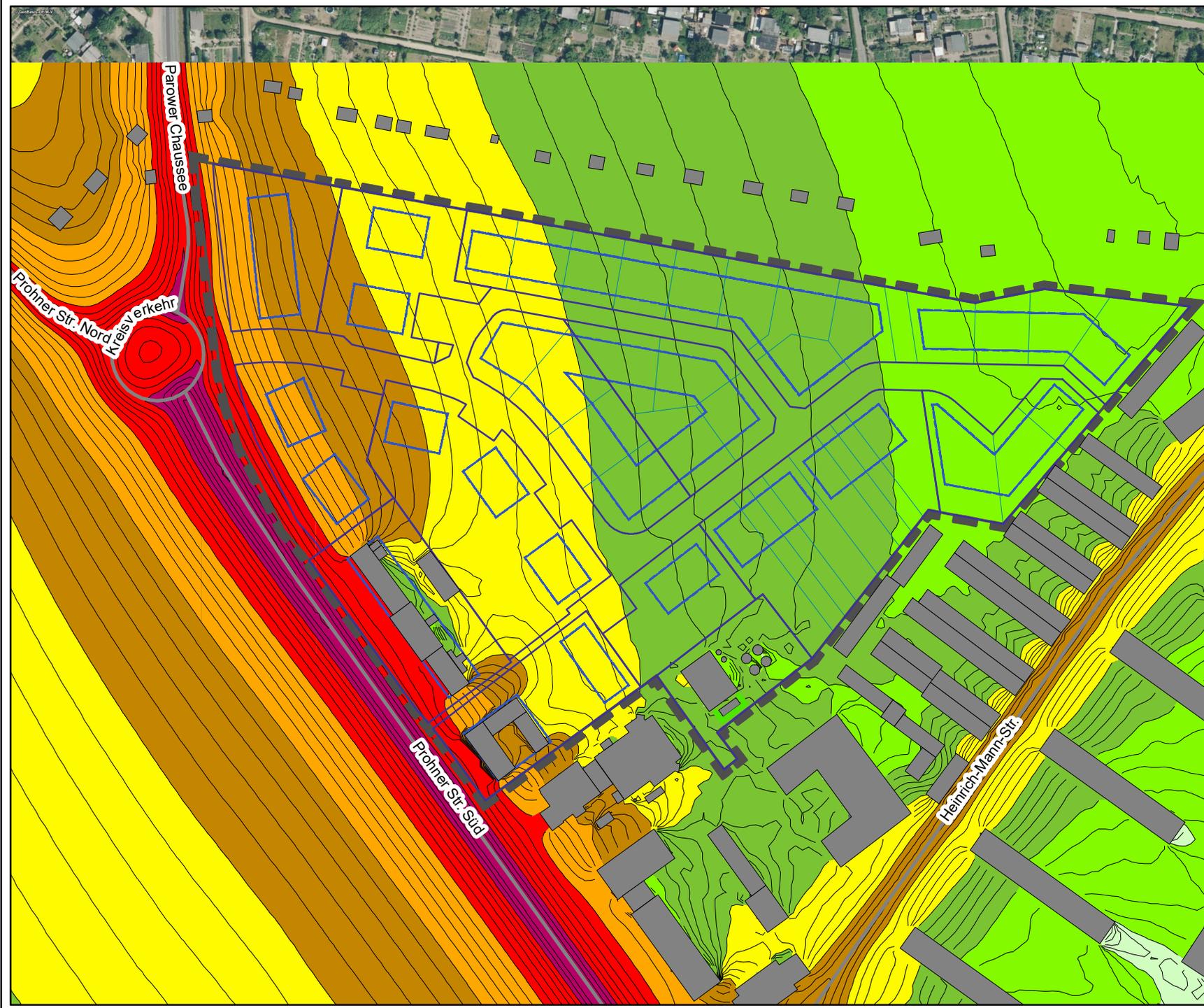
- 30 - 35 dB (A)
 - 35 - 40 dB (A)
 - 40 - 45 dB (A)
 - 45 - 50 dB (A)
 - 50 - 55 dB (A)
 - 55 - 60 dB (A)
 - 60 - 65 dB (A)
 - 65 - 70 dB (A)
 - 70 - 75 dB (A)
 - 75 - 80 dB (A)
 - Baufläche
 - Baugrenzen
 - Geltungsbereich
 - Grundstücke
 - Lärmschutzwand
- Berechnung ohne fiktive Bebauung
 Berechnungshöhe: 4 m über Gelände
 Raster der Berechnung: 2,5 x 2,5 m
 Abstand der Isophonen: 1 dB
 Arbeitsstand B-Plan: 14.03.2022

Bild 02 | Format: A4

Projekt-Nr.: 2022 - 319 | Version 1.0
 Bearbeitungsstand: 03.11.2022

0 15 30 60 Meter
 Maßstab: 1:2.000
 Lagebezugssystem: ETRS89_UTM33

Auftraggeber: Planungsbüro Mahnel R.-Breitscheid-Str. 11 23936 Grevesmühlen	Ersteller: Herrmann & Partner Ingenieurbüro Lindenstraße 1 17424 Heringsdorf
--	--



Hansesund Stralsund

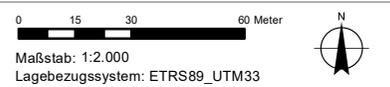
**Bebauungsplan Nr. 50
"An der Prohner Straße"**

**Pegelklassendarstellung
Straßenverkehrslärm
nach RLS 19 - nachts**

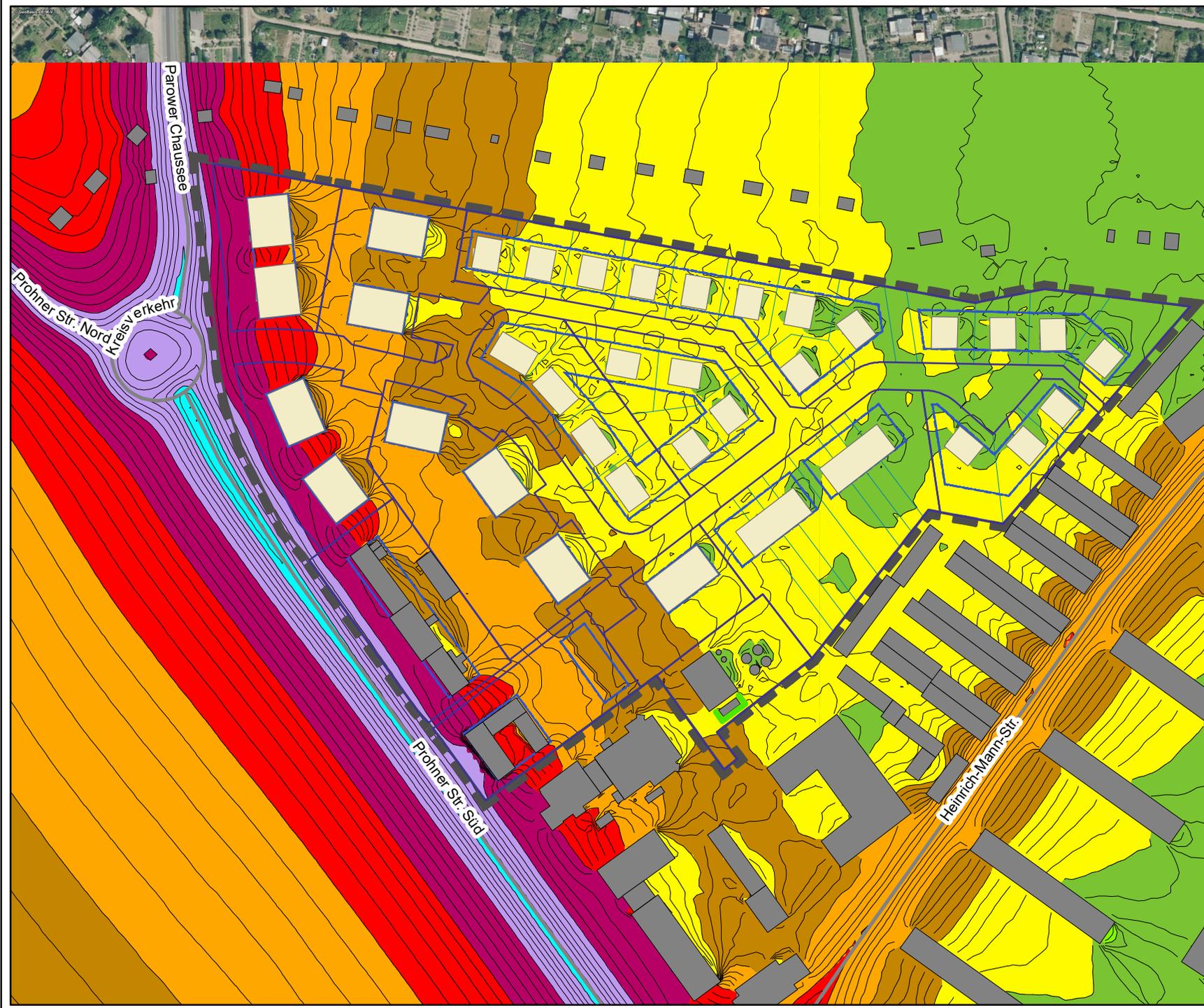
- 30 - 35 dB (A)
 - 35 - 40 dB (A)
 - 40 - 45 dB (A)
 - 45 - 50 dB (A)
 - 50 - 55 dB (A)
 - 55 - 60 dB (A)
 - 60 - 65 dB (A)
 - 65 - 70 dB (A)
 - 70 - 75 dB (A)
 - 75 - 80 dB (A)
 - Baufläche
 - Baugrenzen
 - Geltungsbereich
 - Grundstücke
 - Lärmschutzwand
- Berechnung ohne fiktive Bebauung
 Berechnungshöhe: 4 m über Gelände
 Raster der Berechnung: 2,5 x 2,5 m
 Abstand der Isofonen: 1 dB
 Arbeitsstand B-Plan: 14.03.2022

