

ACCON-Bericht-Nr.: **ACB 0222 - 409218 - 278**

Titel: **Schalltechnisches Fachgutachten zum
vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 5540
- Meisheide II - in Bergisch Gladbach-Moitzfeld**

Verfasser: **Dipl.-Ing. Jan Meuleman**

Berichtsumfang: **79 Seiten**

Datum: **14.07.2022**

ACCON Köln GmbH

Rolshover Straße 45
51105 Köln

Tel.: +49 (0)221 80 19 17 - 0
Fax.: +49 (0)221 80 19 17 - 17

Geschäftsführer

Dipl.-Ing. Norbert Sökeland
Dipl.-Ing. Jan Meuleman
Aljoscha Weigand

Handelsregister

Amtsgericht Köln
HRB 29247
UID DE190157608

Bankverbindung

Sparkasse KölnBonn
BLZ 370 50 198
Konto-Nr. 130 21 99
SWIFT(BIC): COLSDE33
IBAN: DE73370501980001302199

Titel: Schalltechnisches Fachgutachten zum vorhabenbezogenen
Bebauungsplan Nr. 5540 - Meisheide II - in Bergisch Gladbach-
Moitzfeld

Auftraggeber: H+B Stadtplanung
Kuniberts kloster 7-9
50668 Köln

Auftrag vom: 19.04.2021

Berichtsnummer: ACB 0222 - 409218 - 278

Datum: 14.07.2022

Projektleiter: Dipl.-Ing. Jan Meuleman

Zusammenfassung: Im Rahmen der geplanten Erweiterung des Porschezentrums in Moitzfeld und der damit verbundenen Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 5540 „Meisheide II“ wurde ein schalltechnisches Fachgutachten erstellt. Die Berechnungsergebnisse der Verkehrsgeräuschimmissionen zeigen, dass die höchsten Pegel an der westlichen Fassade des geplanten Bürogebäudes mit 75 dB(A) tags und 65 dB(A) nachts entlang der Friedrich-Ebert-Straße zu erwarten sind. An den Richtung Norden und Richtung Süden orientierten Gebäudefassaden werden Pegel von 68 dB(A) bis zu 72 dB(A) tags und 59 dB(A) 63 dB(A) nachts ermittelt. Folglich werden die Orientierungswerte des Beiblatt 1 der DIN 18005 für ein Gewerbegebiet von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts um maximal 10 dB(A) tags und 10 dB(A) nachts überschritten. Nur an der straßenabgewandten Fassadenseiten werden die Orientierungswerte um mindestens 6 dB(A) tags und 2 dB(A) nachts unterschritten. Somit sind für die südliche, westliche und nördliche Fassade Anforderungen an den baulichen Schallschutz gemäß DIN 4109 zu stellen. Für Schlafräume und Kinderzimmer werden sind die Anforderungen entsprechend dem Lärmpegelbereich VI bzw. einem maßgeblichen Außenlärmpegel bis zu 79 dB(A) zu stellen. Für Räume die ausschließlich tags genutzt werden sind die Anforderungen entsprechend dem Lärmpegelbereich VI bzw. einem maßgeblichen Außenlärmpegel von maximal 78 dB(A) zu stellen. Die Berechnungsergebnisse der gewerblichen Geräuschimmissionen des Vorhabens zeigen, dass unter Berücksichtigung der gewerblichen Vorbelastung mit der im Fachgutachten vorliegenden Planung keine Überschreitungen der Richtwerte der TA Lärm zu erwarten sind. Weiterhin wurde der Nachweis geführt, dass Überschreitungen des Spitzenpegelkriteriums gemäß TA Lärm ebenfalls nicht zu erwarten sind. Anhand den Berechnungsergebnisse zu den Auswirkungen des planungsbedingten Mehrverkehrs ist zu erkennen, dass an den höchstbelasteten Gebäuden entlang der relevanten Straßen die in der Rechtsprechung entwickelte, grundrechtliche Zumutbarkeitsschwelle von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts nicht überschritten werden.

Die Vervielfältigung, Konvertierung, Weitergabe oder Veröffentlichung dieses Berichts - insbesondere die Publikation im Internet - bedarf der ausdrücklichen Genehmigung durch die ACCON Köln GmbH.

Inhaltsverzeichnis

1	Situationsbeschreibung und Aufgabenstellung	5
2	Grundlagen der Beurteilung	6
2.1	Vorschriften, Normen, Richtlinien, Literatur	6
2.2	Planungsunterlagen	7
2.3	Grundlagen zur Berechnung der Geräuschemissionen	7
2.4	Örtliche Gegebenheiten und Planung	8
2.5	Derzeitiges Planungsrecht	10
2.6	Planung	10
3	Verkehrsgeräuschemissionen	14
3.1	Orientierungswerte des Beiblattes 1 zur DIN 18005	14
3.2	Straßenverkehrsaufkommen und Emissionsparameter	15
3.3	Geräuschsituation durch den Flugverkehr	23
3.4	Darstellung der Verkehrsgeräuschemissionen (Straße- und Fluggeräuschemissionen)	23
3.5	Beurteilung der Verkehrsgeräuschemissionen	32
4	Gewerbegeräuschemissionen	33
4.1	Beurteilungsgrundlagen	33
4.2	Gewerbliche Geräuschkorbelbelastung	35
4.3	Emissionsparameter des geplanten Vorhabens	38
4.4	Berechnung der Gewerbegeräuschemissionen	46
4.5	Berechnung möglicher Spitzenpegel gemäß TA Lärm	49
4.6	Beurteilung der Berechnungsergebnisse	52
4.7	Beurteilung des anlagenbezogenen Verkehrs auf der öffentlichen Straße	52
5	Schalltechnische Anforderungen	53
5.1	Anforderungen an den baulichen Schallschutz gemäß DIN 4109	53
5.2	Schalltechnische Anforderungen nach TA Lärm	62
6	Berechnung und Beurteilung des planbedingten Mehrverkehrsaufkommens	63
7	Zusammenfassung	66

Anhang		68
A 1	Vorschlag zu den textlichen Festsetzungen zum baulichen Schallschutz gemäß DIN 4109	68
A 2	Schalltechnische Anforderungen an das geplante Vorhaben (TA Lärm)	70
A 3	Bestimmung des Schalleistungspegels von nicht öffentlichen Parkplätzen	70
A 4	Bestimmung des Emissionspegels des Fahrzeugverkehrs	72
A 5	Tabellen	73

1 Situationsbeschreibung und Aufgabenstellung

Das im Ortsteil Moitzfeld ansässige Porschezentrum plant die Erweiterung des jetzigen Standortes. Im Rahmen der Erweiterung soll der Ausstellungsraum des bestehenden Porschezentrums neugestaltet, eine neue Werkstatt errichtet und neue Büroräume für den Vertrieb geschaffen werden. Die neue Werkstatt sowie die geplanten neuen Büronutzungen sollen auf dem südlich des derzeitigen Porschezentrums bzw. südlich der Straße Meisheide errichtet werden.

Da diese Fläche planungsrechtlich als Außenbereich gemäß § 35 BauGB zu betrachten ist, werden die planungsrechtlichen Voraussetzungen für den Neubau über die Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans Nr. 5540 - Meisheide II geschaffen.

Zum Bebauungsplan ist ein schalltechnisches Fachgutachten zu erarbeiten, in dem die Geräuschimmissionen der an das Plangebiet angrenzenden Straßen berechnet und anhand der Orientierungswerte des Beiblatt 1 der DIN 18005 beurteilt werden. Auf der Grundlage der Berechnungsergebnisse der Verkehrsgeräuschimmissionen sind die Anforderungen an den baulichen Schallschutz gemäß der DIN 4109 zu ermitteln. Zusätzlich sollen die Geräuschauswirkungen des Vorhabens unter Berücksichtigung der in der Umgebung angesiedelten gewerblichen Nutzungen, bzw. den aus den Festsetzungen zur Geräuschkontingentierung der angrenzenden Bebauungspläne möglichen Geräuschemissionen (Vorbelastung) untersucht werden.

Zur Beurteilung der gewerblichen Geräuschimmissionen des gesamten Standortes wird die Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998. herangezogen.

Die vorliegende Gutachterliche Stellungnahme dokumentiert die hierzu durchgeführten Berechnungen und Beurteilungen.

2 Grundlagen der Beurteilung

2.1 Vorschriften, Normen, Richtlinien, Literatur

Für die Berechnungen und Beurteilungen wurden benutzt:

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge BImSchG - Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 24. September 2021 (BGBl. I S. 4458) geändert worden ist
- [2] Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), das zuletzt durch Artikel 9 des Gesetzes vom 10. November 2021 (BGBl. I S. 4147) geändert worden ist
- [3] Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung – BauNVO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), die durch Artikel 2 des Gesetzes vom 14. Juni 2021 (BGBl. I S. 1802) geändert worden ist
- [4] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist
- [5] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998 GMBI. 1998 S. 503
- [6] DIN 4109, "Schallschutz im Hochbau", Teil 1: Mindestanforderungen, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Januar 2018
- [7] DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002
- [8] Beiblatt 1 zur DIN 18005, Mai 1987
- [9] VDI 2720 E, Blatt 1, „Schallschutz durch Abschirmung im Freien“, Februar 1991
- [10] RLS-19 „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“, Ausgabe 2019, (Richtlinien zum Ersatz der RLS-90 mit der Verabschiedung der Änderung der 16. BImSchV), VdB. 2019, Heft 20, lfd. Nr. 139, S. 698)
- [11] Parkplatzlärmstudie Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, 6., überarb. Aufl. 2007, Bayerisches Landesamt für Umwelt
- [12] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Fachzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden 2005
- [13] Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen und –immissionen von Tankstellen, Hessische Landesanstalt für Umwelt, Ausgestellt am 31.08.1999

2.2 Planungsunterlagen

Folgende Unterlagen standen zur Verfügung:

- [14] Erläuterungen zur Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans Nr. 5540 – Meisheide II -, Stand: 12.04.2021
- [15] Angaben zu den Betriebsmodalitäten (Fahrzeugbewegungen, Betriebszeiten etc.) der Quadrant Bau GmbH, Stand: Mail vom 13.01.2022
- [16] Städtebauliches Konzept, H+B Stadtplanung, Stand: 13.07.2022
- [17] Geplantes Vorhaben, Grundriss EG, Werkstatt, Bürogebäude und Parkhaus, Quadrant Bau GmbH, Stand: 17.01.2022
- [18] Angaben zum Verkehrsaufkommen der Stadt Bergisch Gladbach, Stand: Mail vom 21.12.2021
- [19] Schalltechnische Untersuchung zum Vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 5538 in Bergisch Gladbach mit der Berichts Nr. P0610122 des Ingenieurbüros ADU Cologne, Stand: 25. September 2007
- [20] Bebauungsplan BP Nr. 5537 „Technologie Park Teil 2“ der Stadt Bergisch Gladbach, Stand: 03.2000
- [21] Bebauungsplan BP Nr. 5583 „Bockenbergr 2“ der Stadt Bergisch Gladbach, Stand: 08.2016
- [22] Bebauungsplanentwurf, Planzeichnung zum Vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 5540 - Meisheide II – der Stadt Bergisch Gladbach, Stadtplanungsbüro H+B, Stand: 13.07.2022

Weiterhin wurden die folgenden Daten aus dem Geodatenserver NRW genutzt:

- [23] Digitales Geländemodell (DGM1)
Land NRW (2022) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0
(www.govdata.de/dl-de/by-2-0)
Datensatz (URI): <https://registry.gdi-de.org/id/de.nw/DGM1>
- [24] Digitales Gebäudemodell (LOD1)
Land NRW (2022) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0
(www.govdata.de/dl-de/by-2-0)
Datensatz (URI): <https://registry.gdi-de.org/id/de.nw/3D-GM-LoD1>

2.3 Grundlagen zur Berechnung der Geräuschemissionen

Zur Berechnung der Schallimmissionen wird das EDV-Programm „CadnaA“, Version 2021 MR 2 eingesetzt. Es berücksichtigt die einschlägigen Regelwerke.

Die Ausbreitungsberechnungen erfolgen nach den einschlägigen Richtlinien und Vorschriften. Die Digitalisierung des Untersuchungsgebietes (digitales Geländemodell) und der angrenzenden Bebauung erfolgt weitgehend auf der Basis der vorliegenden Pläne und dem Import der Datensätze aus dem Geodatenserver NRW. Die für die Immissionsituation relevanten Schallquellen werden unter Berücksichtigung ihrer akustischen Eigenschaften und Lage nachgebildet.

Die Erfassung der Geräuschemissionen der einzelnen Schallquellen ist hierbei je nach Art der Schallquelle unterschiedlich. Das verwendete Berechnungsprogramm unterscheidet folgende Schallquellentypen:

- Punktquellen
- Linienquellen (Straße und Schiene) sowie
- senkrechte und waagerechte Flächenquellen (Parkplätze etc.)

Die Darstellung der Schallquellen entsprechend diesen Typen hängt von den Emissions- und Immissionsbedingungen jeder Schallquelle unter Berücksichtigung der im Abschnitt 2 genannten Normen und Richtlinien ab.

Reflexionen an Gebäuden wurden berücksichtigt, wobei in der Regel ein Reflexionsverlust von -1dB angenommen wird. Lediglich die Reflexionen an der Fassade, für die der Mittelungspegel bestimmt wird, bleiben unberücksichtigt (Richtlinienkonformität). Die Ausbreitungsberechnungen wurden streng richtlinienkonform nach den Richtlinien RLS-19 und TA Lärm durchgeführt. Die Schallausbreitungsberechnungen liefern die anteiligen Immissionspegel aller Schallquellen.

2.4 Örtliche Gegebenheiten und Planung

Das Plangebiet des vorhabenbezogenen Bebauungsplans Nr. 5540 - Meisheide II mit einer Fläche von ca. 0,74 ha befindet sich im Stadtteil Moitzfeld und grenzt südlich an das bestehende Porschezentrum bzw. an die Straße Meisheide. Im Westen des Plangebiets verläuft die Friedrich-Ebert-Straße (L 195) zwischen der Autobahnauffahrt zur A 4 und dem Stadtteil Moitzfeld. Die A 4 verläuft ca. 500 m südlich des Plangebiets.

Südlich wird das Plangebiet durch Weideland begrenzt. Das Wohngebiet Meisheide liegt östlich des Plangebiets. Westlich der Friedrich-Ebert-Straße erstrecken sich die Siedlungsflächen von Moitzfeld mit weiteren Wohngebieten, der Rehaklinik Bensberg sowie den Betriebsflächen von Miltenyi Biotec. Mit dem Technologiepark befinden sich ca. 150 m südlich des Plangebiets weitere Gewerbeflächen im Umfeld.

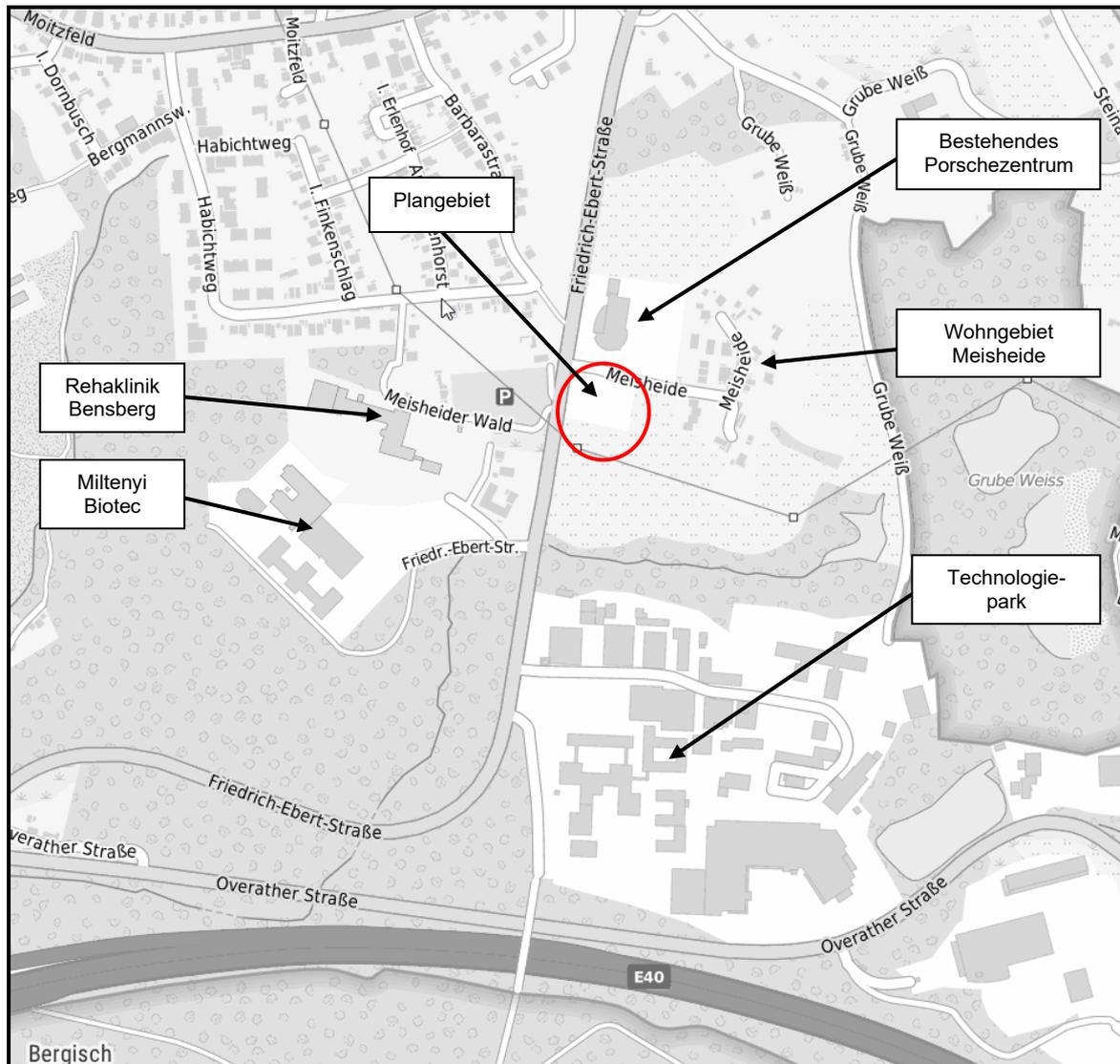


Abb. 2.4.1 Lage des Plangebiets (Quelle: Geoportal NRW)

2.5 Derzeitiges Planungsrecht

Der derzeit rechtswirksame Flächennutzungsplan (FNP) stellt das Plangebiet als gewerbliche Baufläche dar.