Bild 03 | Format: A4

Projekt-Nr.: 2022 - 319 | Version 1.0
 Bearbeitungsstand: 03.11.2022



Auftraggeber: Planungsbüro Mahnel R.-Breitscheid-Str. 11 23936 Grevesmühlen	Ersteller: Herrmann & Partner Ingenieurbüro Lindenstraße 1 17424 Heringsdorf
--	--



Hansesstadt Stralsund

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

**Pegelklassendarstellung
Straßenverkehrslärm
nach RLS 19 - tags**

- 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)

- Baufläche
- Baugrenzen
- Geltungsbereich
- Grundstücke
- Lärmschutzwand

Berechnung mit fiktiver Bebauung
 Berechnungshöhe: 4 m über Gelände
 Raster der Berechnung: 2,5 x 2,5 m
 Abstand der Isophonen: 1 dB
 Arbeitsstand B-Plan: 14.03.2022

Bild 04 | Format: A4

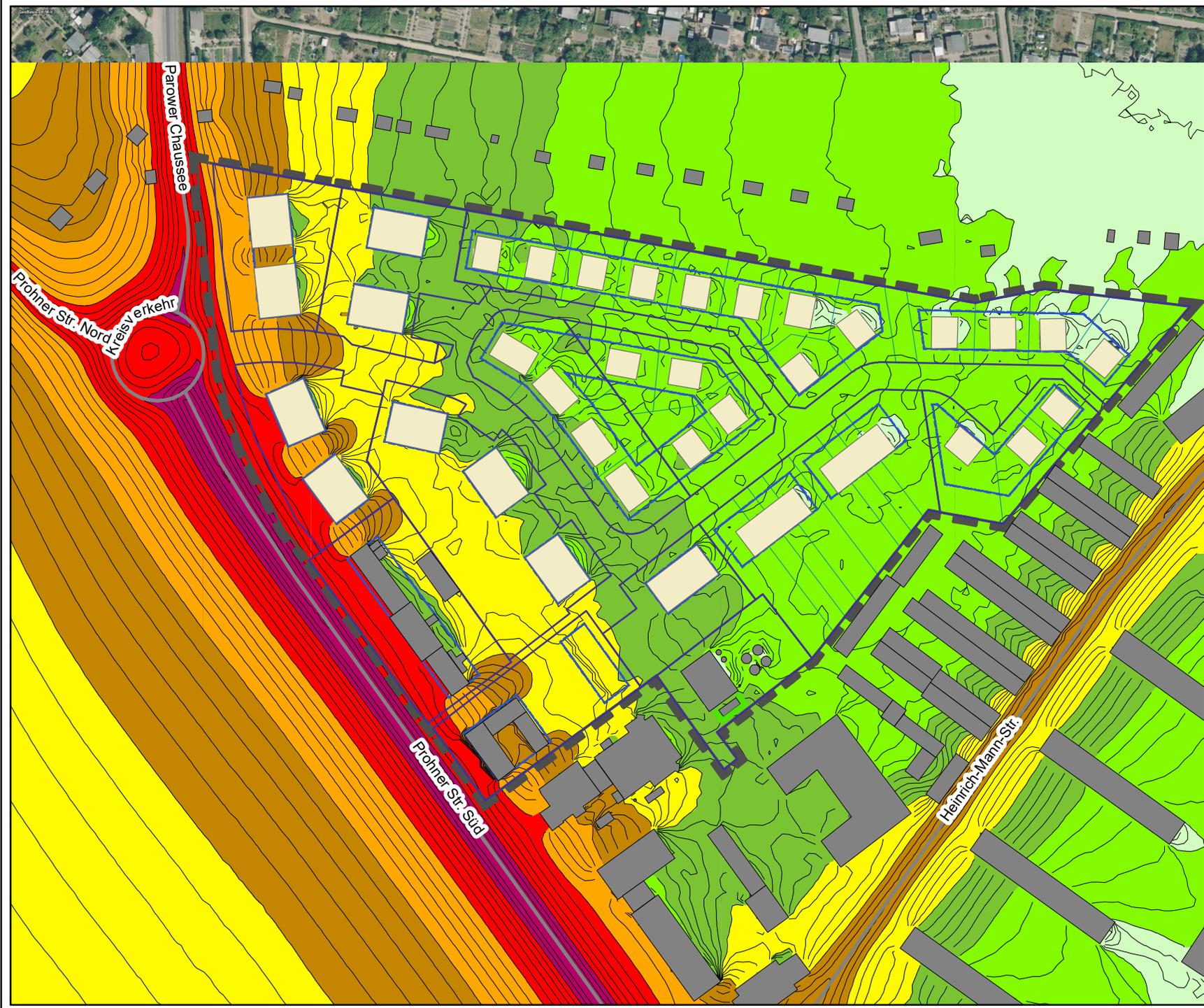
Projekt-Nr.: 2022 - 319 | Version 1.0
 Bearbeitungsstand: 03.11.2022

0 15 30 60 Meter
 Maßstab: 1:2.000
 Lagebezugssystem: ETRS89_UTM33



Auftraggeber:
 Planungsbüro Mahnel
 R.-Breitscheid-Str. 11
 23936 Grevesmühlen

Ersteller:
 Herrmann & Partner
 Ingenieurbüro
 Lindenstraße 1
 17424 Heringsdorf



Hansestadt Stralsund

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

**Pegelklassendarstellung
Straßenverkehrslärm
nach RLS 19 - nachts**

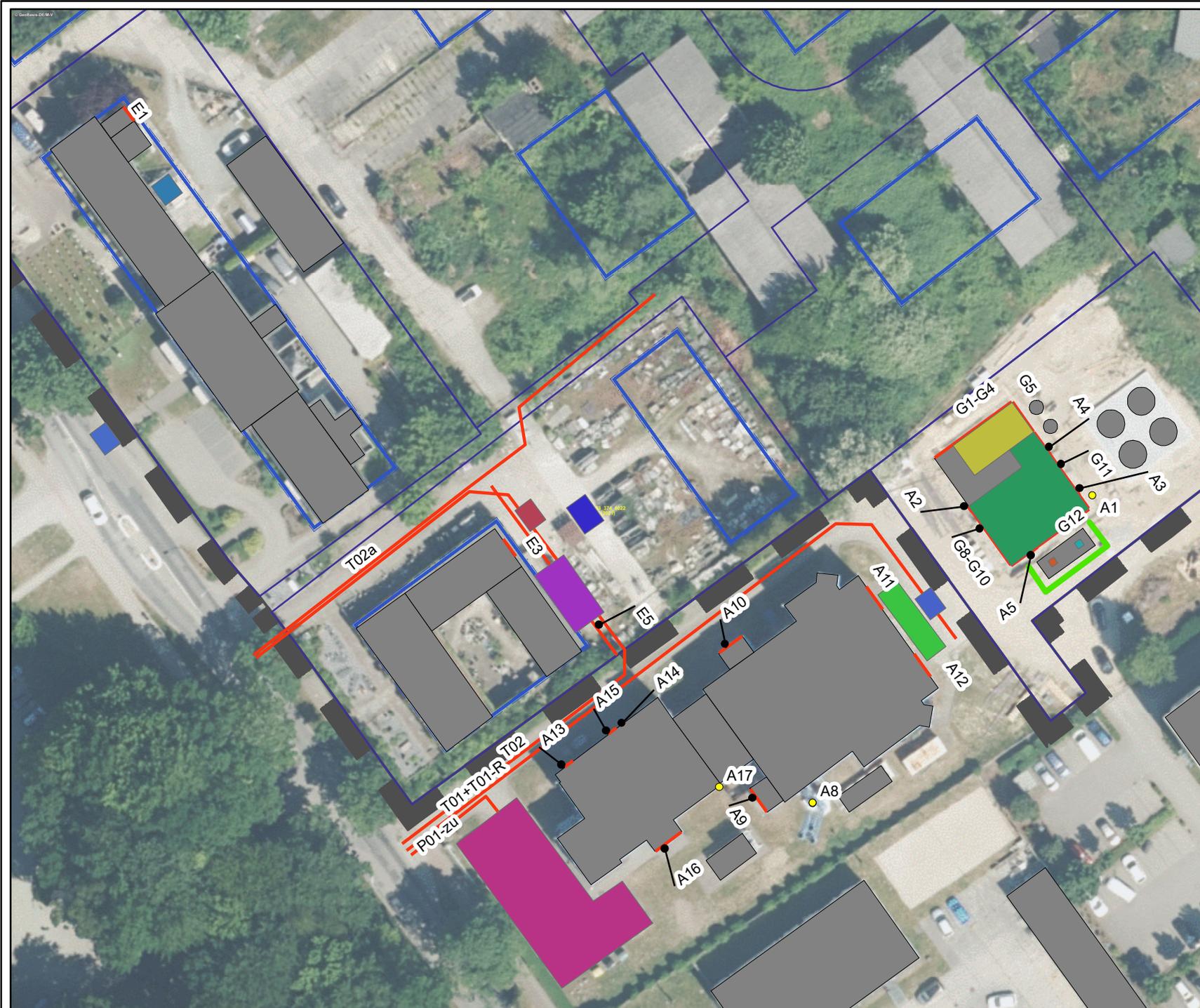
- 30 - 35 dB (A)
 - 35 - 40 dB (A)
 - 40 - 45 dB (A)
 - 45 - 50 dB (A)
 - 50 - 55 dB (A)
 - 55 - 60 dB (A)
 - 60 - 65 dB (A)
 - 65 - 70 dB (A)
 - 70 - 75 dB (A)
 - 75 - 80 dB (A)
 - Baufläche
 - Baugrenzen
 - Geltungsbereich
 - Grundstücke
 - Lärmschutzwand
- Berechnung mit fiktiver Bebauung
 Berechnungshöhe: 4 m über Gelände
 Raster der Berechnung: 2,5 x 2,5 m
 Abstand der Isophonen: 1 dB
 Arbeitsstand B-Plan: 14.03.2022

Bild 05 | Format: A4

Projekt-Nr.: 2022 - 319 | Version 1.0
 Bearbeitungsstand: 03.11.2022

0 15 30 60 Meter
 Maßstab: 1:2.000
 Lagebezugssystem: ETRS89_UTM33

Auftraggeber: Planungsbüro Mahnel R.-Breitscheid-Str. 11 23936 Grevesmühlen	Ersteller: Herrmann & Partner Ingenieurbüro Lindenstraße 1 17424 Heringsdorf
--	--



Hansestadt Stralsund

**Bebauungsplan Nr. 50
"An der Prohner Straße"
Lageplan Gewerbe
Bestand**

- Lärmschutzwand
- A6
- A7
- BG1
- BG2
- BG3
- E2
- E4
- E6
- G6
- G7
- P01
- WU1
- Punktquellen
- Vert. Flächen-/ Linienquellen
- Baufläche
- Baugrenzen
- Geltungsbereich

Arbeitsstand B-Plan: 14.03.2022
Hintergrundluftbild: WMS MV DOP 40

Bild 06 | Format: A4

Projekt-Nr.: 2022 - 319 | Version 1.0
Bearbeitungsstand: 03.11.2022

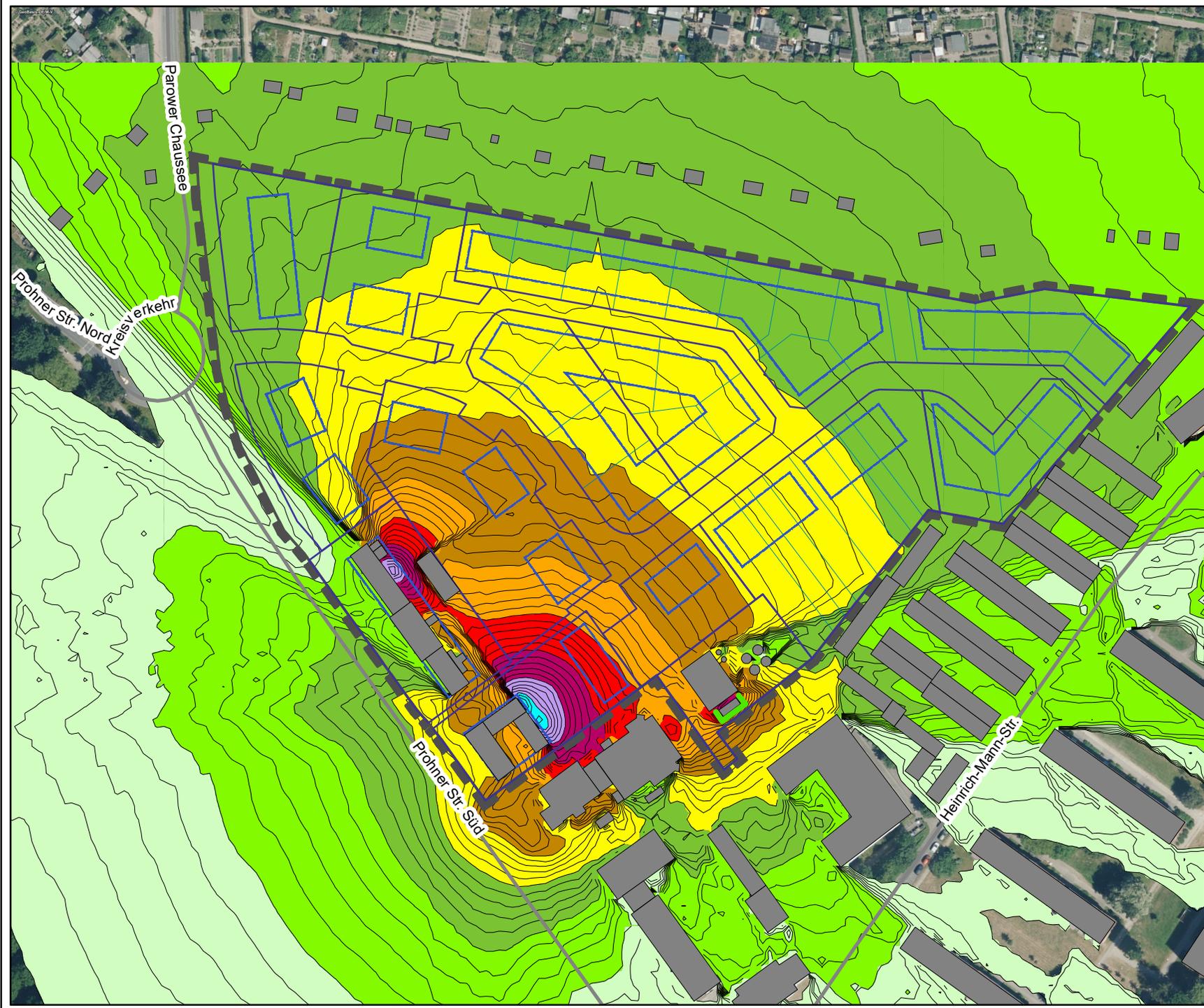


Maßstab: 1:750
Lagebezugssystem: ETRS89_UTM33



Auftraggeber:
Planungsbüro Mahnel
R.-Breitscheid-Str. 11
23936 Grevesmühlen

Ersteller:
Herrmann & Partner
Ingenieurbüro
Lindenstraße 1
17424 Heringsdorf



Hansesstadt Stralsund

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

**Pegelklassendarstellung
Gewerbelärm | TA Lärm
Beurteilungspegel tags**

- 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)