Das Plangebiet wird aktuell von keinem rechtskräftigen Bebauungsplan abgedeckt. Da das Plangebiet als Außenbereich zu betrachten ist, richtet sich die Zulässigkeit von neuen Bauvorhaben derzeit nach § 35 BauGB.

Für die in unmittelbarer Nähe zum Plangebiet liegenden Gewerbegebiete Technologiepark, Bockenberg und das bestehende Porschezentrum besteht das Bau- und Planungsrecht durch die rechtskräftigen Bebauungspläne BP Nr. 5537 „Technologiepark Teil 2“, BP Nr. 5583 „Bockenberg 2“ und vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 5538 „Meisheide“.

Die immissionsschutzrechtlichen Belange werden im BP Nr. 5537 „Technologiepark Teil 2“ durch die Festsetzung von Flächenbezogenen Schalleistungspegeln geregelt. Im BP Nr. 5583 „Bockenberg 2“ sind Emissionskontingente nach DIN 45691 festgesetzt. Im Bebauungsplan Nr. 5538 „Meisheide“ werden die immissionsschutzrechtlichen Belange in Form des vorhabenbezogenen Bebauungsplans für den Standort des derzeitigen Porschezentrums geregelt.

2.6 Planung

Innerhalb des Geltungsbereichs soll ein Gewerbegebiet festgesetzt werden. Angrenzend an die Friedrich-Ebert-Straße sollen in einem ca. 15 m hohen, zweigeschossigen Gebäude Büro- und Sozialräume untergebracht werden. Dahinter liegend, in östlicher Richtung ist die Werkstatt geplant.

Die Ein- und Ausfahrt zum Betriebshof auf dem Niveau der Werkstatt erfolgt über die Straße Meisheide. Auf dem östlichen Teil des Betriebsgeländes ist die Errichtung eines Parkhauses mit drei Ebenen vorgesehen. Die obere Ebene liegt auf dem Geländeneiveau der Werkstatt und ist als offene Parkfläche vorgesehen. Die Ein- und Ausfahrt in die mittlere Ebene erfolgt südlich des Parkhauses von der Straße Meisheide. Die unterste Ebene wird durch eine Zu- und Abfahrt im Süden des Betriebsgeländes angefahren. Vor dem Werkstattgebäude sind nochmals 12 Pkw-Stellplätze vorgesehen.



Abb. 2.6.1 Bebauungsplanentwurf [22]



Abb. 2.6.2 städtebauliches Konzept [16]

An der Richtung Osten orientierten Fassade befinden sich zwei Werkstatttore und vier Fenster zur Werkstatt. Auf dem Dach der Werkstatt ist ein Lichtband geplant. Im südlichen Teil des Werkstattgebäudes sollen eine TÜV- und AU- Prüfstelle sowie eine Waschhalle untergebracht werden. Die Zufahrt zur Prüfstelle und zur Waschhalle erfolgt über zwei Tore, die ebenfalls an der östlichen Werkstattfassade angeordnet sind. Die Ausfahrt der Waschhalle liegt auf der westlichen Seite des Gebäudeteils.

Auf dem Dach des Bürogebäudes sollen vier Klimageräte installiert werden. Auf dem Werkstattdach sind vier Wärmepumpen geplant.

Es sind Betriebszeiten von 6.00 Uhr bis 22.00 Uhr geplant.

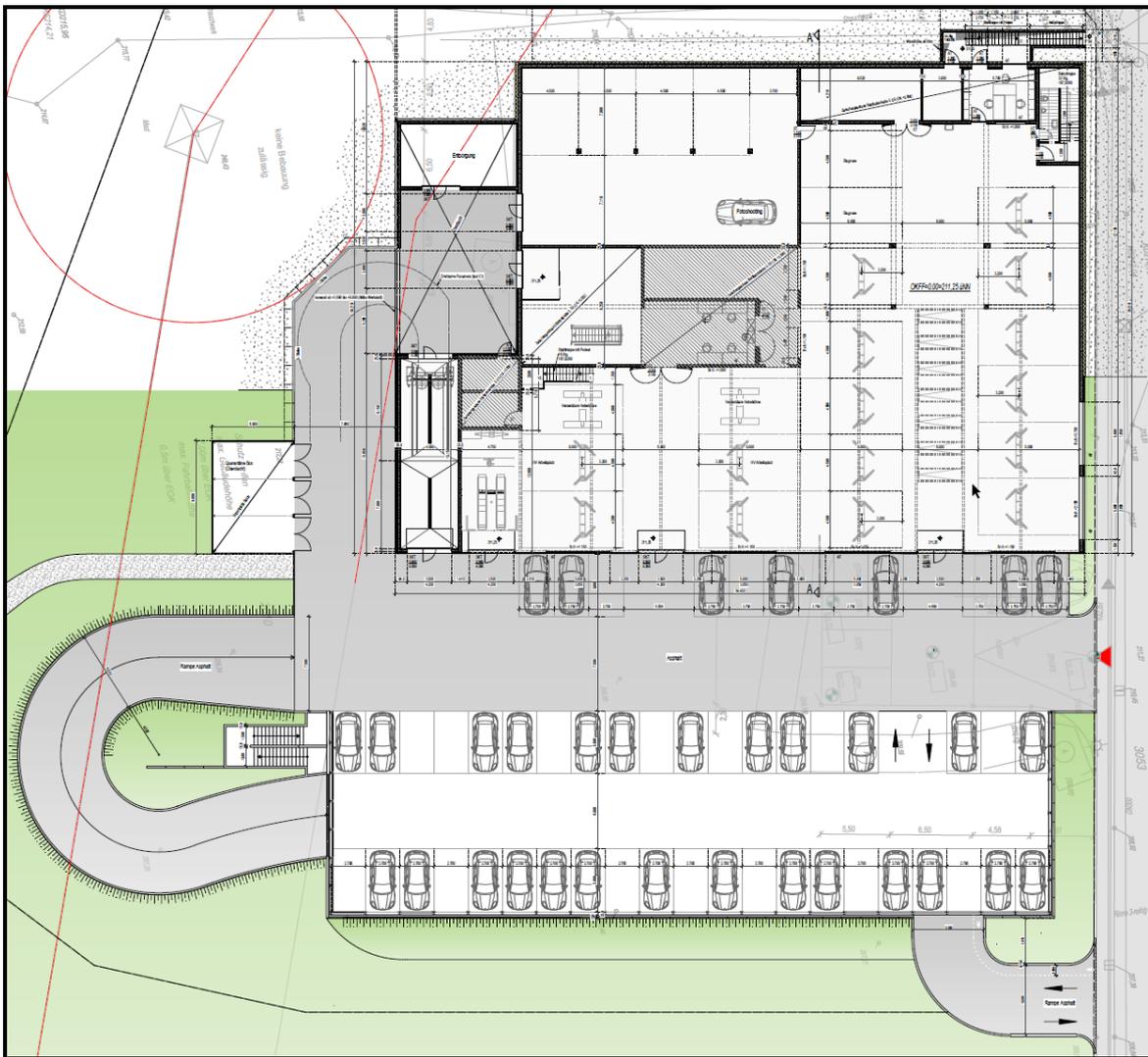


Abb. 2.6.3 geplantes Vorhaben, Grundriss EG, Werkstatt, Bürogebäude und Parkhaus [17]

3 Verkehrsgeräuschimmissionen

3.1 Orientierungswerte des Beiblattes 1 zur DIN 18005

Die DIN 18005 selbst enthält eine Sammlung vereinfachter Berechnungsverfahren, die dem Planer auch ohne vertiefende Kenntnisse die Möglichkeit geben soll, die Geräusch-situation rechnerisch abzuschätzen. In dem sogenannten Beiblatt 1, das jedoch nicht Teil der Norm ist, werden „wünschenswerte“ Zielwerte zum Lärmschutz je nach Eigenarten der jeweiligen Baugebiete aufgeführt. Diese Orientierungswerte haben nicht den Charakter normativ festgelegter Grenzwerte, sie sollen daher als "Orientierungshilfe" bzw. als "grober Anhalt" herangezogen werden¹.

Im Beiblatt 1 zur DIN 18005 heißt es:

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

Überschreitungen der Orientierungswerte (...) und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen ausreichenden Schallschutzes (...) sollen im Erläuterungsbericht zum Flächennutzungsplan oder in der Begründung zum Bebauungsplan beschrieben und gegebenenfalls in den Plänen gekennzeichnet werden.

Nach dem Runderlass des Ministers für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr zur DIN 18005 sollen die im Beiblatt 1 zur DIN 18005 angegebenen Orientierungswerte für die maximal zulässigen Lärmimmissionspegel angestrebt werden. Für Gewerbegebiete (GE) werden die folgenden Orientierungswerte genannt.

Gewerbegebiete (GE):

tags	65 dB(A)	und
nachts	55 / 50 dB(A)	

Dabei soll der niedrigere Nachtwert für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten. Der höhere Nachtwert ist für die Bewertung von Verkehrsgeräuschen heranzuziehen.

¹ vergl. hierzu Oberverwaltungsgericht NRW, 7 D 48/04.NE, vom 16.12.2005

3.2 Straßenverkehrsaufkommen und Emissionsparameter

Verkehrslärmimmissionen werden gemäß der Änderung der 16. BImSchV vom 4. November 2020 nach den RLS-19 (Richtlinien für Lärmschutz an Straßen) berechnet. In diesem Regelwerk ist das Verfahren detailliert beschrieben, sodass hier nur eine kurze Erläuterung erfolgt.

Die Straßenverkehrsgeräusche an einem Immissionsort werden durch den Beurteilungspegel L_r beschrieben. Dieser berechnet sich aus der Verkehrsstärke, der zulässigen Geschwindigkeit und der Straßenoberfläche sowie der Berücksichtigung von Abschirmungen, Reflexionen und Dämpfungen auf dem Ausbreitungsweg.

Die Stärke der Schallemission einer Straße wird beschrieben durch den längenbezogenen Schallleistungspegel L_w' . Dieser wird aus der Verkehrsstärke (Verkehrsaufkommen, Kfz/h) M , dem Anteil an Fahrzeugen, der Fahrzeuggruppen Lkw 1 und Lkw 2 (p_1 und p_2 in %), den Geschwindigkeiten v (in km/h) der Fahrzeuggruppen auf den Streckenabschnitten sowie dem Typ der Straßendeckschicht berechnet.

Dabei erfolgen die Berechnungen getrennt nach Tageszeit (6.00 Uhr bis 22.00 Uhr) und Nachtzeit (22.00 Uhr bis 6.00 Uhr). Für die Berechnung des längenbezogenen Schallleistungspegels L_w' für die Tages- und Nachtzeit werden über alle Tage des Jahres gemittelte, durchschnittliche stündliche Verkehrsstärken und die entsprechenden gemittelten Anteile der Fahrzeuggruppen Lkw 1 und Lkw 2 am gesamten Verkehrsaufkommen zugrunde gelegt.

Zur Berechnung der Schallemissionen der Straßen werden die Verkehrsmengen für den Prognosenullfall für die Friedrich-Ebert-Straße von der Stadt Bergisch Gladbach in Form der stündlichen Verkehrsstärke tags und nachts sowie der prozentualen Angabe der Lkw-Anteile mit einem zulässigen Gesamtgewicht von $\geq 2,8$ t und $\geq 3,5$ t für die Zeiträume tags und nachts zur Verfügung gestellt. Die Angaben der Verkehrsmengen zum Prognosenullfall berücksichtigen eine Erhöhung der Angaben aus dem Analysefall um 5 %.

Da eine entsprechende Aufteilung in die Fahrzeuggruppen Lkw 1 und Lkw 2 nicht vorliegt, werden die Angaben zu den Lkw-Anteilen mit einem zulässigen Gesamtgewicht von $\geq 3,5$ t als Fahrzeuggruppe Lkw 2 berücksichtigt. Folglich kann eine pessimale Ermittlung der Geräuschimmissionen durch den Verkehr auf der Friedrich-Ebert-Straße zum Ansatz gebracht werden.

Zur Ermittlung der Geräuschemissionen der A 4 wird auf die Verkehrsmengen der bundesweiten Verkehrszählung 2015 zurückgegriffen.

Für die Straße Meisheide liegen Angaben zu den Verkehrsmengen gemäß der schalltechnischen Untersuchung zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 5538 [19] vor. Gemäß dem Bericht basieren die Zahlen auf Hochrechnungen für das Jahr 2008. Die Verkehrsmengen werden für den Straßenabschnitt zwischen dem Kreuzungsbereich Meisheide, Friedrich-Ebert-Straße und der Ein- und Ausfahrt zum derzeitigen Betriebsgelände des Porschezentrums sowie zwischen der Ein- und Ausfahrt zum Porschezentrum und dem Wohngebiet Meisheide in Form der stündlichen Verkehrsstärke tags und nachts sowie dem prozentualen Lkw-Anteil gemäß der RLS-90 angegeben. Zur Absicherung der Berechnungsergebnisse werden die Zahlen im Weiteren mit einer Verkehrserhöhung von 5 % beaufschlagt.

Das Mehrverkehrsaufkommen, welches durch das Vorhaben zu erwarten ist, wird gemäß den zur Verfügung gestellten Angaben mit 25 Kundenbewegungen (An- und Abfahrten), 30 Mitarbeiterbewegungen (An- und Abfahrten) sowie 80 Bewegungen (An- und Abfahrten) durch die Nutzer des Bürogebäudes berücksichtigt. Zusätzlich werden drei Lkw-Bewegungen tags und eine Lkw-Bewegung (An- und Abfahrt) sowie nachts zum Ansatz gebracht.

Da nicht bekannt ist, wie sich der Mehrverkehr auf das Straßennetz verteilt, wird der Mehrverkehr zu 75 % für die Straßenabschnitte der Friedrich-Ebert-Straße zwischen der Kreuzung Meisheide und der Autobahnauffahrt sowie zu 25 % für den Straßenabschnitt zwischen der Kreuzung Meisheide und dem Stadtteil Moitzfeld berücksichtigt. Der Abschnitt der Straße Meisheide zwischen der Friedrich-Ebert-Straße und der Ein- und Ausfahrt zum Porschezentrum wird mit dem gesamten Mehrverkehrsaufkommen beaufschlagt. Nicht beaufschlagt mit dem Mehrverkehrsaufkommen wird die Straße Meisheide zwischen der Ein- und Ausfahrt zum derzeitigen Porschezentrum und dem Wohngebiet Meisheide, da zu erwarten ist, dass der Verkehr des Vorhabens über die Kreuzung Friedrich-Ebert-Straße abgewickelt wird. Die A 4 wird ebenfalls nicht beaufschlagt, da bis dahin eine Vermischung mit dem bestehenden Verkehr gegeben ist und aufgrund des geringen Mehrverkehrs die Auswirkungen nicht relevant sind.

Die Berechnung der stündlichen Verkehrsstärke tags (6.00 Uhr bis 22.00 Uhr) und nachts (22.00 Uhr bis 6.00 Uhr) und dem prozentualen Schwerverkehrsanteil erfolgt gemäß den RLS-19. Dabei wird die Straßenoberfläche mit $D_{\text{StrO}} = 0$ (nicht geriffelte Gussasphalte, Asphaltbetone oder Splittmastixasphalte) zum Ansatz gebracht.

Die Geschwindigkeit v der jeweiligen Straßenabschnitte wurde gemäß der Ortsbesichtigung zum Ansatz gebracht. Eine Knotenpunktkorrektur erfolgte an der Kreuzung Friedrich-Ebert-Straße, Meisheide, an der Kreuzung Friedrich-Ebert-Straße, Ein- und Ausfahrt Miltenyi Biotec und an der der Kreuzung Friedrich-Ebert-Straße, Ein- und Ausfahrt Technologie Park.

Westlich entlang der Friedrich-Ebert-Straße, auf der gegenüberliegenden Straßenseite der Einmündung zur Meisheide zwischen der Einmündung der Barbarastraße und dem südlich gelegenen Wohngebäude Friedrich-Ebert-Straße 60 befindet sich eine Lärmschutzwand. Eine weitere Lärmschutzwand verläuft auf der westlichen Straßenseite der Friedrich-Ebert-Straße ab der Einmündung der Barbarastraße in nördlicher Richtung.

Die berücksichtigten Verkehrsmengen und Emissionsparameter der jeweiligen Straßenabschnitte können der nachfolgenden Tabellen für den Planungsnullfall und den Planfall entnommen werden.

Der Abb. 3.2.1 sind die Lage der Straßenabschnitte STR_001 bis STR_008 zu entnehmen.