- Baufläche
- Baugrenzen
- Geltungsbereich
- Grundstücke
- Lärmschutzwand

Beurteilungszeitraum: werktags (06 - 22 Uhr)
 Berechnung ohne fiktive Bebauung
 Berechnungshöhe: 4 m über Gelände
 Raster der Berechnung: 2,5 x 2,5 m
 Abstand der Isofonen: 1 dB
 Arbeitsstand B-Plan: 14.03.2022

Bild 07 | Format: A4

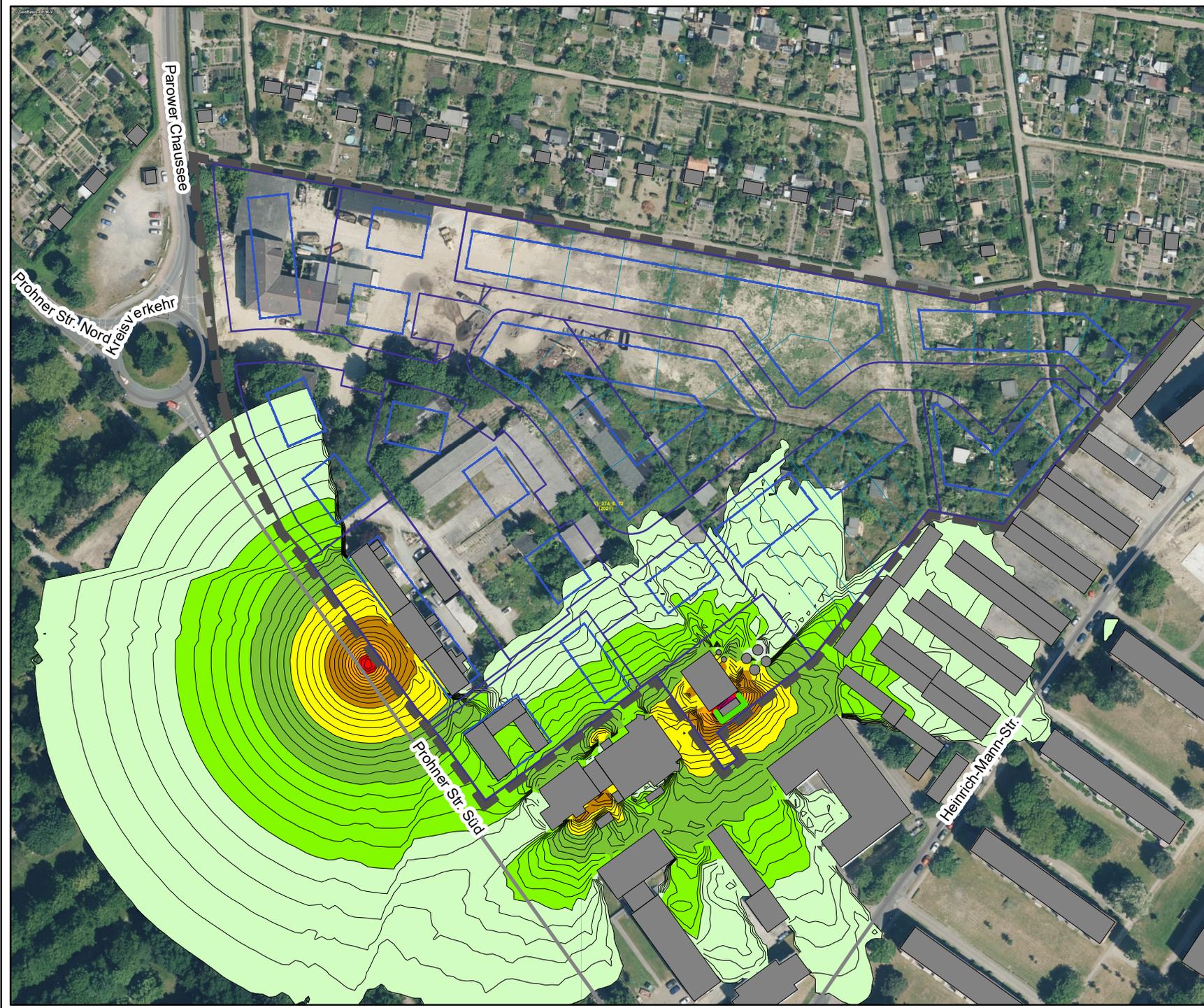
Projekt-Nr.: 2022 - 319 | Version 1.0
 Bearbeitungsstand: 04.11.2022

0 15 30 60 Meter
 Maßstab: 1:2.000
 Lagebezugssystem: ETRS89_UTM33



Auftraggeber:
 Planungsbüro Mahnel
 R.-Breitscheid-Str. 11
 23936 Grevesmühlen

Ersteller:
 Herrmann & Partner
 Ingenieurbüro
 Lindenstraße 1
 17424 Heringsdorf



Hansesstadt Stralsund

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

**Pegelklassendarstellung
Gewerbelärm | TA Lärm
Beurteilungspegel nachts**

- 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)

- Baufläche
- Baugrenzen
- Geltungsbereich
- Grundstücke
- Lärmschutzwände

Beurteilungszeitraum: werktags (22 - 06 Uhr)
 Berechnung ohne fiktive Bebauung
 Berechnungshöhe: 4 m über Gelände
 Raster der Berechnung: 2,5 x 2,5 m
 Abstand der Isophonen: 1 dB
 Arbeitsstand B-Plan: 14.03.2022

Bild 08 | Format: A4

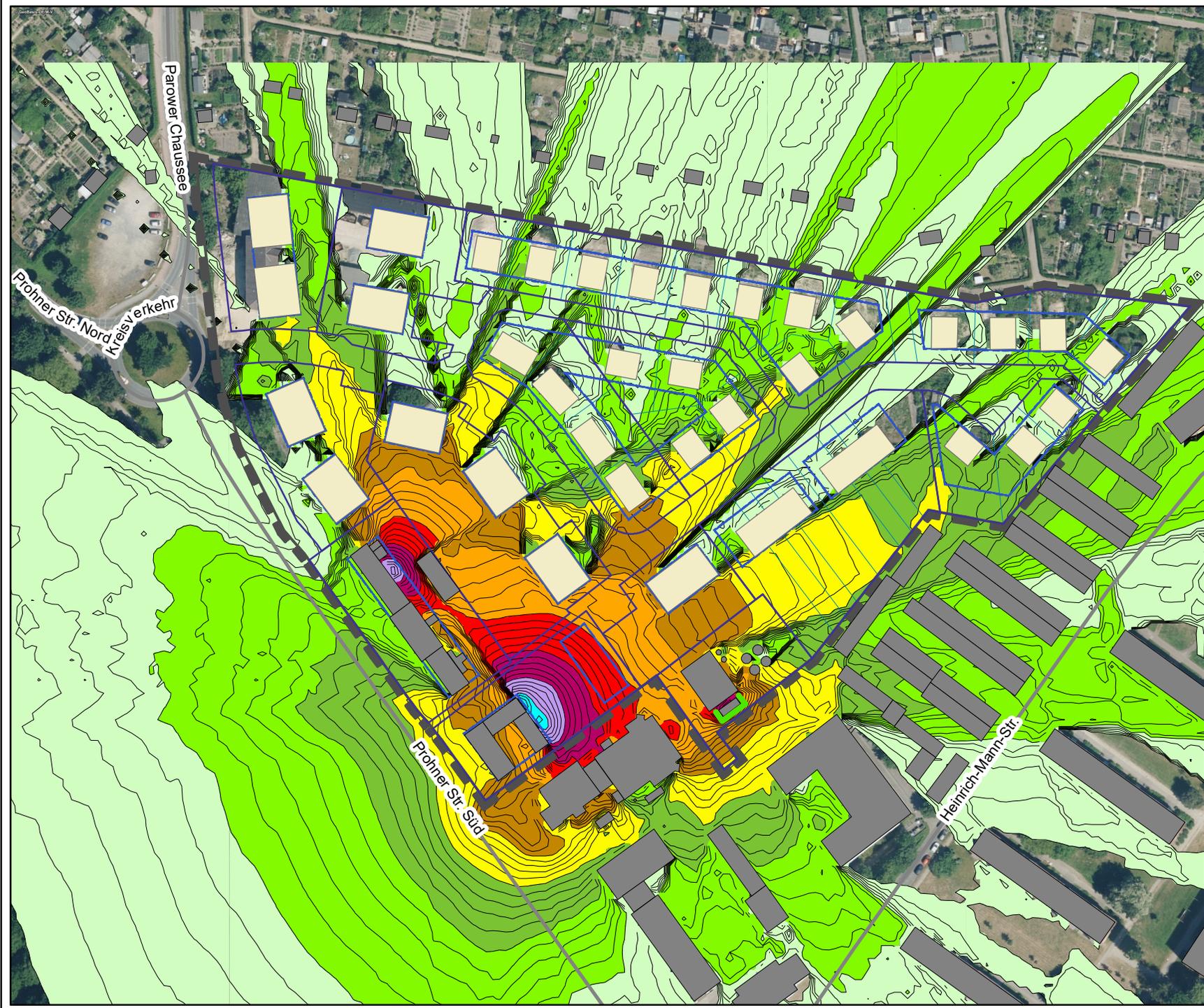
Projekt-Nr.: 2022 - 319 | Version 1.0
 Bearbeitungsstand: 04.11.2022