Tabelle 3.2.1 Emissionsparameter der Straßenabschnitte im Planungsnullfall

Bezeichnung	ID	Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke DTV	Straßengattung	Stündliche Verkehrsstärke		Schwerlastanteil				zul. Geschw. km/h	Lw'	
		Kfz / 24 h		M (Kfz/h)		p ₁ (%)		p ₂ (%)			Tag	Nacht
				Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht			
Friedrich-Ebert-Straße Fahrtrichtung Moitzfeld zwischen Moitzfeld und Meisheide	STR_001P0	-	-	413	49	-	-	3,4	3,0	70	83,3	74,0
Friedrich-Ebert-Straße Fahrtrichtung Autobahnauf- und -abfahrt A4 zwischen Moitzfeld und Meisheide	STR_002P0	-	-	413	49	-	-	3,4	3,0	70	83,3	74,0
Friedrich-Ebert-Straße Fahrtrichtung Moitzfeld zwischen Einfahrt Miltenyi und Einfahrt Meisheide	STR_003P0	-	-	419	49	-	-	3,4	3,0	70	83,3	74,0
Friedrich-Ebert-Straße Fahrtrichtung Autobahnauf- und -abfahrt A4 zwischen Einfahrt Miltenyi und Einfahrt Meisheide	STR_004P0	-	-	419	49	-	-	3,4	3,0	70	83,3	74,0
Friedrich-Ebert-Straße Fahrtrichtung Moitzfeld zwischen Einfahrt Miltenyi und Einfahrt Technologiepark	STR_005P0	-	-	419	49	-	-	3,4	3,0	70	83,3	74,0
Friedrich-Ebert-Straße Fahrtrichtung Autobahnauf- und -abfahrt A4 zwischen Einfahrt Miltenyi und Einfahrt Technologiepark	STR_006P0	-	-	419	49	-	-	3,4	3,0	70	83,3	74,0
Friedrich-Ebert-Straße Fahrtrichtung Moitzfeld zwischen Einfahrt Technologiepark und Einfahrt Forsthaus Steinhaus	STR_007P0	-	-	422	50	-	-	4,1	3,6	70	83,5	74,2
Friedrich-Ebert-Straße Fahrtrichtung Autobahnauf- und -abfahrt A4 zwischen Einfahrt Technologiepark und Einfahrt Forsthaus Steinhaus	STR_008P0	-	-	422	50	-	-	4,1	3,6	70	83,5	74,2
Friedrich-Ebert-Straße Fahrtrichtung Moitzfeld zwischen Einfahrt Forsthaus Steinhaus und Autobahnauf- und -abfahrt A4	STR_009P0	-	-	452	54	-	-	4,3	3,7	70	83,9	74,5

Bezeichnung	ID	Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke DTV	Straßengattung	Stündliche Verkehrsstärke		Schwerlastanteil				zul. Geschw. km/h	Lw'	
		Kfz / 24 h		M (Kfz/h)		p ₁ (%)		p ₂ (%)			Tag	Nacht
				Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht		dB(A)	dB(A)
Friedrich-Ebert-Straße Fahrtrichtung Autobahnauf- und -abfahrt A4 zwischen Einfahrt Forsthaus Steinhaus und Autobahnauf- und -abfahrt A4	STR_010P0	-	-	452	54	-	-	4,3	3,7	70	83,9	74,5
Meisheide zwischen Friedrich-Ebert-Straße und Ein- und Ausfahrt Porschezentrum	STR_011P0	-	-	31	11	-	-	1,7	3,0	50	68,7	64,3
Meisheide zwischen Ein- und Ausfahrt Porschezentrum und Wohngebiet Meisheide	STR_012P0	-	-	10	11	-	-	1,7	3,0	50	63,6	64,3
A4 Fahrtrichtung Köln	STR_013P0	30.100	Autobahn	1.671	421	3	10	11	25	130	95,0	90,1
A4 Fahrtrichtung Olpe	STR_014P0	30.100	Autobahn	1.671	421	3	10	11	25	130	95,0	90,1

Tabelle 3.2.2 Emissionsparameter der Straßenabschnitte im Planfall

Bezeichnung	ID	Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke DTV	Straßengattung	Stündliche Verkehrsstärke		Schwerlastanteil				zul. Geschw.	Lw'		
		Kfz / 24 h		M (Kfz/h)		p ₁ (%)		p ₂ (%)			km/h	Tag	Nacht
				Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht			dB(A)	dB(A)
Friedrich-Ebert-Straße Fahrtrichtung Moitzfeld zwischen Moitzfeld und Meisheide	STR_001P			415	49	-	-	3,4	3,1	70	83,3	74,0	
Friedrich-Ebert-Straße Fahrtrichtung Autobahnauf- und -abfahrt A4 zwischen Moitzfeld und Meisheide	STR_002P			415	49	-	-	3,4	3,1	70	83,3	74,0	
Friedrich-Ebert-Straße Fahrtrichtung Moitzfeld zwischen Einfahrt Miltenyi und Einfahrt Meisheide	STR_003P			426	50	-	-	3,4	3,2	70	83,4	74,0	
Friedrich-Ebert-Straße Fahrtrichtung Autobahnauf- und -abfahrt A4 zwischen Einfahrt Miltenyi und Einfahrt Meisheide	STR_004P			426	50	-	-	3,4	3,2	70	83,4	74,0	
Friedrich-Ebert-Straße Fahrtrichtung Moitzfeld zwischen Einfahrt Miltenyi und Einfahrt Technologiepark	STR_005P			426	50	-	-	3,4	3,2	70	83,4	74,0	
Friedrich-Ebert-Straße Fahrtrichtung Autobahnauf- und -abfahrt A4 zwischen Einfahrt Miltenyi und Einfahrt Technologiepark	STR_006P			426	50	-	-	3,4	3,2	70	83,4	74,0	
Friedrich-Ebert-Straße Fahrtrichtung Moitzfeld zwischen Einfahrt Technologiepark und Einfahrt Forsthaus Steinhaus	STR_007P			428	51	-	-	4,1	3,8	70	83,6	74,2	
Friedrich-Ebert-Straße Fahrtrichtung Autobahnauf- und -abfahrt A4 zwischen Einfahrt Technologiepark und Einfahrt Forsthaus Steinhaus	STR_008P			428	51	-	-	4,1	3,8	70	83,6	74,2	
Friedrich-Ebert-Straße Fahrtrichtung Moitzfeld zwischen Einfahrt Forsthaus Steinhaus und Autobahnauf- und -abfahrt A4	STR_009P			454	54	-	-	4,3	3,8	70	83,9	74,5	

Bezeichnung	ID	Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke DTV	Straßengattung	Stündliche Verkehrsstärke		Schwerlastanteil				zul. Geschw. km/h	Lw'	
		Kfz / 24 h		M (Kfz/h)		p ₁ (%)		p ₂ (%)			Tag	Nacht
				Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht		dB(A)	dB(A)
Friedrich-Ebert-Straße Fahrtrichtung Autobahnauf- und -abfahrt A4 zwischen Einfahrt Forsthaus Steinhaus und Autobahnauf- und -abfahrt A4	STR_010P			428	51	-	-	4,1	3,8	70	83,6	74,2
Meisheide zwischen Friedrich-Ebert-Straße und Ein- und Ausfahrt Porschezentrum	STR_011P			39	11	-	-	2,3	5,8	50	69,9	64,9
Meisheide zwischen Ein- und Ausfahrt Porschezentrum und Wohngebiet Meisheide	STR_012P			10	11	-	-	1,7	3,0	50	63,6	64,3
A4 Fahrtrichtung Köln	STR_013P	30.100	Autobahn	1.671	421	3	10	11	25	130	95,0	90,1
A4 Fahrtrichtung Olpe	STR_014P	30.100	Autobahn	1.671	421	3	10	11	25	130	95,0	90,1

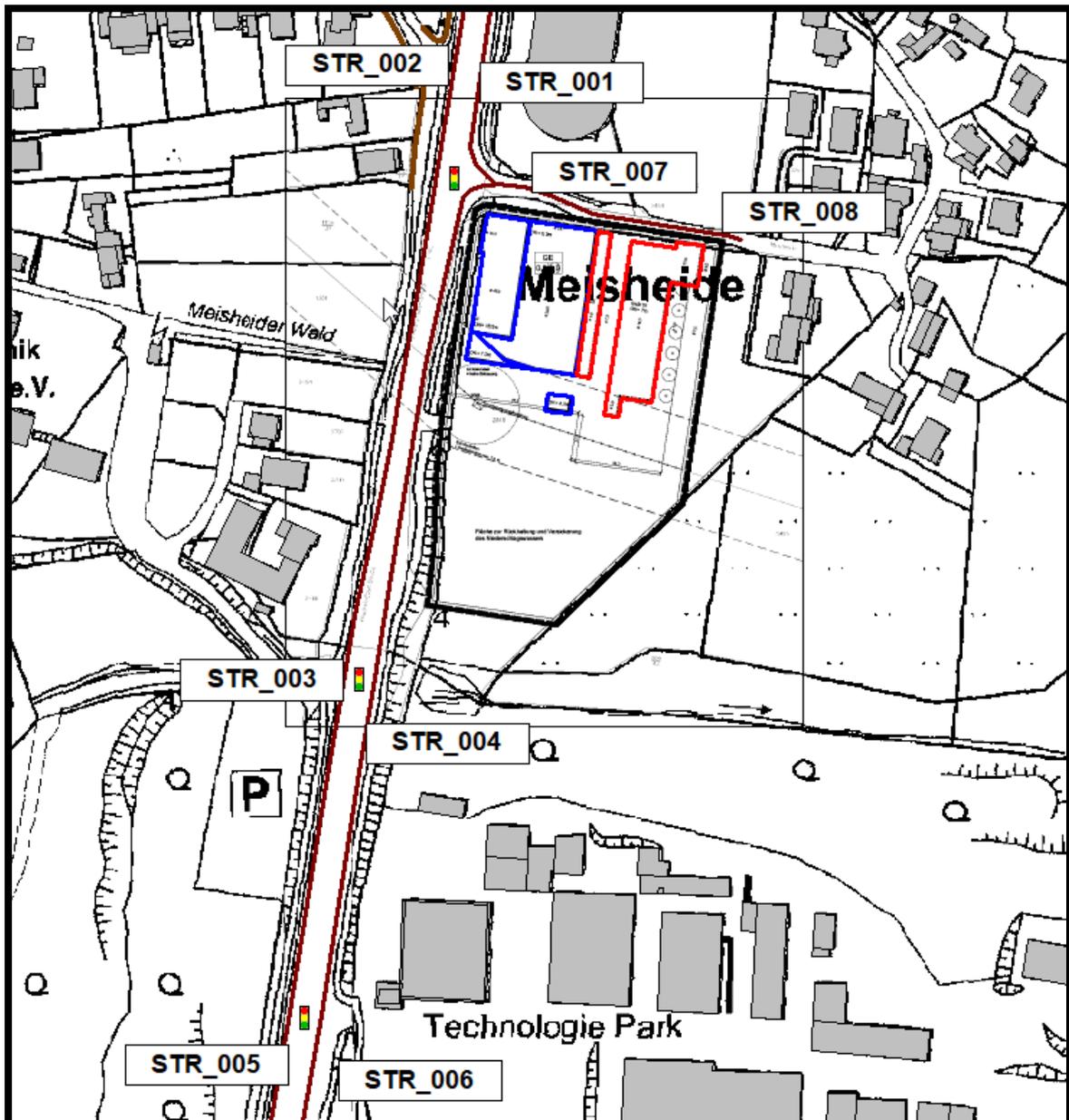


Abb. 3.2.1 Bezeichnung der Straßenabschnitte STR_001 bis STR_008 (blaue und rote Linien kennzeichnen die überbaubaren Flächen gemäß Bebauungsplanentwurf [22])

3.3 Geräuschsituation durch den Flugverkehr

Von der Stadt Bergisch Gladbach wurden Angaben aus dem Umweltbericht zum Flächennutzungsplan der Stadt Bergisch Gladbach zur Verfügung gestellt. Nach Abstimmung mit der Stadt soll auf dieser Grundlage für den Fluglärm ein äquivalenter Dauerschallpegel von 50 dB(A) in der Nacht und ein äquivalenter Dauerschallpegel von 55 dB(A) am Tage zur Berechnung der Geräuschemissionen durch den Straßen- und Flugverkehr sowie die Ermittlung der Anforderungen an den baulichen Schallschutz berücksichtigt werden.

3.4 Darstellung der Verkehrsgeräuschemissionen (Straße- und Fluggeräuschemissionen)

Die Darstellung der Verkehrsgeräuschemissionen innerhalb des Plangebiets erfolgt für zwei Geschosshöhen unter Berücksichtigung einer freien Schallausbreitung sowie auch unter Berücksichtigung der geplanten Gebäude in Form von Gebäudelärmkarten für die Beurteilungszeiträume tags (6.00 Uhr bis 22.00 Uhr) und nachts (22.00 Uhr bis 6.00 Uhr) in den Abb. 3.4.1 bis Abb. 3.4.8.

Bei der Darstellung der Geräuschemissionen für eine freie Schallausbreitung ist zu beachten, dass die dargestellten Pegel jeweils für die ersten Fassaden einer möglichen Bebauung gelten, Eigenabschirmungen der geplanten Bebauung werden somit nicht erfasst. Die Darstellung der Geräuschemissionen in Form der Gebäudelärmkarten erfolgt nur für das Bürogebäude, da in dem Werkstattteil keine schutzbedürftigen Räume geplant sind, die an einer Außenfassade liegen.

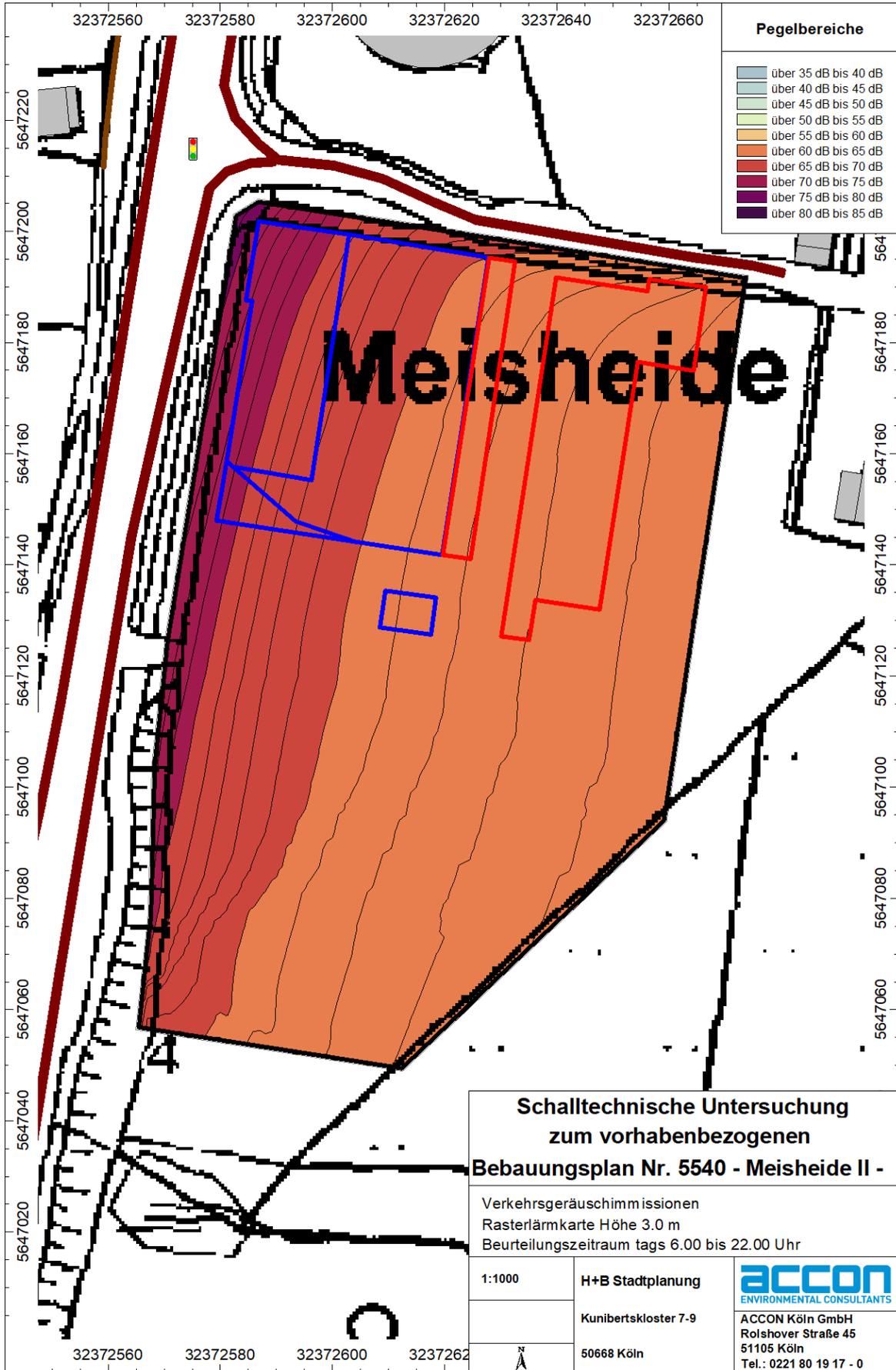


Abb. 3.4.1

Darstellung der Verkehrsgeschmmissionen innerhalb des Plangebiets tags in Form einer Lärmkarte für eine freie Schallausbreitung in einer Höhe von 3 m (EG), (blaue und rote Linien kennzeichnen die überbaubaren Flächen gemäß Bebauungsplanentwurf [22])

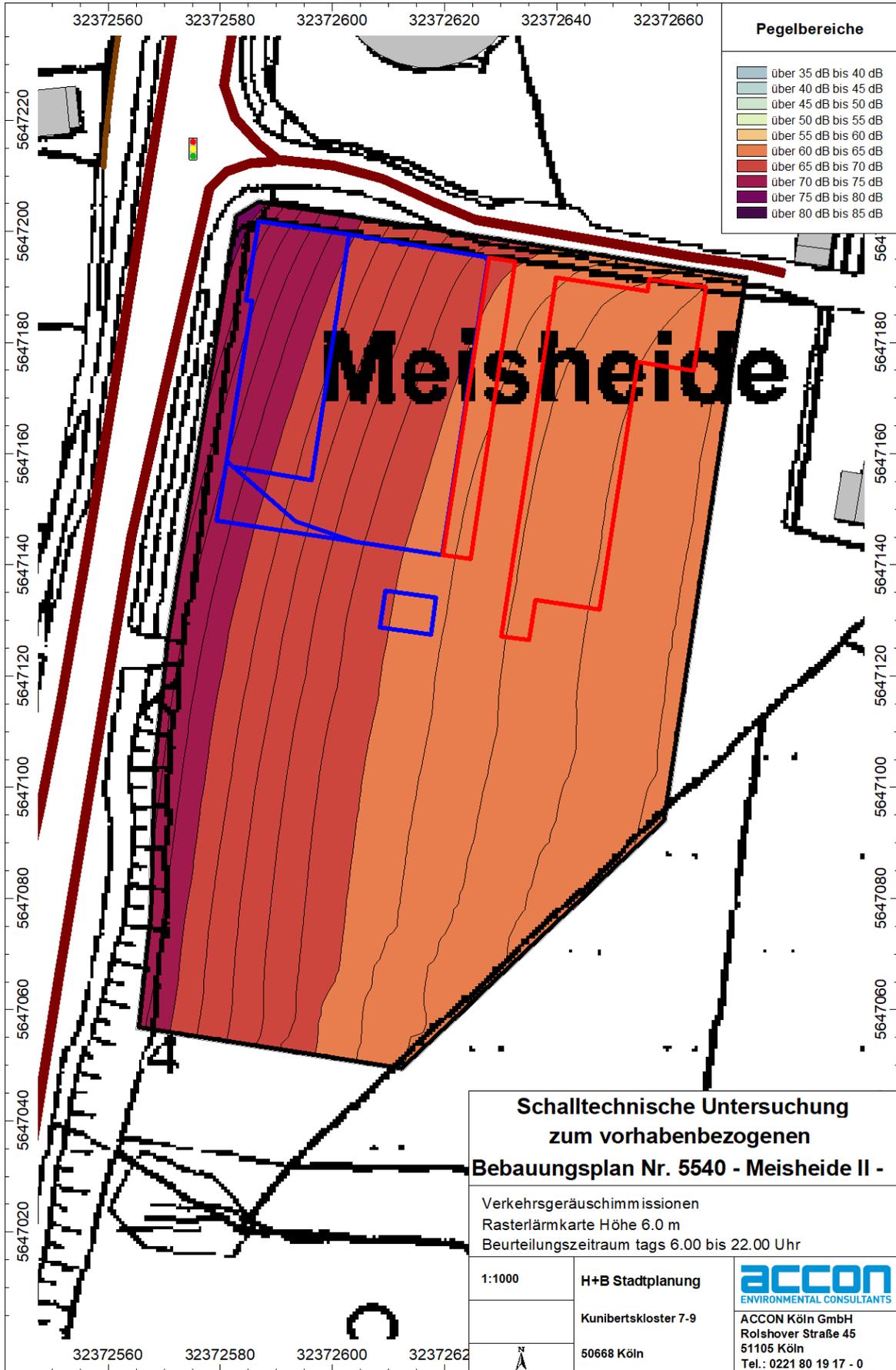


Abb. 3.4.2

Darstellung der Verkehrsgeschmmissionen innerhalb des Plangebiets tags in Form einer Lärmkarte für eine freie Schallausbreitung in einer Höhe von 6 m (1.OG), (blaue und rote Linien kennzeichnen die überbaubaren Flächen gemäß Bebauungsplanentwurf [22])