0 15 30 60 Meter
 Maßstab: 1:2.000
 Lagebezugssystem: ETRS89_UTM33



Auftraggeber:
 Planungsbüro Mahnel
 R.-Breitscheid-Str. 11
 23936 Grevesmühlen

Ersteller:
 Herrmann & Partner
 Ingenieurbüro
 Lindenstraße 1
 17424 Heringsdorf



Hansesstadt Stralsund

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

**Pegelklassendarstellung
Gewerbelärm | TA Lärm
Beurteilungspegel tags**

- 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)

- Baufläche
- Baugrenzen
- Geltungsbereich
- Grundstücke
- Lärmschutzwand

Beurteilungszeitraum: werktags (06 - 22 Uhr)
 Berechnung mit fiktiver Bebauung
 Berechnungshöhe: 4 m über Gelände
 Raster der Berechnung: 2,5 x 2,5 m
 Abstand der Isophonen: 1 dB
 Arbeitsstand B-Plan: 14.03.2022

Bild 09 | Format: A4

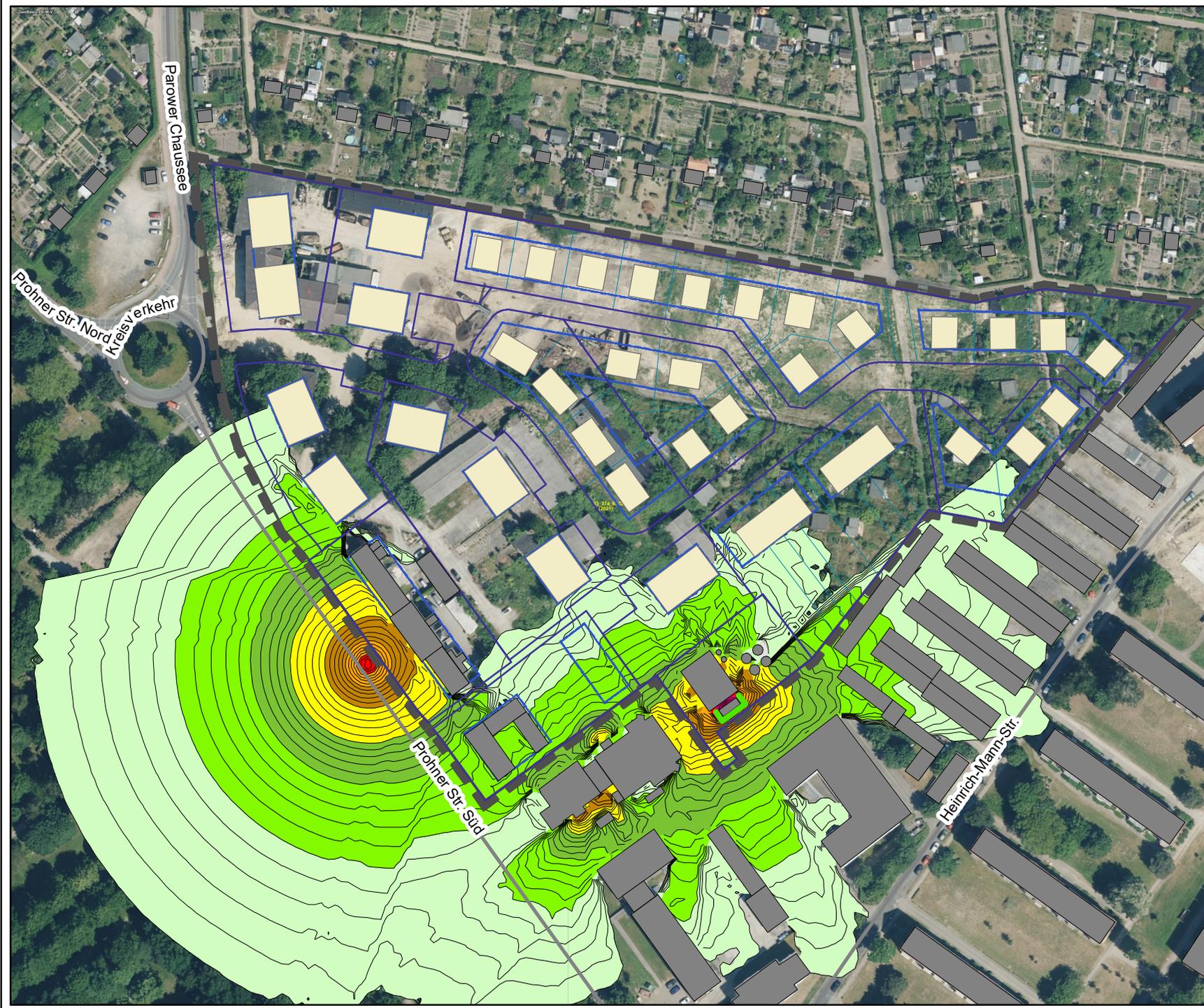
Projekt-Nr.: 2022 - 319 | Version 1.0
 Bearbeitungsstand: 04.11.2022

0 15 30 60 Meter
 Maßstab: 1:2.000
 Lagebezugssystem: ETRS89_UTM33



Auftraggeber:
 Planungsbüro Mahnel
 R.-Breitscheid-Str. 11
 23936 Grevesmühlen

Ersteller:
 Herrmann & Partner
 Ingenieurbüro
 Lindenstraße 1
 17424 Heringsdorf



Hansesund Stralsund

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

**Pegelklassendarstellung
Gewerbelärm | TA Lärm
Beurteilungspegel nachts**

- 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)
- Baufläche
- Baugrenzen
- Geltungsbereich
- Grundstücke
- Lärmschutzwand

Beurteilungszeitraum: werktags (22 - 06 Uhr)
 Berechnung mit fiktiver Bebauung
 Berechnungshöhe: 4 m über Gelände
 Raster der Berechnung: 2,5 x 2,5 m
 Abstand der Isoophonen: 1 dB
 Arbeitsstand B-Plan: 14.03.2022

Bild 10 | Format: A4

Projekt-Nr.: 2022 - 319 | Version 1.0
 Bearbeitungsstand: 04.11.2022

0 15 30 60 Meter
 Maßstab: 1:2.000
 Lagebezugssystem: ETRS89_UTM33



Auftraggeber:
 Planungsbüro Mahnel
 R.-Breitscheid-Str. 11
 23936 Grevesmühlen

Ersteller:
 Herrmann & Partner
 Ingenieurbüro
 Lindenstraße 1
 17424 Heringsdorf



Hansesstadt Stralsund

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

**Pegelklassendarstellung
Lärmpegelbereiche
nach DIN 4109: 1989**

- Baufläche
- Baugrenzen
- Geltungsbereich
- Grundstücke
- LPB V [70 - 75 dB(A)]
- LPB IV [65 - 70 dB(A)]
- LPB III [60 - 65 dB(A)]