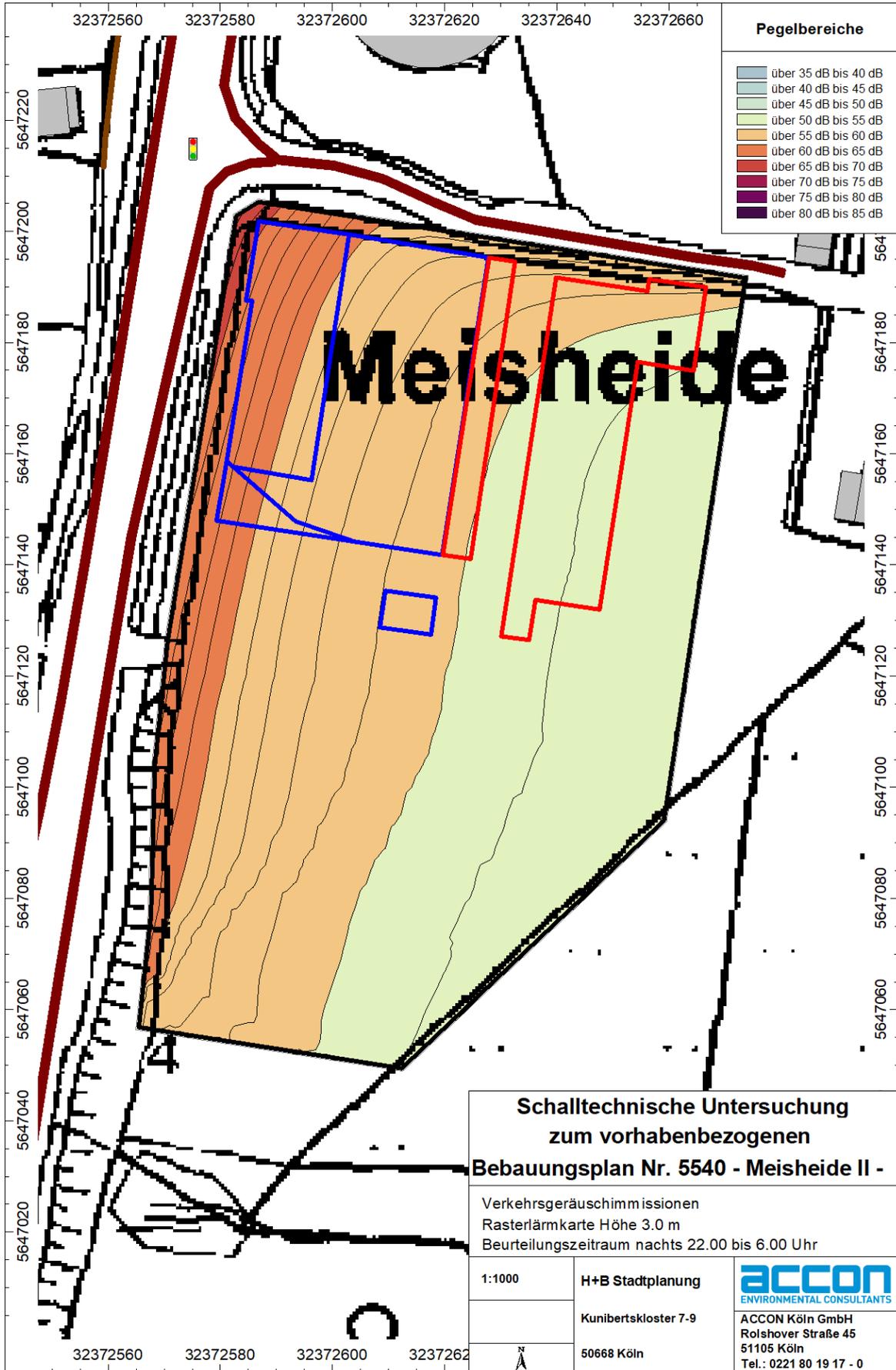


Abb. 3.4.3

Darstellung der Verkehrsräuschsituation innerhalb des Plangebiets nachts in Form einer Lärnkarte für eine freie Schallausbreitung in einer Höhe von 3 m (EG), (blaue und rote Linien kennzeichnen die überbaubaren Flächen gemäß Bebauungsplanentwurf [22])

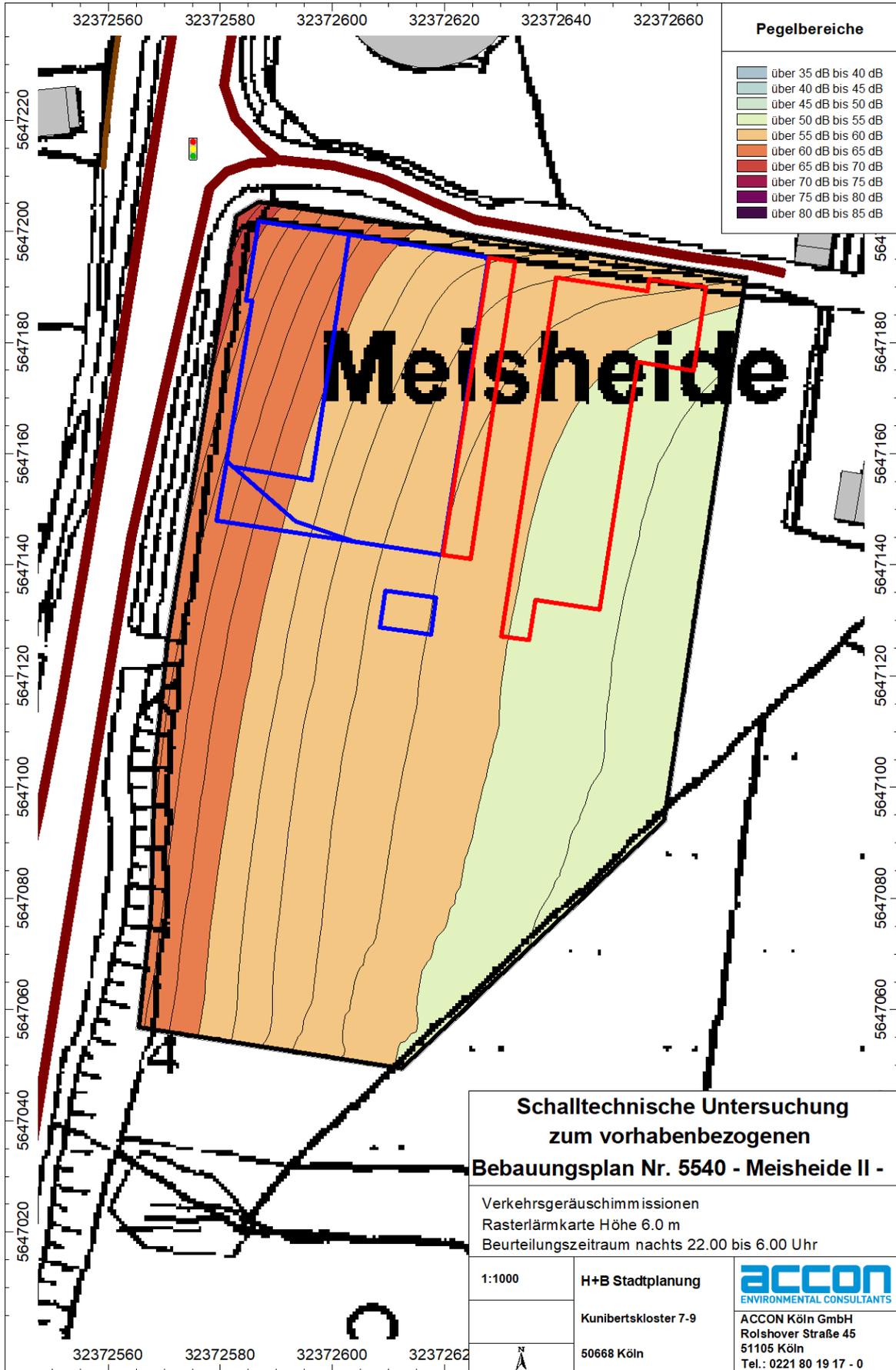


Abb. 3.4.4

Darstellung der Verkehrsgeschmmissionen innerhalb des Plangebiets nachts in Form einer Lärnkarte für eine freie Schallausbreitung in einer Höhe von 6 m (1.OG), (blaue und rote Linien kennzeichnen die überbaubaren Flächen gemäß Bebauungsplanentwurf [22])

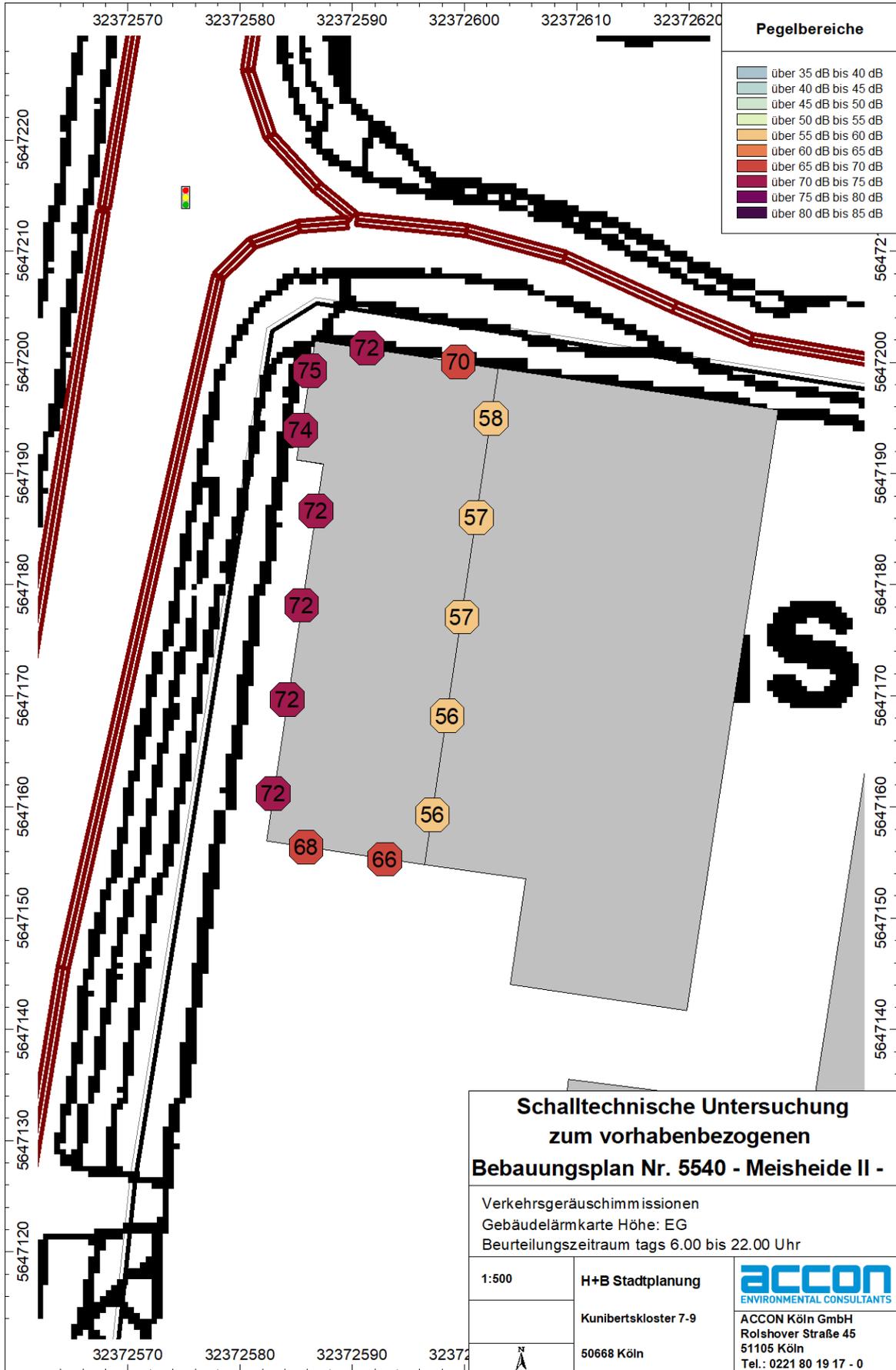


Abb. 3.4.5 Darstellung der Verkehrsgeschmmissionen innerhalb des Plangebiets tags in Form einer Gebäudelärmkarte in einer Höhe von 3 m (EG)

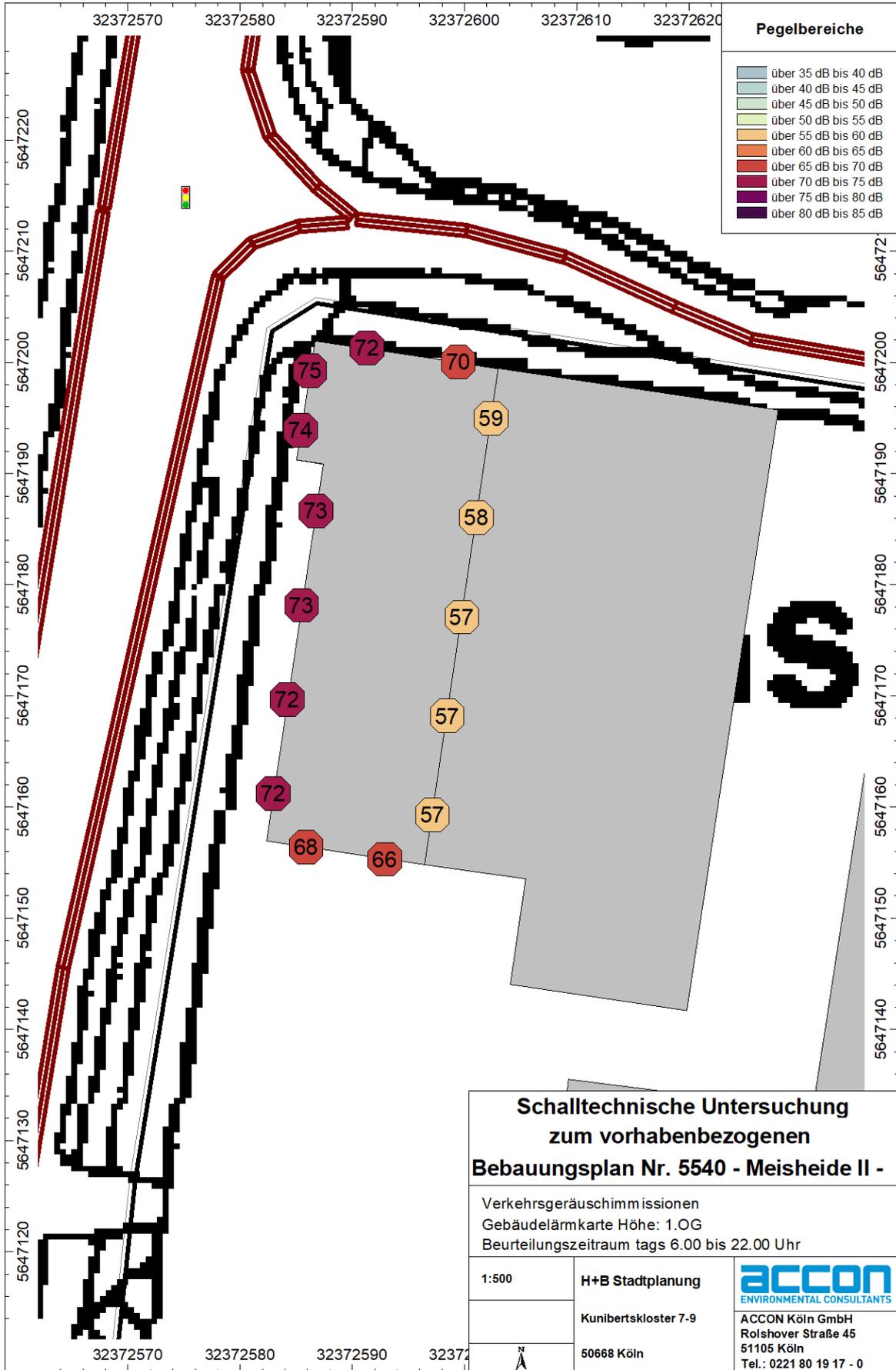


Abb. 3.4.6 Darstellung der Verkehrsgeschmmissionen innerhalb des Plangebiets tags in Form einer Gebäudelärmkarte in einer Höhe von 6 m (1.OG)

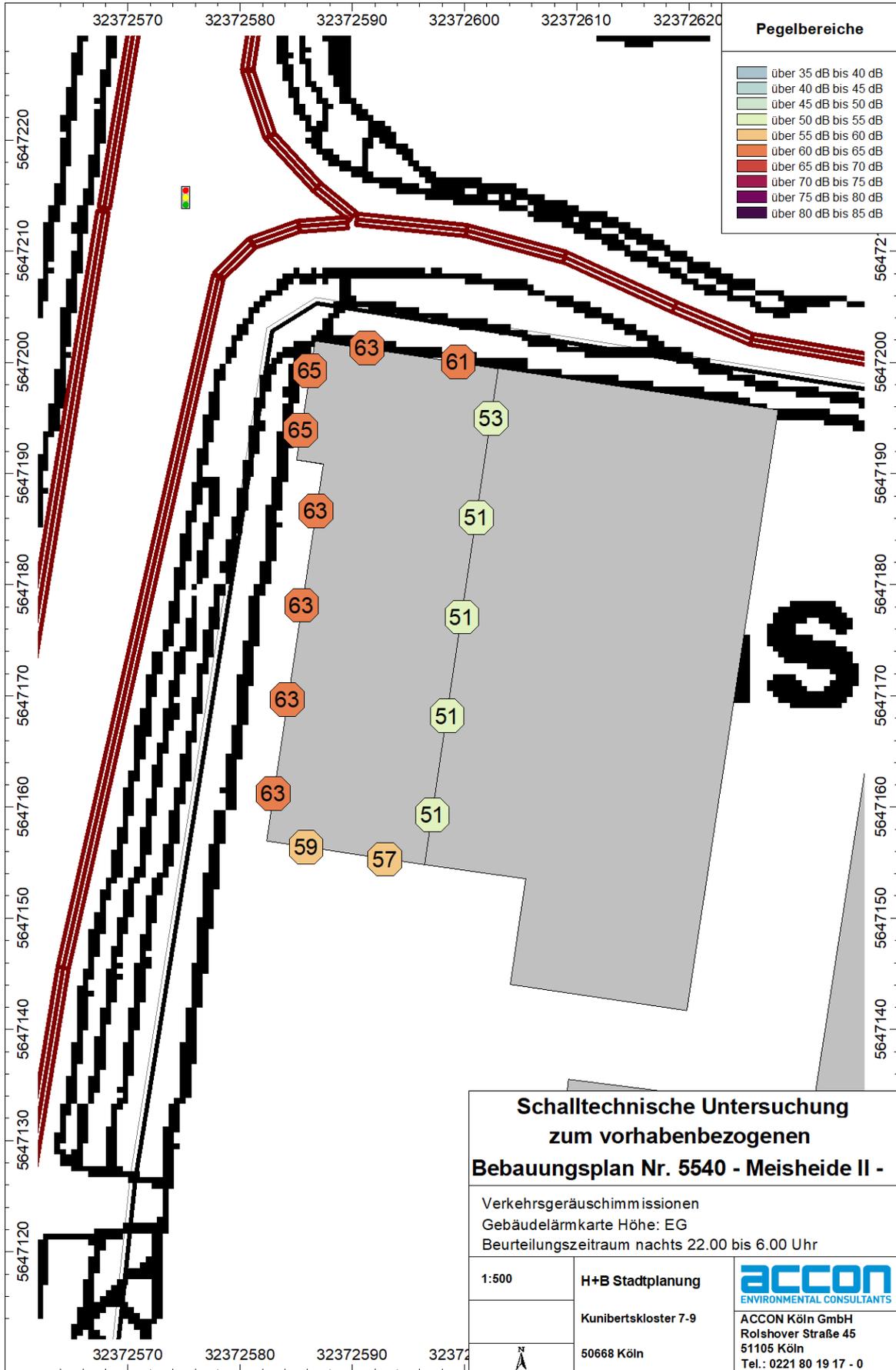


Abb. 3.4.7 Darstellung der Verkehrsgeschmmissionen innerhalb des Plangebiets nachts in Form einer Gebäudelärmkarte in einer Höhe von 3 m (EG)

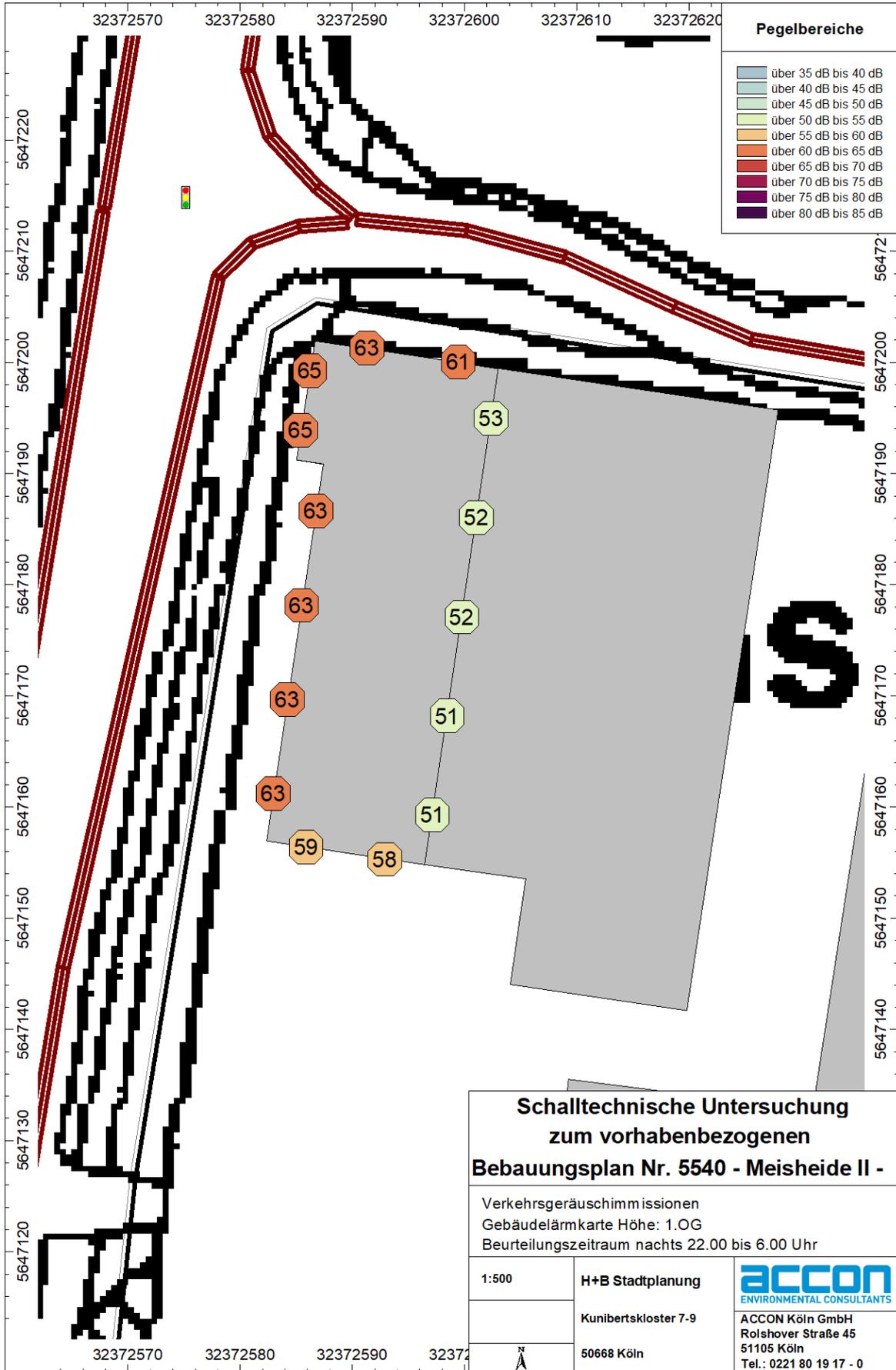


Abb. 3.4.8 Darstellung der Verkehrsgeschmmissionen innerhalb des Plangebiets nachts in Form einer Gebäudelärmkarte in einer Höhe von 6 m (1.OG)

3.5 Beurteilung der Verkehrsgeräuschimmissionen

Die höchsten Pegel sind an der westlichen Fassade entlang der Friedrich-Ebert-Straße des geplanten Bürogebäudes mit 75 dB(A) tags und 65 dB(A) nachts zu erwarten. An der Richtung Norden orientierten Gebäudefassade werden Pegel von bis zu 72 dB(A) tags und 63 dB(A) nachts ermittelt. An der südlichen Gebäudefassade liegen Pegel von bis zu 68 dB(A) tags und 59 dB(A) nachts vor.

An der nördlichen, westlichen und südlichen Gebäudefassade sind in beiden Geschossen die gleichen Pegel zu erwarten.

An der straßenabgewandten Gebäudefassade werden tags Pegel von 56 dB(A) bis 59 dB(A) und nachts von 51 dB(A) bis 53 dB(A) berechnet. An dieser Fassade sind die höheren Pegel im 1.OG zu erwarten.

Anhand der Lärmkarten für eine freie Schallausbreitung und der Gebäudelärmkarten ist zu erkennen, dass der Verkehr auf der Friedrich-Ebert-Straße pegelbestimmend ist. Die Geräuschimmissionen werden nur im Kreuzungsbereich Friedrich-Ebert-Straße, Meisheide von dem Verkehr auf der Straße Meisheide und dem Einfluss der lichtzeichen-geregelten Kreuzung beeinflusst.

Die Orientierungswerte des Beiblatt 1 der DIN 18005 für ein Gewerbegebiet von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts werden an der westlichen Gebäudefassade um mindestens 10 dB(A) tags und 10 dB(A) nachts überschritten. An der nördlichen Gebäudefassade liegen Überschreitungen der Orientierungswerte von bis zu 7 dB(A) tags und 8 dB(A) nachts vor. An der nach Süden orientierten Fassade werden Überschreitungen von bis zu 3 dB(A) tags und 4 dB(A) nachts berechnet. An der straßenabgewandten Fassadenseite werden die Orientierungswerte um mindestens 6 dB(A) tags und 2 dB(A) nachts unterschritten.

4 Gewerbegeräuschemissionen

4.1 Beurteilungsgrundlagen

Bezüglich der gewerblichen Nutzungen sind die Richtwerte nach der TA Lärm maßgebend. Gemäß TA Lärm gelten für Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten, Reine Wohngebiete (WR) Allgemeine Wohngebiete (WA) und Gewerbegebiete die folgenden Richtwerte:

Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten:

tags	45 dB(A)	und
nachts	35 dB(A)	

Reine Wohngebiete (WR):

tags	50 dB(A)	und
nachts	35 dB(A)	

Allgemeine Wohngebiete (WA):

tags	55 dB(A)	und
nachts	40 dB(A)	

Gewerbegebiete (GE):

tags	65 dB(A)	und
nachts	50 dB(A)	

Der Beurteilungszeitraum „tags“ dauert von 6.00 Uhr bis 22.00 Uhr und beträgt 16 Stunden. In der Nachtzeit ist die ungünstigste volle Stunde zwischen 22.00 Uhr und 6.00 Uhr zu beurteilen. Nach der Nummer 6.5 der TA Lärm sind für Reine und Allgemeine Wohngebiete an Werktagen für die Zeiten von 6.00 Uhr bis 7.00 Uhr sowie von 20.00 Uhr bis 22.00 Uhr Geräusche mit einem Zuschlag von 6 dB(A) zu berücksichtigen, um der erhöhten Störwirkung der Geräusche in diesen Zeiten Rechnung zu tragen. An Sonn- und Feiertagen sind in den Zeiten von 6.00 Uhr bis 9.00 Uhr, 13.00 Uhr bis 15.00 Uhr und 20.00 Uhr bis 22.00 Uhr ein Zuschlag von 6 dB zu berücksichtigen. Diese Regelung gilt für Gewerbegebiete nicht.

Die Richtwerte gelten gemäß TA Lärm Nummer 6.1 ferner als überschritten, wenn ein einzelnes Geräuscheignis den Tagesrichtwert um mehr als 30 dB(A) oder den Nachtrichtwert um mehr als 20 dB(A) überschreitet.

Nach dem Prinzip der Akzeptanzbezogenheit der TA Lärm sind stets alle auf eine schutzbedürftige Nutzung einwirkenden gewerblichen Geräuschimmissionen zu berücksichtigen.

Zur Beurteilung der Geräuschimmissionen werden die in der folgenden Abbildung dargestellten maßgeblichen Immissionspunkte gemäß TA Lärm herangezogen. Die Immissionspunkte IP 1 bis IP 8 sowie IP 11 werden auch in der schalltechnischen Untersuchung [19] zum bestehenden Porschezentrum berücksichtigt. Aufgrund der Lage des geplanten Vorhabens werden jedoch weitere Immissionspunkte gemäß TA Lärm maßgeblich. Interne an dieser Stelle nicht dokumentierte Berechnungen zeigen, dass an den hier aufgeführten Immissionspunkten die höchsten Pegel durch das Vorhaben zu erwarten sind. Eine Einhaltung der Richtwerte an diesen Immissionspunkten führt auch zur Einhaltung der Richtwerte an der übrigen schutzbedürftigen Nutzung im Umfeld der geplanten Anlage.

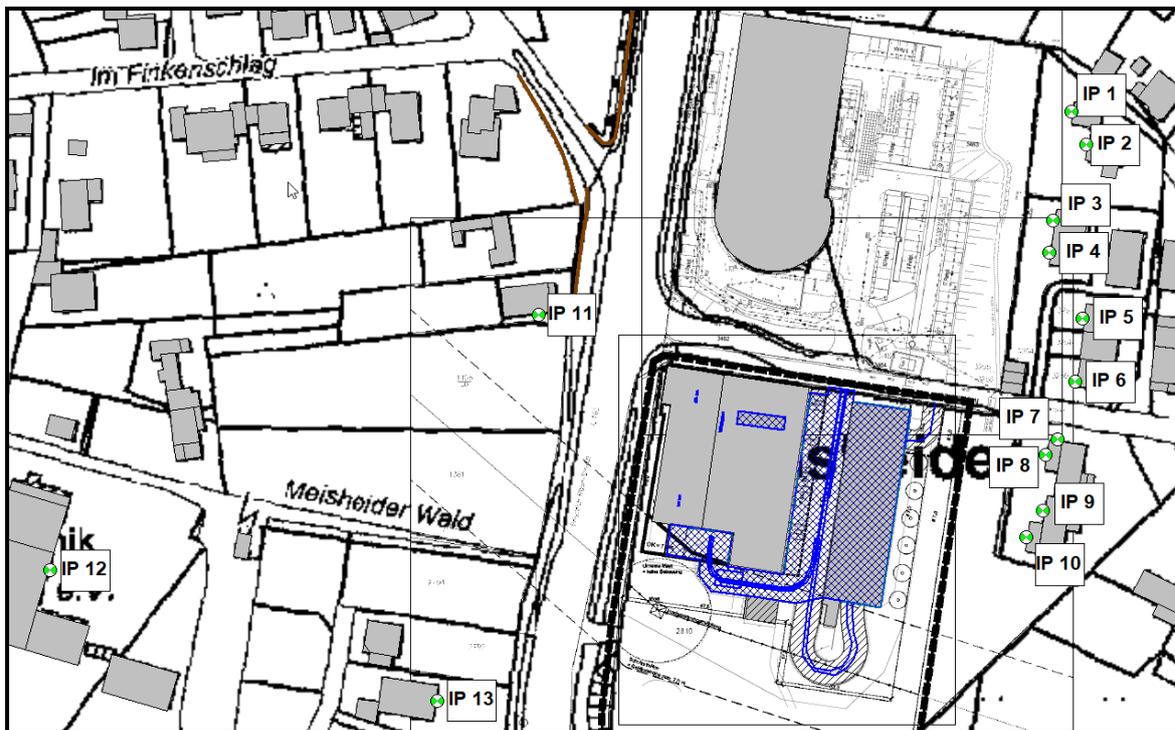


Abb. 4.1.1 Lage der Immissionsorte, die zur Beurteilung der gewerblichen Geräusche herangezogen werden

In der folgenden Tabelle sind die Lage der Immissionspunkte, die Geschosshöhe und die Richtwerte der TA Lärm aufgeführt.

Tabelle 4.1.1 Immissionsorte und zugehörige Immissionsrichtwerte

Immissionspunkt	Lage und Bezeichnung	Geschoss	Richtwert	
			tags dB(A)	nachts dB(A)
IP 1	Meisheide 15	1.OG	55	40
IP 2	Meisheide 15	2.OG	55	40
IP 3	Meisheide 3	2.OG	55	40
IP 4	Meisheide 3	2.OG	55	40
IP 5	Meisheide 5b	2.OG	55	40
IP 6	Meisheide 5	2.OG	55	40
IP 7	Meisheide 8	1.OG	55	40
IP 8	Meisheide 8	1.OG	55	40
IP 9	Meisheide 10	1.OG	55	40
IP 10	Meisheide 10	1.OG	55	40
IP 11	Friedrich-Ebert-Straße 60	EG	50	35
IP 12	Reha-Klinik Bensberg	5.OG	45	35
IP 13	Friedrich-Ebert-Straße 68a	1.OG	60	45

4.2 Gewerbliche Geräuschvorbelastung

Gemäß TA Lärm sind alle auf eine schutzbedürftige Nutzung einwirkenden Geräuschimmissionen zu berücksichtigen, die durch gewerbliche Nutzungen zu erwarten sind. Im vorliegenden Fall sind dies die Geräuschimmissionen der gewerblichen Nutzungen des Gewerbegebiets Bockenberg und des Technologie Parks. Zur Ermittlung der Geräuschimmissionsvorbelastung werden die im Bebauungsplan Nr. 5583 „Bockenberg 2“ festgesetzten Emissionskontingente gemäß DIN 45691 berücksichtigt. Die Geräuschimmissionsvorbelastung des Technologie Parks wird aufgrund der Festsetzungen im Bebauungsplan Nr. 5537 „Technologie Park Teil 2“ von Immissionswirksamen Flächenbezogenen Schalleistungspegeln (IFSP) berechnet.