Beurteilungszeitraum: tags (06 - 22 Uhr)
 Berechnung ohne fiktiver Bebauung
 Berechnungshöhe: 5,8 m über Gelände
 Raster der Berechnung: 2,5 x 2,5 m
 Abstand der Isophonen: 1 dB
 LPB - Lärmpegelbereich (Straße + Gewerbe)
 Arbeitsstand B-Plan: 14.03.2022
 Hintergrundluftbild: WMS MV DOP 40

Bild 11 | Format: A4

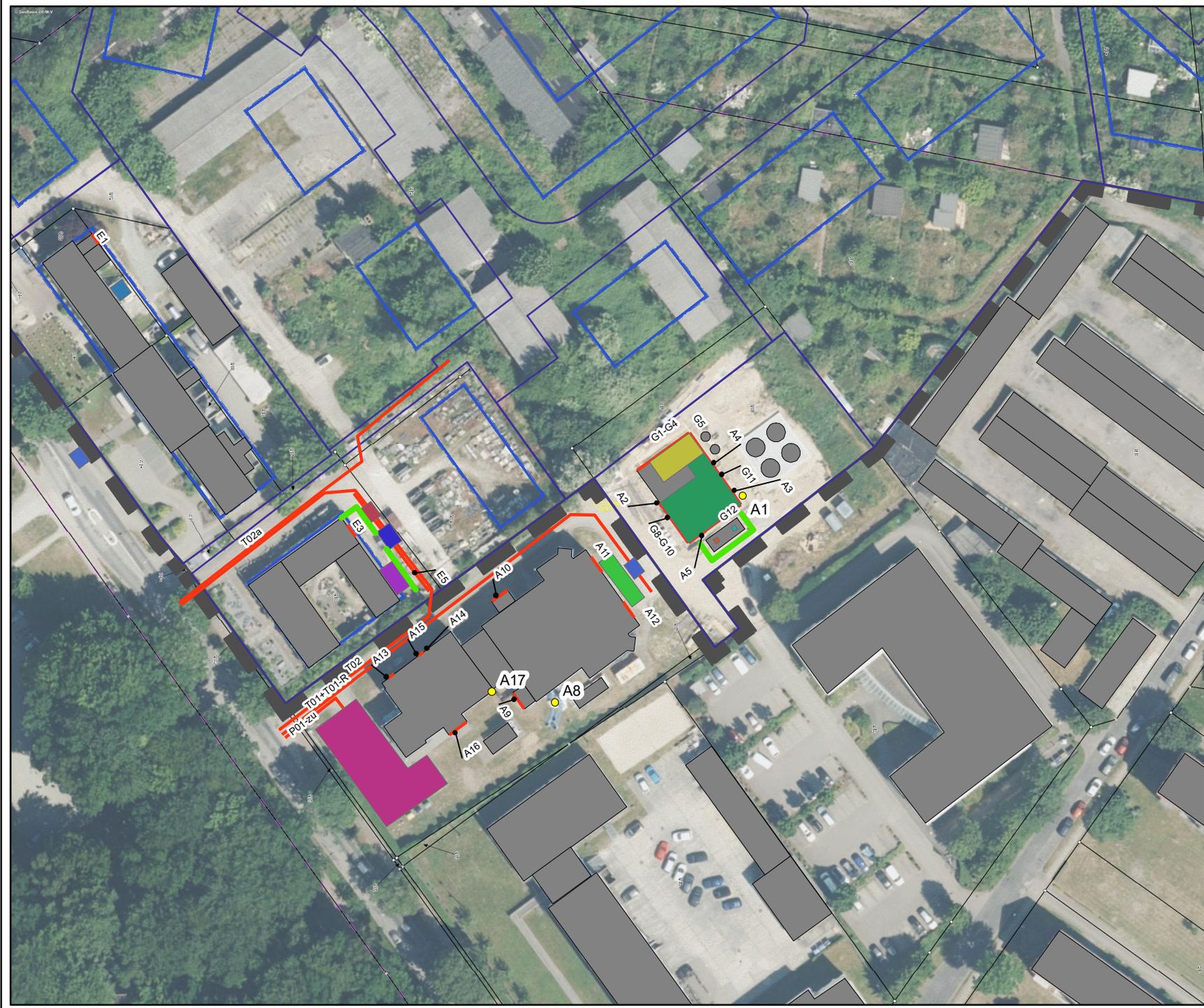
Projekt-Nr.: 2022 - 319 | Version 1.0
 Bearbeitungsstand: 04.11.2022

Maßstab: 1:2.000
 Lagebezugssystem: ETRS89_UTM33

Auftraggeber:
 Planungsbüro Mahnel
 R.-Breitscheid-Str. 11
 23936 Grevesmühlen

Ersteller:
 Herrmann & Partner
 Ingenieurbüro
 Lindenstraße 1
 17424 Heringsdorf





Hansestadt Stralsund

**Bebauungsplan Nr. 50
"An der Prohner Straße"
Lageplan Gewerbe
Variante A**

- Lärmschutzwand
- A6
- A7
- BG1
- BG2
- BG3
- E2
- E4
- E6
- G6
- G7
- P01
- WU1
- Punktquellen
- Vert. Flächen-/ Linienquellen
- Baufläche
- Baugrenzen
- Geltungsbereich