Die Geräuschimmissionen des derzeitigen Porschezentrums sind ebenfalls als Vorbelastung heranzuziehen. Der gesamte Werkstattbetrieb soll jedoch auf dem neuen Standort stattfinden. Auf dem derzeitigen Standort sind nach der Inbetriebnahme des neuen Werkstattgebäudes Ausstellungsräume geplant, so dass im Außenbereich Fahrzeugbewegungen von Kunden zu erwarten sind. Somit ist davon auszugehen, dass die Geräuschimmissionen, durch die Nutzung des derzeitigen Porschezentrums geringer ausfallen werden als seinerzeit im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung [19] dargestellt.

Zur Ermittlung der Geräuschvorbelastung des bestehenden Porschezentrum wird dennoch auf die im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung [19] ermittelten Immissionspegel an den aufgeführten Immissionspunkten zurückgegriffen.

Für das bestehende Porschezentrum wurden in der schalltechnischen Untersuchung [19] die Immissionspunkte IP 1 bis IP 8 und IP 11 berücksichtigt. In der schalltechnischen Untersuchung [19] wurde jedoch teilweise eine andere Nummerierung verwendet. Aufgrund der Lage des geplanten Vorhabens werden jedoch noch die weiteren in Tabelle 4.1.1 aufgeführten Immissionspunkte IP 9, IP 10, IP 12 und IP 13 relevant. Für diese Immissionspunkte werden in der schalltechnischen Untersuchung [19] keine Immissionspegel des bestehenden Porschezentrums berechnet.

In Tabelle 4.2.1 (Spalte 2 und 3, „Vorbelastung bestehendes Porschezentrum“) sind die Immissionspegel an den Immissionspunkten IP 1 bis IP 8 und IP 11 aufgeführt, die durch den Betrieb des bestehenden Porschezentrums zu erwarten sind und im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung [19] prognostiziert wurden.

An diesen Immissionspegeln ist zu erkennen, dass an den Immissionspunkten IP 5 bis IP 8 Immissionspegel ermittelt werden, die 10 dB(A) unter dem entsprechenden Richtwert liegen. Folglich liegen gemäß TA Lärm diese Immissionspunkte nicht mehr im Einwirkungsbereich der Anlage, da der Immissionsanteil der Anlage an diesen Immissionspunkten untergeordnet ist und nicht zu einer relevanten Erhöhung der resultierenden Immissionspegel führt. Am IP 11 wird der Richtwert tags ebenfalls um mehr als 10 dB(A) unterschritten. Im Beurteilungszeitraum nachts wird der Richtwert um 6 dB(A) unterschritten.

Die für das geplante Vorhaben zusätzlichen Immissionspunkte IP 9, IP 10, IP 12 und IP 13 weisen jedoch eine größere Entfernung zum derzeitigen Porschezentrum auf als die Immissionspunkte IP 1 bis IP 8 und IP 11, die seinerzeit in [19] berücksichtigt wurden.

Somit ist aufgrund der größeren Entfernung der Immissionspunkte P 9, IP 10, IP 12 und IP 13 zum bestehenden Porschezentrum zu erwarten, dass die Immissionspegel des bestehenden Porschezentrums an diesen Immissionspunkten ebenfalls < 10 dB(A) betragen. Folglich sind diese untergeordnet und müssen im Weiteren nicht berücksichtigt werden. Dies gilt auch für die Reha-Klinik Bensberg für die ein empfindlicherer Richtwert tags gemäß TA Lärm zu berücksichtigen ist.

Tabelle 4.2.1 Geräuschimmissionsvorbelastung

Immissionspunkt	Vorbelastung bestehendes Porschezentrum		Vorbelastung BP 5537		Vorbelastung BP 5583		Summe der Vorbelastung	
	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)
IP 1	45	31	29	14	15	5	45	31
IP 2	46	31	30	15	17	6	46	31
IP 3	46	32	30	15	18	7	46	32
IP 4	46	32	31	16	18	7	46	32
IP 5	43	30	31	16	18	9	43	30
IP 6	42	30	33	18	18	8	43	30
IP 7	40	28	33	18	17	8	41	28
IP 8	40	28	33	18	18	8	41	28
IP 9	-	-	33	18	18	9	33	19
IP 10	-	-	33	18	19	9	33	19
IP 11	36	29	31	16	43	26	44	31
IP 12	-	-	33	18	28	17	34	21
IP 13	-	-	35	20	38	28	40	29

4.3 Emissionsparameter des geplanten Vorhabens

Das Parkhaus besteht aus drei Ebenen mit jeweils 40 Stellplätzen. Die oberste Ebene liegt auf dem Geländeneiveau der Ein- und Ausfahrt bzw. der Werkstatt und ist als offene Parkfläche geplant. Die Zu- und Abfahrt erfolgt über das Betriebsgelände. Auf der obersten Ebene sollen die Fahrzeuge abgestellt werden, die geprüft, repariert, gewartet und/oder gereinigt werden sollen. Vor der östlichen Werksattfassade sind zusätzlich 12 Stellplätze geplant, die von Mitarbeitern und Service Personal genutzt werden können.

Folglich ist zu erwarten, dass der Hauptverkehr zwischen den unterschiedlichen Servicebereichen (Werkstatt, TÜV/AU Prüfstand und Waschanlage) entsteht. Die Fahrzeuge sollen am bestehenden Standort (Meisheide 1) von den Kunden entgegengenommen werden und anschließend von den Mitarbeitern auf der obersten Ebene des Parkhauses abgestellt werden. Im täglichen Betrieb werden die Fahrzeuge von den Mitarbeitern zwischen Werkstatt, TÜV/AU-Prüfstand, Waschhalle und Aufbereitung hin- und her gefahren. Gemäß den Angaben zum Betrieb sind 40 Bewegungen durch Mechaniker und Service Personal auf dem Betriebsgelände zu erwarten. Weitere Fahrten sind durch den täglichen Kundenverkehr und den damit verbundenen Service zu erwarten. Folglich werden nochmals 25 Bewegungen zur Berücksichtigung des täglichen Kundenverkehrs berücksichtigt. Durch den Mitarbeiterverkehr sind 30 Fahrzeugbewegungen zu erwarten.

Aufgrund des typischen Betriebs einer Autowerksatt mit Kunden-, Mitarbeiter- und Werkstattverkehr liegen im Detail keine Angaben zu Fahrtstrecken bzw. zur Anzahl an Fahrten vor. Folglich wird zur Ermittlung der Geräuschemissionen der Fahrzeugbewegungen auf dem Betriebsgelände sowie auf der obersten Ebene des Parkhauses (Fahrten zwischen Werkstatt, Waschhalle, Aufbereitung, TÜV/AU-Prüfhalle, nicht eingehausten Parkplätzen etc.) eine Flächenquelle für das gesamte Betriebsgelände zum Ansatz gebracht. Die Emissionsparameter werden anhand des zusammengefassten Verfahrens der Parkplatzlärmstudie für einen Mitarbeiterparkplatz berechnet und sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

Aufgrund der Betriebszeiten von 6.00 Uhr bis 22.00 Uhr werden 25 Bewegungen innerhalb der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit berücksichtigt. Weiterhin werden 10 Bewegungen innerhalb der lautesten Nachtstunde für anreisende bzw. abfahrende Mitarbeiter vor 6.00 Uhr bzw. nach 22.00 Uhr zum Ansatz gebracht

Tabelle 4.3.1 Emissionsparameter der Pkw-Bewegungen auf dem Betriebsgelände und der obersten Parkebene des Parkhauses des geplanten Vorhabens

ID / Bezeichnung:		Pkw-Bewegungen auf dem Betriebsgelände und der obersten Parkebene des Parkhauses des geplanten Vorhabens		
Berechnungsverfahren		zusammengefasstes Verfahren Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage		
Art des Parkplatzes		P&R, Besucher, Mitarbeiter		
Art der Fahrbahnoberfläche		Asphalt		
Bezugsgröße B		Zuschlag für die Parkplatzart	K_{PA}	0,0 dB(A)
52	Stellplätze	Zuschlag für Impulshaltigkeit	K_I	4,0 dB(A)
		Zuschlag für Fahrbahnoberfl.	K_{StrO}	0,0 dB(A)
		f (Stpl. pro Bezugsgröße): 1	K_D	4,1 dB(A)
Bewegungen		N	L_{wi}	L_w
tags gesamt	95 /d	0,11 /h	78,8 dB(A)	81,3 dB(A)
tags außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	70 /d	0,08 /h	77,5 dB(A)	
tags innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	25 /d	0,03 /h	79,0 dB(A)	
ung. Nachtstunde	10 /h	0,19 /h	81,1 dB(A)	81,1 dB(A)

Die unterste Ebene des Parkhauses wird zum Abstellen von Neu- und Gebrauchtwagen genutzt. Die Zu- und Abfahrt erfolgt über das Betriebsgelände. Die Ein- und Ausfahrt zur untersten Ebene des Parkhauses liegt im Süden des Betriebsgeländes. Gemäß den vorliegenden Angaben sind durch die Fahrten der Neu- und Gebrauchtwagen 20 Bewegungen tags zu erwarten. Es werden 5 Fahrzeugbewegungen innerhalb der Tageszeit mit erhöhter Empfindlichkeit zum Ansatz gebracht.

Zur Ermittlung der Geräuschimmissionen, die aufgrund der Bewegungen innerhalb der Tiefgarage zu erwarten sind und über das Tor und die Öffnungsflächen an der östlichen und südlichen Fassade abgestrahlt werden, werden die Emissionsparameter ebenfalls gemäß dem zusammengefassten Verfahren der Parkplatzlärmstudie ermittelt und durch eine vertikale Flächenquelle abgebildet.

Tabelle 4.3.2 Emissionsparameter der Pkw-Bewegungen innerhalb der untersten Ebene des Parkhauses des geplanten Vorhabens

ID / Bezeichnung:		Pkw-Bewegungen innerhalb der untersten Ebene des Parkhauses			
Berechnungsverfahren		zusammengefasstes Verfahren Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage			
Art des Parkplatzes		P&R, Besucher, Mitarbeiter			
Art der Fahrbahnoberfläche		Asphalt			
Bezugsgröße B		Zuschlag für die Parkplatzart	K_{PA}	0,0 dB(A)	
40	Stellplätze	Zuschlag für Impulshaltigkeit	K_I	4,0 dB(A)	
		Zuschlag für Fahrbahnoberfl.	K_{StrO}	0,0 dB(A)	
		f (Stpl. pro Bezugsgröße): 1	K_D	3,7 dB(A)	
Bewegungen		N	L_{Wi}	L_w	
tags gesamt	20 /d	0,03 /h	71,7 dB(A)	74,1 dB(A)	
tags außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	15 /d	0,02 /h	70,4 dB(A)		
tags innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	5 /d	0,01 /h	71,7 dB(A)		
ung. Nachtstunde					

Die Emissionsparameter der Fahrtstrecke sind der folgenden Tabelle zu entnehmen.

Tabelle 4.3.3 Emissionsparameter der Pkw-Fahrtstrecke zur Ein- und Ausfahrt der untersten Ebene des Parkhauses des geplanten Vorhabens

ID / Bezeichnung:		Fahrtstrecke Pkw-Bewegungen zur Ein- und Ausfahrt der untersten Ebene des Parkhauses							
Art der Fahrbahnoberfläche		Asphalt			K_{StrO}*	0,0 dB(A)			
Bewegungen									
		Pkw	Lkw	Kfz	M	p	D_v	L_{m,Ei}	
tags gesamt	20 /d	0 /d	20 /d	1,25 /h	0,0%	-8,8	29,5 dB(A)		
tags außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	15 /d	0 /d	15 /d	0,94 /h	0,0%	-8,8	28,2 dB(A)		
tags innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	5 /d	0 /d	5 /d	0,31 /h	0,0%	-8,8	29,4 dB(A)		
ung. Nachtstunde	0 /h	0 /h	0 /h		0,0%				
Emissionspegel		L_{m,E,t}			31,9 dB(A)		L_{w't}		51,1 dB(A) /m
		L_{m,E,n}					L_{w'n}		

Die mittlere Ebene des Parkhauses soll den Nutzern des Bürogebäudes zur Verfügung stehen. Die Ein- und Ausfahrt erfolgt direkt über die Straße Meisheide. Das Tor liegt auf der östlichen Fassadenseite des Parkhauses. Gemäß den vorliegenden Angaben sind durch die Fahrten der Beschäftigten 80 Bewegungen tags zu erwarten. Es werden 30 Fahrzeugbewegungen innerhalb der Tageszeit mit erhöhter Empfindlichkeit zum Ansatz gebracht.

Zur Ermittlung der Geräuschimmissionen, die aufgrund der Bewegungen innerhalb der Tiefgarage zu erwarten sind und über das Tor und die Öffnungsflächen an der östlichen und nördlichen Fassade abgestrahlt werden, werden die Emissionsparameter ebenfalls

gemäß dem zusammengefassten Verfahren der Parkplatzlärmstudie ermittelt und durch eine vertikale Flächenquelle abgebildet.

Tabelle 4.3.4 Emissionsparameter der Pkw-Bewegungen innerhalb der mittleren Ebene des Parkhauses des geplanten Vorhabens

ID / Bezeichnung:		Pkw-Bewegungen innerhalb der mittleren Ebene des Parkhauses			
Berechnungsverfahren		zusammengefasstes Verfahren Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage			
Art des Parkplatzes		P&R, Besucher, Mitarbeiter			
Art der Fahrbahnoberfläche		Asphalt			
Bezugsgröße B		Zuschlag für die Parkplatzart	K_{PA}	0,0 dB(A)	
40	Stellplätze	Zuschlag für Impulshaltigkeit	K_I	4,0 dB(A)	
		Zuschlag für Fahrbahnoberfl.	K_{StrO}	0,0 dB(A)	
		f (Stpl. pro Bezugsgröße): 1	K_D	3,7 dB(A)	
Bewegungen		N	L_{Wi}	L_w	
tags gesamt	80 /d	0,13 /h	77,7 dB(A)	81,0 dB(A)	
tags außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	50 /d	0,08 /h	75,7 dB(A)		
tags innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	30 /d	0,05 /h	79,5 dB(A)		
ung. Nachtstunde					

Tabelle 4.3.5 Emissionsparameter der Pkw-Fahrtstrecke zur Ein- und Ausfahrt der mittleren Ebene des Parkhauses des geplanten Vorhabens

ID / Bezeichnung:		Fahrtstrecke Pkw-Bewegungen zur Ein- und Ausfahrt der mittleren Ebene des Parkhauses					
Art der Fahrbahnoberfläche		Asphalt			K_{StrO}^*	0,0 dB(A)	
Bewegungen							
	Pkw	Lkw	Kfz	M	p	D_v	$L_{m,Ei}$
tags gesamt	80 /d	0 /d	80 /d	5,00 /h	0,0%	-8,8	35,5 dB(A)
tags außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	50 /d	0 /d	50 /d	3,13 /h	0,0%	-8,8	33,4 dB(A)
tags innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	30 /d	0 /d	30 /d	1,88 /h	0,0%	-8,8	37,2 dB(A)
ung. Nachtstunde	0 /h	0 /h	0 /h		0,0%		
Emissionspegel		$L_{m,E,t}$ 38,7 dB(A)			$L_{W't}$ 57,9 dB(A) /m		
		$L_{m,E,n}$			$L_{W'n}$		

Die Anlieferung von Neu und Gebrauchtfahrzeugen erfolgt zweimal wöchentlich innerhalb der Betriebszeiten. Die Anlieferungen werden außerhalb der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit berücksichtigt. Es werden jeweils acht Fahrzeuge mit einem Lkw-Transport geliefert. Zur Anlieferung wird ein Lkw mit einem zulässigen Gesamtgewicht $\geq 7,5$ t mit einem Schalleistungspegel von $L_{WA} = 103$ dB(A) berücksichtigt. Für die Berechnungen wird als Worst-Case-Betrachtung von der Anlieferung von 16 Fahrzeugen an einem Tag ausgegangen.

Zur Anlieferung fährt der Lkw vorwärts auf das Betriebsgelände vor die Werkstatt. Zum Verlassen des Betriebsgeländes fährt der Lkw rückwärts ab. Die Emissionsparameter der Fahrtstrecke und der Rangeierbewegungen sind den folgenden Tabellen zu entnehmen.

Tabelle 4.3.6 Emissionsparameter der Lkw-Fahrtstrecke zur Anlieferung von Neu- und Gebrauchtfahrzeugen

Vorgang	Anz. / T _B	N /h	10 lg(N) dB	Anteil p	10 lg(p) + d _{Rz} dB	d _{Rzges} dB	L _w ' o. Rz. m. Rz. dB(A)/m	
Lkw-Fahrtstrecke ≥ 7,5 t Anlieferung von Neu- und Gebrauchtfahrzeugen	v	10	km/h	L _{W0}	103,0		L _{W0',1h}	63,0
gesamter Tag (T _B =16h)	4	0,25	-6,0	100,0 %	0,0	0,0	57,0	57,0
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	4	0,25	-6,0	100,0 %	0,0	0,0	57,0	57,0
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	0	0,00		0,0 %		6,0		
lauteste Nachtstunde	0	0,00						

Tabelle 4.3.7 Emissionsparameter der Lkw-Rangierbewegungen zur Anlieferung von Neu- und Gebrauchtfahrzeugen

Vorgang	Anz. / T _B	N /h	10 lg(N) dB	Anteil p	10 lg(p) + d _{Rz} dB	d _{Rzges} dB	L _w o. Rz. m. Rz. dB(A)	
Rangiervorgänge (Dauer ca. 3 min)							L _{W0,1h}	87,0
gesamter Tag (T _B =16h)	2	0,13	-9,0	100,0 %	0,0	0,0	78,0	78,0
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	2	0,13	-9,0	100,0 %	0,0	0,0	78,0	78,0
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	0	0,00		0,0 %		6,0		
lauteste Nachtstunde	0	0,00						
Rückfahrwarner (Dauer ca. 30 s)					L _w	108	L _{W0,1h}	87,2
gesamter Tag (T _B =16h)	2	0,13	-9,0	100,0 %	0,0	0,0	78,2	78,2
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	2	0,13	-9,0	100,0 %	0,0	0,0	78,2	78,2
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	0	0,00		0,0 %		6,0		
lauteste Nachtstunde	0	0,00						
resultierender Schalleistungspegel L _{WA,gesamt}							81,1	81,1

Es wird davon ausgegangen, dass die angelieferten Fahrzeuge in der untersten Ebene des Parkhauses geparkt werden. Folglich wird die Fahrtstrecke vom Werkstattbereich zur untersten Parkhausebene wie folgt berücksichtigt.

Tabelle 4.3.8 Emissionsparameter der Fahrtstrecke der angelieferten Fahrzeuge zur Ein- und Ausfahrt der untersten Ebene des Parkhauses

ID / Bezeichnung:	Fahrtstrecke der angelieferten Fahrzeuge zur Ein- und Ausfahrt der untersten Ebene des Parkhauses							
Art der Fahrbahnoberfläche	Asphalt			K_{Stro}*	0,0 dB(A)			
Bewegungen				M	p	D_v	L_{m,Ei}	
	Pkw	Lkw	Kfz					
tags gesamt	16 /d	0 /d	16 /d	1,00 /h	0,0%	-8,8	28,5 dB(A)	
tags außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	16 /d	0 /d	16 /d	1,00 /h	0,0%	-8,8	28,5 dB(A)	
tags innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	0 /d	0 /d	0 /d		0,0%			
ung. Nachtstunde	0 /h	0 /h	0 /h		0,0%			
Emissionspegel	L_{m,E,t}			28,5 dB(A)		L_{w't}		47,7 dB(A) /m
	L_{m,E,n}					L_{w'n}		

Die Anlieferung von Teilen und Material erfolgt zweimal am Tag und einmal zwischen 5.00 Uhr und 6.00 Uhr. Zur Ermittlung der Geräuschemissionen der anliefernden Fahrzeuge wird ein Lkw < 7,5 t mit einem Schalleistungspegel von L_{WA} = 100 dB(A) zum Ansatz gebracht.

Weiterhin wird pessimal zum Ansatz gebracht, dass diese ebenfalls rangieren müssen, um das Betriebsgelände zu verlassen. Die Emissionsparameter der Fahrtstrecke und der Rangeierbewegungen sind den folgenden Tabellen zu entnehmen.

Dem zur Verfügung stehenden Grundriss ist zu entnehmen, dass die Nachtanlieferung im südlichen Teil, südlich der Waschhalle erfolgt.

Tabelle 4.3.9 Emissionsparameter der Lkw-Fahrtstrecke zur Anlieferung von Teilen und Material

Vorgang	Anz. / T _B	N /h	10 lg(N) dB	Anteil p	10 lg(p) + d _{Rz} dB	d _{Rzges} dB	L _{w'} o. Rz. m. Rz. dB(A)/m	
Lkw-Fahrtstrecke < 7,5 t Anlieferung von Teilen und Material	v	10	km/h	L _{w0}	100,0		L _{w0',1h}	60,0
gesamter Tag (T _B =16h)	4	0,25	-6,0	100,0 %	0,0	0,0	54,0	54,0
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	4	0,25	-6,0	100,0 %	0,0	0,0	54,0	54,0
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	0	0,00		0,0 %		6,0		
lauteste Nachtstunde	2	2,00	3,0				63,0	

Tabelle 4.3.10 Emissionsparameter der Lkw-Rangierbewegungen zur Anlieferung von Teilen und Material

Vorgang	Anz. / T _B	N /h	10 lg(N)	Anteil p	10 lg(p) + d _{Rz}	d _{Rzges}	L _w	
							o. Rz.	m. Rz.
			dB		dB	dB	dB(A)	
Rangiervorgänge (Dauer ca. 3 min)							L _{w0,1h}	87,0
gesamter Tag (T _B =16h)	2	0,13	-9,0	100,0 %	0,0	0,0	78,0	78,0
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	2	0,13	-9,0	100,0 %	0,0	0,0	78,0	78,0
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	0	0,00		0,0 %		6,0		
lauteste Nachtstunde	1	1,00	0,0				87,0	
Rückfahrwarner (Dauer ca. 30 s)					L _w	108	L _{w0,1h}	87,2
gesamter Tag (T _B =16h)	2	0,13	-9,0	100,0 %	0,0	0,0	78,2	78,2
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	2	0,13	-9,0	100,0 %	0,0	0,0	78,2	78,2
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	0	0,00		0,0 %		6,0		
lauteste Nachtstunde	1	1,00	0,0				87,2	
resultierender Schalleistungspegel tags L _{WA,gesamt tags}							81,1	81,1
resultierender Schalleistungspegel nachts L _{WA,gesamt nachts}							90,1	

Zur Be- und Entladung der Teile und Materialien wird zum Ansatz gebracht, dass diese teils händisch und teils mit Handhubwagen erfolgt.

Für die Entladung der Teile und Materialien mit einem Handhubwagen wird ein Schalleistungspegel von L_{WA} = 97 dB(A) für eine Dauer von 10 Minuten nachts und 30 Minuten tags zum Ansatz gebracht. Es ergeben sich die zeitkorrigierten Schalleistungspegel von L_{WA,tags} = 82 dB(A) und L_{WA,nachts} = 89 dB(A).

Für die Waschhalle werden die Innenpegel gemäß Tankstellenlärmstudie [13] pessimal zum Ansatz gebracht. Die Tankstellenlärmstudie berücksichtigt einen über eine Stunde gemittelten Schalleistungspegel von L_{WA,1h} = 76,9 dB(A). Es wird davon ausgegangen, dass tags maximal 20 Fahrzeuge gereinigt werden. Verteilt über eine Arbeitszeit von 8 Stunden ergeben sich mit gerundet drei Fahrzeugen pro Stunde gemäß der Tankstellenlärmstudie [13] ein über eine Stunde gemittelter Schalleistungspegel von

$$L_{WA,1h} = 82 \text{ dB(A)},$$

der im Folgenden pessimal als Innenpegel ohne Zeitkorrektur zum Ansatz gebracht wird.

In Kfz-Werkstätten sind in der Regel mittlere Innenpegel von 75 dB(A) bis 80 dB(A) zu erwarten. Diese sind abhängig von den eingesetzten Werkzeugen und Maschinen. In der Regel werden geräuschintensive Werkzeuge und Maschinen nicht durchgehend eingesetzt. Somit ist mit der Berücksichtigung eines mittleren Innenpegels von 80 dB(A) ein

pessimaler Ansatz gewährleistet. Dies gilt auch für die Halle, in der die HU und AU Untersuchungen durchgeführt werden.

Zur Ermittlung des Schalleistungspegels der Gebäudeflächen, Tore und Fenster werden die Tore und Türen als komplett geöffnet berücksichtigt (Schalldämm-Maß $R'_w = 0$ dB). Die Fenster in der östlichen Fassade werden mit einem Schalldämm-Maß von $R'_w = 10$ dB für den gekippten Zustand berücksichtigt. Auch im Lichtband auf dem Dach sind Elemente geplant, die zum Teil geöffnet werden können. Folglich wird auch für das Lichtband ein Schalldämm-Maß von $R'_w = 10$ dB(A) berücksichtigt.

Der folgenden Tabelle sind die Schalldämm-Maße R'_w für die jeweiligen abstrahlenden Flächen der der geplanten Halle zu entnehmen.

Tabelle 4.3.11 Schalldämm-Maß R'_w in dB der Bauteile der geplanten Hallen

Bauteil	Schalldämm-Maß R'_w in dB
Fassade Werkstatt und Waschhalle	20
Dachaufbau Werkstatt und Waschhalle	25

Aufgrund der geringen Innenpegel, die innerhalb des Bürogebäudes sowie der übrigen Nutzungen des geplanten Vorhabens zu erwarten sind, sind diese Flächen zu vernachlässigen.

Auf dem Dach des Bürogebäudes sind vier Klimageräte geplant. Weiterhin sind auf dem Werkstatthallendach vier Wärmepumpen vorgesehen. Für die Klimageräte und Wärmepumpen wird ein maximaler Schalleistungspegel von

$$L_{WA} = 80 \text{ dB(A)}$$

berücksichtigt. Es wird davon ausgegangen, dass die Klimageräte auf dem Dach des Bürogebäudes nicht nachts in Betrieb sind.

4.4 Berechnung der Gewerbegeräuschemissionen

Durch die gruppenweise energetische Addition einzelner Teilpegel lassen sich die akustischen Auswirkungen bestimmter Anlagenteile oder Betriebsvorgänge getrennt beurteilen.

Im vorliegenden Fall wird unterschieden in die anteiligen Immissionspegel der Außenquellen, der Bauteile der Werk- und Waschhalle, dem Freiflächenverkehr und der Nutzung des Parkhauses. Weiterhin werden die in Tabelle 4.2.1 ermittelten Geräuschemissionen der Vorbelastung dargestellt.

Tabelle 4.4.1 Berechnungsergebnisse der Gewerbegeräuschemissionen tags

Quellenbezeichnung	anteilige Geräuschemissionen tags in dB(A)												
	IP 1	IP 2	IP 3	IP 4	IP 5	IP 6	IP 7	IP 8	IP 9	IP 10	IP 11	IP 12	IP 13
Außenquellen	31,8	31,7	33,1	33,5	33,1	33,5	33,1	33,4	33,1	33,6	37,6	29,3	31,2
Freiflächenverkehre	22,6	23,6	26,3	27,6	29,1	30,3	31,2	32,1	31,3	32,4	16,8	15,3	25,8
Parkhaus	35,1	37,1	39,4	40,4	42,1	42,6	43,7	44,2	43,5	44,0	26,2	24,8	30,6
Bauteilquellen	40,1	43,5	44,9	45,4	45,7	46,0	45,4	45,9	45,9	46,8	29,9	38,8	45,5
Summe des geplanten Vorhabens (gerundet)	42	45	46	47	47	48	48	48	48	49	39	39	46
Vorbelastung (gerundet)	45	46	46	46	43	43	41	41	33	33	44	34	40
Summe aus Vorhaben und Vorbelastung (gerundet)	47	48	49	50	49	49	49	49	48	49	45	41	47
Richtwerte gemäß TA Lärm	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	50	45	60

Tabelle 4.4.2 Berechnungsergebnisse der Gewerbegeräuschemissionen nachts

Quellenbezeichnung	anteilige Geräuschemissionen nachts in dB(A)												
	IP 1	IP 2	IP 3	IP 4	IP 5	IP 6	IP 7	IP 8	IP 9	IP 10	IP 11	IP 12	IP 13
Außenquellen	29,9	30,1	31,5	31,8	31,3	31,6	30,8	31,0	30,6	31,2	18,6	9,6	13,8
Freiflächenverkehre	24,9	25,7	27,7	28,7	31,2	31,4	32,9	33,7	34,5	35,6	22,9	22,9	33,5
Parkhaus	22,1	23,6	25,5	26,3	28,1	28,4	28,6	29,6	29,6	30,6	11,8	14,9	20,7
Bauteilquellen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Summe des geplanten Vorhabens (gerundet)	32	32	34	34	35	35	36	37	37	38	25	24	34
Vorbelastung (gerundet)	31	31	32	32	30	30	28	28	19	19	31	21	29
Summe aus Vorhaben und Vorbelastung (gerundet)	34	35	36	36	36	37	37	37	37	38	32	25	35
Richtwerte gemäß TA Lärm	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	35	35	45

4.5 Berechnung möglicher Spitzenpegel gemäß TA Lärm

Grundsätzlich sind nach Nummer 6.1 TA Lärm auch Einzelereignisse zu beurteilen. Dabei dürfen kurzzeitige Geräuschspitzen den Tagesrichtwert um nicht mehr als 30 dB(A) und den Nachtrichtwert um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten. Spitzenpegel entstehen durch das Schließen von Pkw- und Lkw-Türen, das Schließen von Heck- bzw. Kofferraumklappen, das beschleunigte Abfahren von Fahrzeugen, Lkw Vorbeifahrten und das Entspannungsgeräusch von Druckluftbremsen der Lkw.

Zur Untersuchung, ob durch die gewerblichen Nutzungen innerhalb des Geltungsbereiches, Überschreitungen des zulässigen Spitzenpegels gemäß TA Lärm an den außerhalb des Plangebiets gelegenen Immissionspunkten zu erwarten sind, werden die folgenden Emissionsparameter gemäß Parkplatzlärmstudie [11] zum Ansatz gebracht.

Beschleunigte Abfahrt Pkw	92,5 dB(A)
Vorbeifahrt Lkw	105,0 dB(A)
Türenschießen Pkw	97,5 dB(A)
Türenschießen Lkw	98,5 dB(A)
Heck- bzw. Kofferraumklappeschließen	99,5 dB(A)
Entspannungsgeräusch der Betriebsbremse Lkw	103,5 dB(A)

Zur Berechnung der Spitzenpegel wird eine Punktquelle an der ungünstigsten Stelle für die Wohnbebauung auf der entsprechenden Fahrtstrecke bzw. der entsprechenden Freifläche berücksichtigt.

In den nachfolgenden Tabellen sind die Spitzenpegel an den höchst belasteten Immissionspunkten (siehe Tabelle 4.1.1) dargestellt.

Tabelle 4.5.1 Spitzenpegel tags

Quellenbezeichnung	Spitzenpegel tags in dB(A)												
	IP 1	IP 2	IP 3	IP 4	IP 5	IP 6	IP 7	IP 8	IP 9	IP 10	IP 11	IP 12	IP 13
Parkhaus Ein- und Ausfahrt mittlere Ebene Beschleunigte Abfahrt	33,9	34,8	38,2	39,1	41,0	42,2	44,4	45,4	43,3	42,9	21,5	14,8	20,2
Parkhaus Ein- und Ausfahrt obere Ebene Heck- bzw. Kofferraumklappeschließen	42,6	45,5	47,2	48,2	51,8	52,2	53,7	54,6	55,5	56,5	34,2	33,8	39,8
Ein- und Ausfahrt Betriebsgelände Lkw Vorbeifahrt	42,5	43,0	46,0	47,2	47,1	48,0	50,2	50,8	52,1	52,6	43,5	25,5	30,0
Südlich der Waschanlage Anlieferung Teile und Material Lkw Vorbeifahrt	26,8	31,3	28,9	29,6	32,2	37,8	41,9	42,5	43,6	38,6	35,6	35,4	45,8
Parkhaus Ein- und Ausfahrt untere Ebene Beschleunigte Abfahrt	24,3	24,6	26,3	26,9	29,5	29,2	30,9	31,7	33,2	34,6	19,3	21,8	30,1
maximal zulässige Spitzenpegel tags	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	80	75	90

Tabelle 4.5.2 Spitzenpegel nachts

Quellenbezeichnung	Spitzenpegel nachts in dB(A)												
	IP 1	IP 2	IP 3	IP 4	IP 5	IP 6	IP 7	IP 8	IP 9	IP 10	IP 11	IP 12	IP 13
Parkhaus Ein- und Ausfahrt mittlere Ebene Beschleunigte Abfahrt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Parkhaus Ein- und Ausfahrt obere Ebene Heck- bzw. Kofferraumklappeschließen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ein- und Ausfahrt Betriebsgelände Lkw Vorbeifahrt	42,5	43,0	46,0	47,2	47,1	48,0	50,2	50,8	52,1	52,6	43,5	25,5	30,0
Südlich der Waschanlage Anlieferung Teile und Material Lkw Vorbeifahrt	26,8	31,3	28,9	29,6	32,2	37,8	41,9	42,5	43,6	38,6	35,6	35,4	45,8
Parkhaus Ein- und Ausfahrt untere Ebene Beschleunigte Abfahrt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
maximal zulässige Spitzenpegel nachts	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	55	55	65

4.6 Beurteilung der Berechnungsergebnisse

Den Tabellen Tabelle 4.4.1 und Tabelle 4.4.2 ist zu entnehmen, dass die Immissionsrichtwerte unter Berücksichtigung der Geräuschvorbelastung um mindestens 5 dB(A) tags unterschritten werden. Im Beurteilungszeitraum nachts werden die Immissionsrichtwerte unter Berücksichtigung der Geräuschvorbelastung eingehalten, bzw. um bis zu 6 dB(A) unterschritten. Die Geräuschimmissionen des geplanten Vorhabens unterschreiten die Immissionsrichtwerte tags um mindestens 10 dB(A). Im Beurteilungszeitraum nachts werden die Richtwerte unter alleiniger Berücksichtigung des Vorhabens um 1 dB(A) unterschritten. Den Tabellen Tabelle 4.5.1 und Tabelle 4.5.2 ist zu entnehmen, dass keine Überschreitungen der maximal zulässigen Spitzenpegel gemäß TA Lärm zu erwarten sind.

4.7 Beurteilung des anlagenbezogenen Verkehrs auf der öffentlichen Straße

Gemäß Nummer 7.4 der TA Lärm sind die Geräuschimmissionen des einer Anlage zuzuordnenden Fahrzeugverkehrs auf öffentlichen Straßen zu beurteilen.

In der TA Lärm heißt es nach Nummer 7.4 hierzu:

Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben c bis g sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit

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

Im Radius von 500 m um die Zufahrt des geplanten Betriebsstandortes sind keine Gebiete nach Nummer 6.1 Buchstabe c bis g gemäß TA Lärm betroffen, so dass eine detaillierte Betrachtung des anlagenbezogenen Verkehrs auf den öffentlichen Straßen entfallen kann.

5 Schalltechnische Anforderungen

Werden die Orientierungswerte des Beiblatt 1 zur DIN 18005 überschritten, sind zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrs- und/oder Gewerbelärm bei der Errichtung sowie Änderung der Gebäude und der Nutzung technische Vorkehrungen zum Schallschutz für schutzbedürftige Räume gemäß DIN 4109 zu konkretisieren.

Entsprechende Maßnahmen zum Schallschutz können durch aktive Maßnahmen (Lärmschutzwände, -wälle, lärmindernde Fahrbahnbeläge, Geschwindigkeitsbegrenzung), passiven Schallschutz (Schallschutzfenster etc.) oder über eine geeignete Grundrissgestaltung (Anordnung von Räumen) realisiert werden. Dem aktiven Lärmschutz wird hierbei grundsätzlich der Vorrang eingeräumt.

Kann eine aktive Maßnahme aufgrund der vorliegenden Platzverhältnisse nicht umgesetzt werden oder ist die Maßnahme aus wirtschaftlichen Gründen nicht umsetzbar, da der Aufwand für den aktiven Schallschutz nicht im Verhältnis zu dem erreichten Schutzziel steht, so ist die Umsetzung von passiven Schallschutzmaßnahmen zu berücksichtigen.