Arbeitsstand B-Plan: 14.03.2022
Hintergrundluftbild: WMS MV DOP 40

Bild 12 | Format: A4

Projekt-Nr.: 2022 - 319 | Version 2.0
Bearbeitungsstand: 04.11.2022

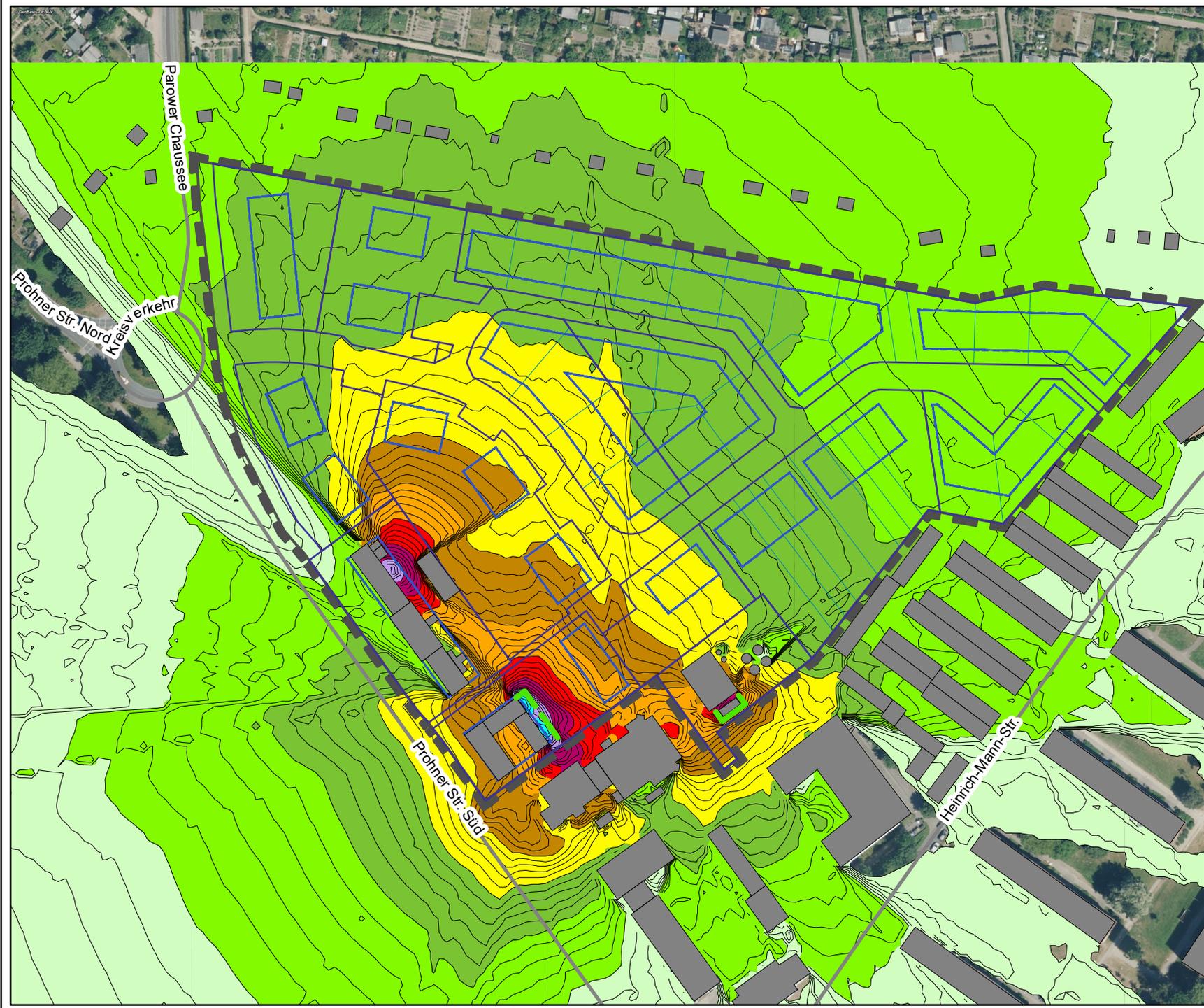
0 5 10 20 Meter

Maßstab: 1:1.112
Lagebezugssystem: ETRS89_UTM33



Auftraggeber:
Planungsbüro Mahnel
R.-Breitscheid-Str. 11
23936 Grevesmühlen

Ersteller:
Herrmann & Partner
Ingenieurbüro
Lindenstraße 1
17424 Heringsdorf



Hansesstadt Stralsund

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

**Pegelklassendarstellung
Gewerbelärm | TA Lärm
Beurteilungspegel tags**

- Lärmschutzwand
- 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)
- Baufläche
- Baugrenzen
- Geltungsbereich
- Grundstücke

Beurteilungszeitraum: werktags (06 - 22 Uhr)
 Berechnung ohne fiktive Bebauung Variante A
 Berechnungshöhe: 4 m über Gelände
 Raster der Berechnung: 2,5 x 2,5 m
 Abstand der Isofonen: 1 dB
 Arbeitsstand B-Plan: 14.03.2022

Bild 13 | Format: A4

Projekt-Nr.: 2022 - 319 | Version 2.0
 Bearbeitungsstand: 04.11.2022

0 15 30 60 Meter
 Maßstab: 1:2.000
 Lagebezugssystem: ETRS89_UTM33



Auftraggeber:
 Planungsbüro Mahnel
 R.-Breitscheid-Str. 11
 23936 Grevesmühlen

Ersteller:
 Herrmann & Partner
 Ingenieurbüro
 Lindenstraße 1
 17424 Heringsdorf



Hansesstadt Stralsund

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

**Pegelklassendarstellung
Gewerbelärm | TA Lärm
Beurteilungspegel tags**

- Lärmschutzwand
- 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)
- Baufläche
- Baugrenzen
- Geltungsbereich
- Grundstücke

Beurteilungszeitraum: werktags (06 - 22 Uhr)
 Berechnung mit fiktiver Bebauung Variante A
 Berechnungshöhe: 4 m über Gelände
 Raster der Berechnung: 2,5 x 2,5 m
 Abstand der Isoophonen: 1 dB
 Arbeitsstand B-Plan: 14.03.2022

Bild 14 | Format: A4

Projekt-Nr.: 2022 - 319 | Version 2.0
 Bearbeitungsstand: 04.11.2022

0 15 30 60 Meter
 Maßstab: 1:2.000
 Lagebezugssystem: ETRS89_UTM33



Auftraggeber:
 Planungsbüro Mahnel
 R.-Breitscheid-Str. 11
 23936 Grevesmühlen

Ersteller:
 Herrmann & Partner
 Ingenieurbüro
 Lindenstraße 1
 17424 Heringsdorf



Hansesund Stralsund

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

**Pegelklassendarstellung
Lärmpegelbereiche
nach DIN 4109: 1989**

- Lärmschutzwand
- Baufläche
- Baugrenzen
- Geltungsbereich
- Grundstücke
- LPB V [70 - 75 dB(A)]
- LPB IV [65 - 70 dB(A)]
- LPB III [60 - 65 dB(A)]

Beurteilungszeitraum: tags (06 - 22 Uhr)
 Berechnung mit fiktiver Bebauung
 Berechnungshöhe: 5,8 m über Gelände
 Raster der Berechnung: 2,5 x 2,5 m
 Abstand der Isophonen: 1 dB
 LPB - Lärmpegelbereich (Straße + Gewerbe)
 Arbeitsstand B-Plan: 14.03.2022
 Hintergrundluftbild: WMS MV DOP 40

Bild 15 | Format: A4

Projekt-Nr.: 2022 - 319 | Version 2.0
 Bearbeitungsstand: 04.11.2022

Maßstab: 1:2.000
 Lagebezugssystem: ETRS89_UTM33



Auftraggeber:
 Planungsbüro Mahnel
 R.-Breitscheid-Str. 11
 23936 Grevesmühlen

Ersteller:
 Herrmann & Partner
 Ingenieurbüro
 Lindenstraße 1
 17424 Heringsdorf



Hansestadt Stralsund

**Bebauungsplan Nr. 50
"An der Prohner Straße"
Lageplan Gewerbe
Variante B**

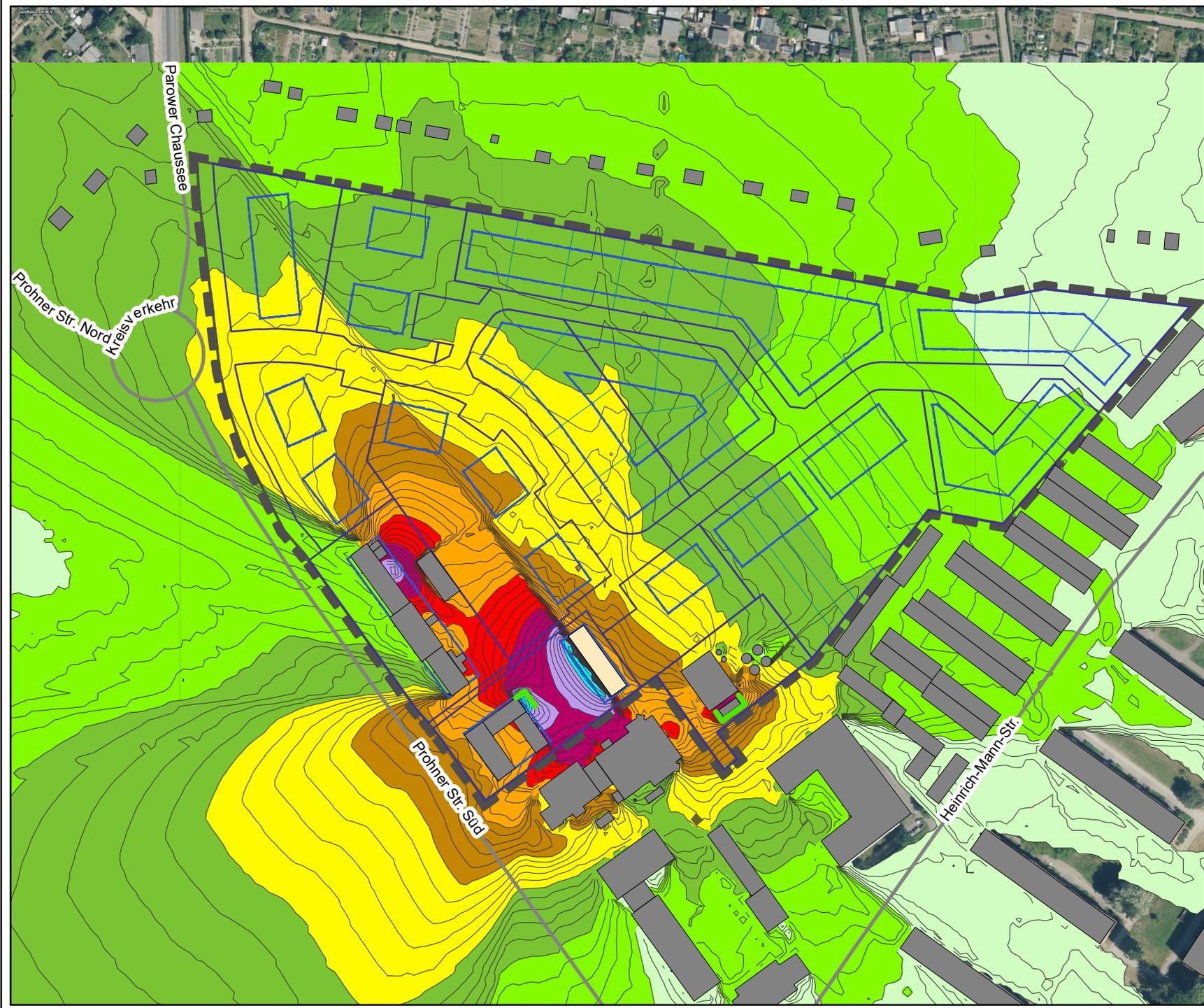
- Lärmschutzwand
 - A6
 - A7
 - BG1
 - BG2
 - BG3
 - E2
 - E6
 - G6
 - G7
 - P01
 - WU1
 - Punktquellen
 - Vert. Flächen-/ Linienquellen
 - Vorhandene Bebauung
 - Betriebshalle
 - Baufläche
 - Baugrenzen
 - Geltungsbereich
- Arbeitsstand B-Plan: 14.03.2022
Hintergrundluftbild: WMS MV DOP 40

Bild 16 | Format: A4

Projekt-Nr.: 2022 - 319 | Version 2.1
Bearbeitungsstand: 17.11.2022



Auftraggeber: Planungsbüro Mahnel R.-Breitscheid-Str. 11 23936 Grevesmühlen	Ersteller: Herrmann & Partner Ingenieurbüro Lindenstraße 1 17424 Heringsdorf
--	--



Hansestadt Stralsund

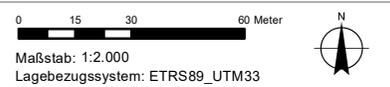
Bebauungsplan Nr. 50 "An der Prohner Straße"

Pegelklassendarstellung Gewerbelärm | TA Lärm Beurteilungspegel tags

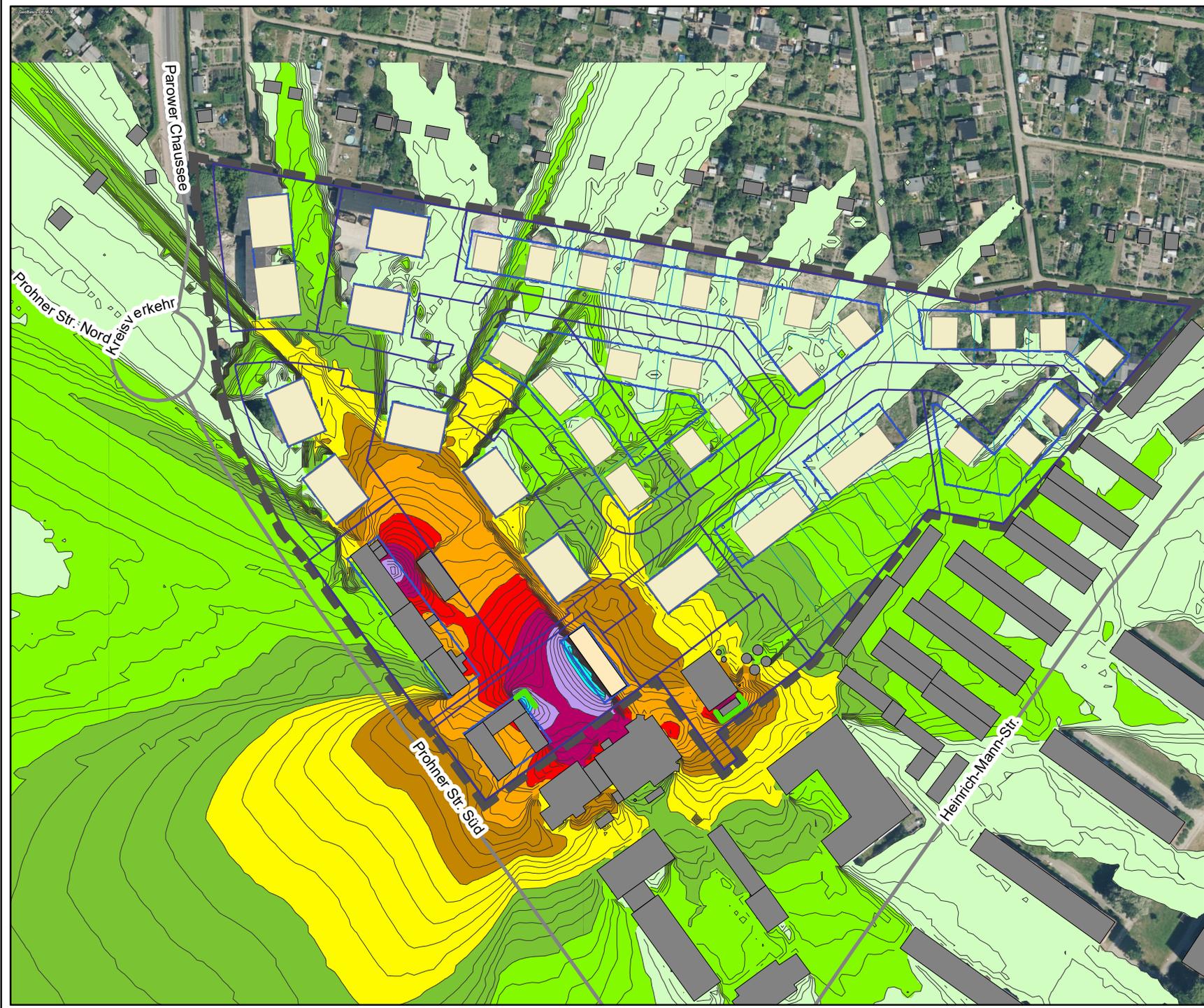
- Betriebshalle
 - 30 - 35 dB (A)
 - 35 - 40 dB (A)
 - 40 - 45 dB (A)
 - 45 - 50 dB (A)
 - 50 - 55 dB (A)
 - 55 - 60 dB (A)
 - 60 - 65 dB (A)
 - 65 - 70 dB (A)
 - 70 - 75 dB (A)
 - 75 - 80 dB (A)
 - Baufläche
 - Baugrenzen
 - Geltungsbereich
 - Grundstücke
 - Lärmschutzwand
- Beurteilungszeitraum: werktags (06 - 22 Uhr)
 Berechnung ohne fiktiver Bebauung Variante B
 Berechnungshöhe: 4 m über Gelände
 Raster der Berechnung: 2,5 x 2,5 m
 Abstand der Isophonen: 1 dB

Bild 17 | Format: A4

Projekt-Nr.: 2022 - 319 | Version 2.1
 Bearbeitungsstand: 17.11.2022



Auftraggeber: Planungsbüro Mahnel R.-Breitscheid-Str. 11 23936 Grevesmühlen	Ersteller: Herrmann & Partner Ingenieurbüro Lindenstraße 1 17424 Heringsdorf
--	--



Hansstadt Stralsund

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

**Pegelklassendarstellung
Gewerbelärm | TA Lärm
Beurteilungspegel tags**

- Betriebshalle
- 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)

- Baufläche
- Baugrenzen
- Geltungsbereich
- Grundstücke

Lärmschutzwand
 Beurteilungszeitraum: werktags (06 - 22 Uhr)
 Berechnung mit fiktiver Bebauung Variante B
 Berechnungshöhe: 4 m über Gelände
 Raster der Berechnung: 2,5 x 2,5 m
 Abstand der Isophonen: 1 dB

Bild 18 | Format: A4

Projekt-Nr.: 2022 - 319 | Version 2.1
 Bearbeitungsstand: 18.11.2022



<p>Auftraggeber: Planungsbüro Mahnel R.-Breitscheid-Str. 11 23936 Grevesmühlen</p>	<p>Ersteller: Herrmann & Partner Ingenieurbüro Lindenstraße 1 17424 Heringsdorf</p>
---	---