Passive Schallschutzmaßnahmen können durch den Einbau entsprechender Schallschutzfenster, Lüftungssysteme etc. oder über eine geeignete Grundrissgestaltung (Anordnung von Räumen) realisiert werden. Die erforderlichen Schallschutzmaßnahmen hängen u. a. von der Nutzung (Büro, Wohnen etc.) der Räume ab. Die genauen Anforderungen sollten im Rahmen der konkreten Planung von einem Sachverständigen überprüft werden, wobei die Festlegung der Anforderungen an die Bauteile die Kenntnis der detaillierten Bauausführung voraussetzt, da Raummaße und Fensteranteile mit in die Berechnung eingehen.

5.1 Anforderungen an den baulichen Schallschutz gemäß DIN 4109

Mit dem Runderlass des Ministeriums für Heimat, Kommunales, Bau und Gleichstellung - 614 - 408 vom 7. Dezember 2018 wurde die DIN 4109 in NRW als technische Baubestimmung zum 02.01.2019 eingeführt. Zur Beurteilung, ob an die Außenfassaden einer möglichen Bebauung erhöhte Anforderungen an die Schalldämmung zu stellen sind, dient die Kennzeichnung der lärmbelasteten Bereiche nach der Tabelle 7 der DIN 4109-1 (Januar 2018). Die Bestimmung der Anforderungen an den baulichen Schallschutz kann

dabei über die Festsetzungen entsprechend dem „maßgeblichen Außenlärmpegel“ erfolgen. Die Bemessung der bauakustischen Eigenschaften der Außenbauteile erfolgt nach der Gleichung (6) der DIN 4109-1.

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$$

Die zu erwartenden „maßgeblichen Außenlärmpegel“ sind in den nachfolgenden Lärmkarten für Räume mit Tagesnutzung sowie Schlaf- und Kinderzimmer geschossweise farblich für eine mögliche Bebauung dargestellt.

Die „maßgeblichen Außenlärmpegel“ gemäß der Nummer 4.4.5.1 der DIN 4109-2 ergeben sich

- für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (6.00 Uhr bis 22.00 Uhr)
- für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (22.00 Uhr bis 6.00 Uhr) plus Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung (größeres Schutzbedürfnis in der Nacht); dies gilt für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können

Der „maßgebliche Außenlärmpegel“ wird gemäß DIN 4109-2 aus den um + 3dB(A) erhöhten Immissionspegel für die Tageszeit berechnet.

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 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nachtzeit und einem Zuschlag von 10 dB(A).

Es ist zu berücksichtigen, dass bei mehreren Immissionsarten, die auf eine Baufläche einwirken – hier neben dem Verkehrslärm (Flug- und Straßenverkehr) auch Gewerbelärm – der resultierende maßgebliche Außenlärmpegel nach der Nummer 4.4.5.7 der DIN 4109-2 aus der energetischen Addition der Teilimmissionspegel der einzelnen Immissionsarten berechnet wird. Im Sinne einer Vereinfachung werden dabei die unterschiedlichen Definitionen der einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegel in Kauf genommen. Es ist zu berücksichtigen, dass die Addition von 3 dB(A) nur einmal erfolgen darf.

Im Regelfall wird nach Nummer 4.4.5.6 der DIN 4109-2 als maßgeblicher Außenlärmpegel für Geräusche aus Gewerbe- und Industrieanlagen der nach TA Lärm im Bebauungsplan für die jeweilige Gebietskategorie angegebenen Tages-Immissionsrichtwert (hier im GE: 65 dB(A)) eingesetzt.

Besteht im Einzelfall die Vermutung, dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm überschritten werden, dann sollte die tatsächliche Geräuschimmission als Beurteilungspegel nach der TA Lärm ermittelt werden.

Es ist zu beachten, dass der „maßgebliche Außenlärmpegel“ nicht der die Lärmbelastung darstellende Beurteilungspegel ist, sondern ein Bemessungswert für den baulichen Schallschutz.

Im Rahmen des Bebauungsplanes sind die maximalen Anforderungen zum Schutz vor Verkehrs- und Gewerbegeräuschimmissionen festzusetzen. Gemäß der DIN 4109-2 ist zur Festlegung der Anforderungen an den baulichen Schallschutz die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit maßgeblich, die die höheren Anforderungen ergibt. Im vorliegenden Fall ergeben sich aus der Nachtzeit die maximalen Anforderungen an den baulichen Schallschutz.

Diese Anforderungen sind in die Planzeichnung zum Bebauungsplan zu übernehmen (siehe Abb. 5.1.2). In der DIN 4109 wird nicht geregelt, ob die Anforderungen an den baulichen Schallschutz, die sich unter Berücksichtigung der Beurteilungspegel tags ergeben und ausschließlich für Räume gelten, die tags genutzt werden (Büroräume etc.), ebenfalls im Bebauungsplan übernommen werden sollen. Eine Darstellung wäre optional. In den folgenden Lärmkarten Abb. 5.1.1 werden die maximalen Anforderungen an den baulichen Schallschutz und die Anforderungen an den baulichen Schallschutz für Räume, die ausschließlich tags genutzt werden, dargestellt. Die innerhalb der Bauflächen farblich dargestellten Flächen sind die zu erwartenden Lärmpegelbereiche. Die in der Lärmkarte innerhalb der farblich gekennzeichneten Bereiche dargestellten Pegellinien (Isophonen) entsprechen den „maßgeblichen Außenlärmpegeln“.

An dieser Stelle nicht dokumentierte Berechnungen zeigen, dass im vorliegenden Fall keine Überschreitungen der Richtwerte gemäß TA Lärm tags und nachts zu erwarten sind. Somit wird zur Ermittlung der schalltechnischen Anforderungen der Außenlärmpegel aus dem Tages-Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm und dem Außenlärmpegel der Verkehrsgeräusche gebildet.

In den Abbildungen 5.1.3 und 5.1.6 sind die Lärmpegelbereiche und maßgeblichen Außenlärmpegel an den Fassaden des geplanten Bürogebäudes dargestellt. Wenn das Vorhaben so wie dargestellt umgesetzt wird, können die Anforderungen an den baulichen Schallschutz den in diesen Abbildungen dargestellten Lärmpegelbereichen und maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß den Regelungen der DIN 4109 direkt abgeleitet werden.

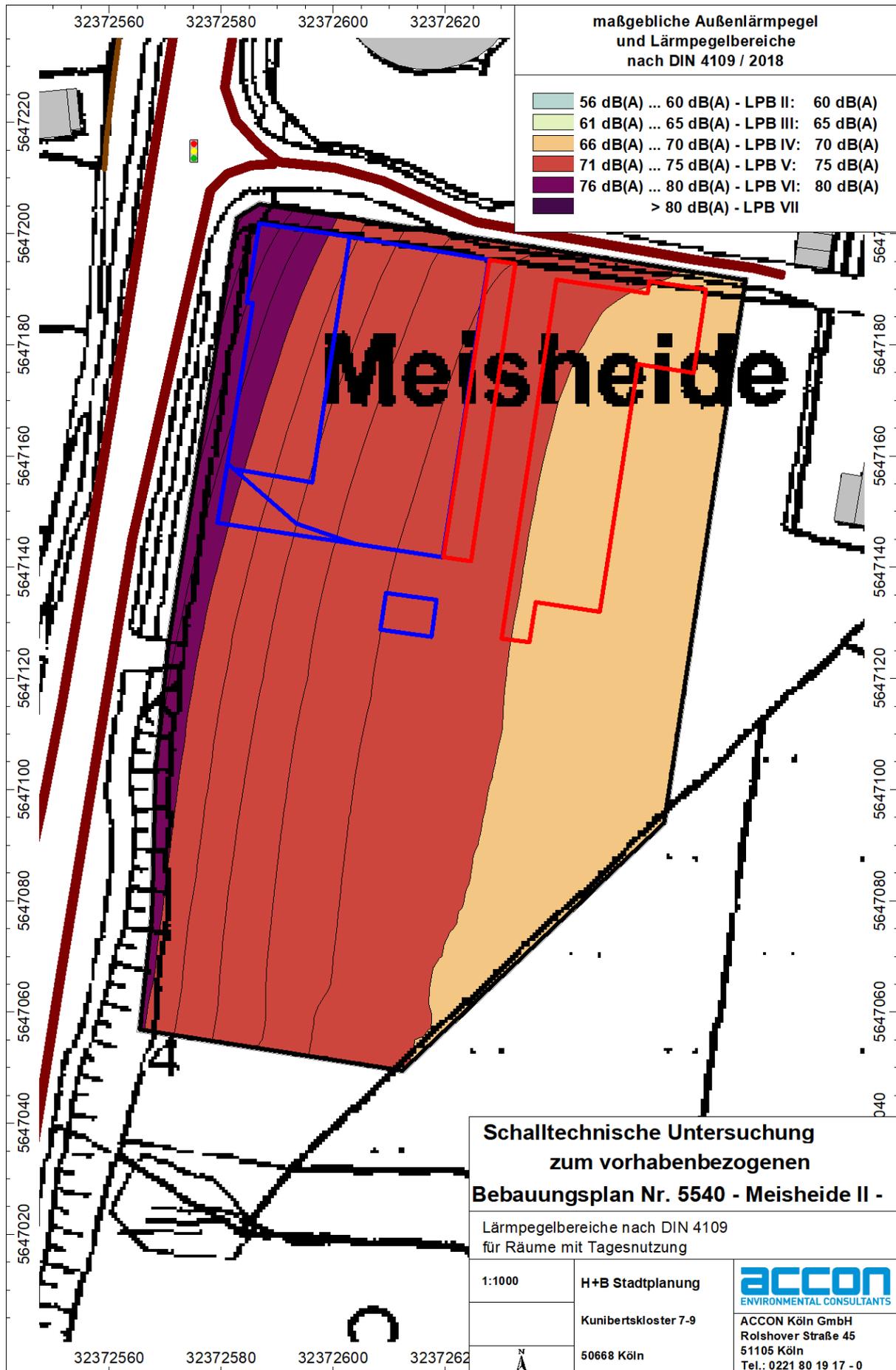


Abb. 5.1.1 Darstellung der Lärmpegelbereiche und maßgeblichen Außenlärmpegel in Form einer freien Schallausbreitung für Räume mit Tagesnutzung

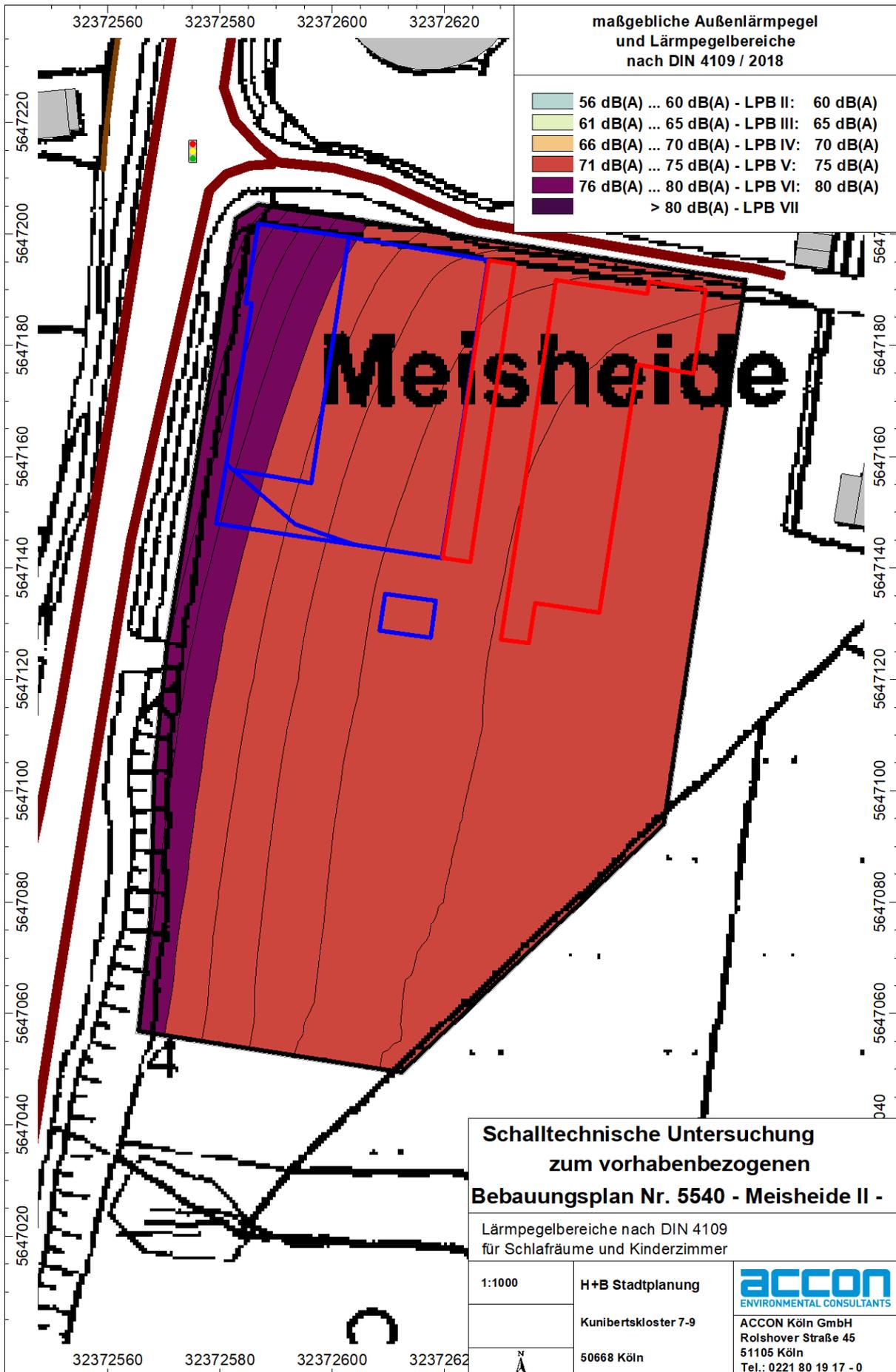


Abb. 5.1.2 Darstellung der Lärmpegelbereiche und maßgeblichen Außenlärmpegel in Form einer freien Schallausbreitung für Schlafräume und Kinderzimmer

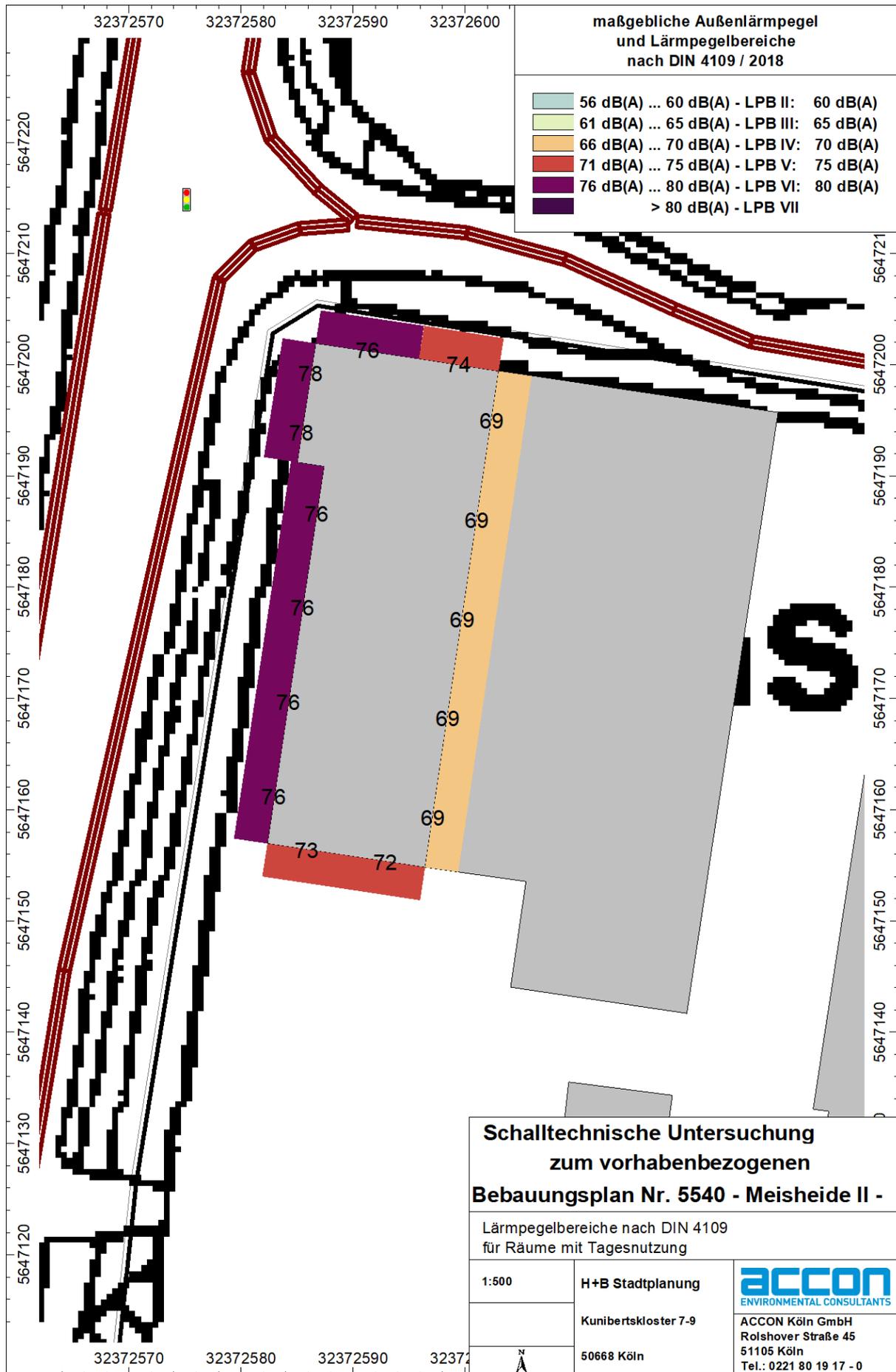


Abb. 5.1.3 Darstellung der Lärmpegelbereiche und maßgeblichen Außenlärmpegel in Form einer Gebäudelärmkarte für Räume mit Tagesnutzung im EG

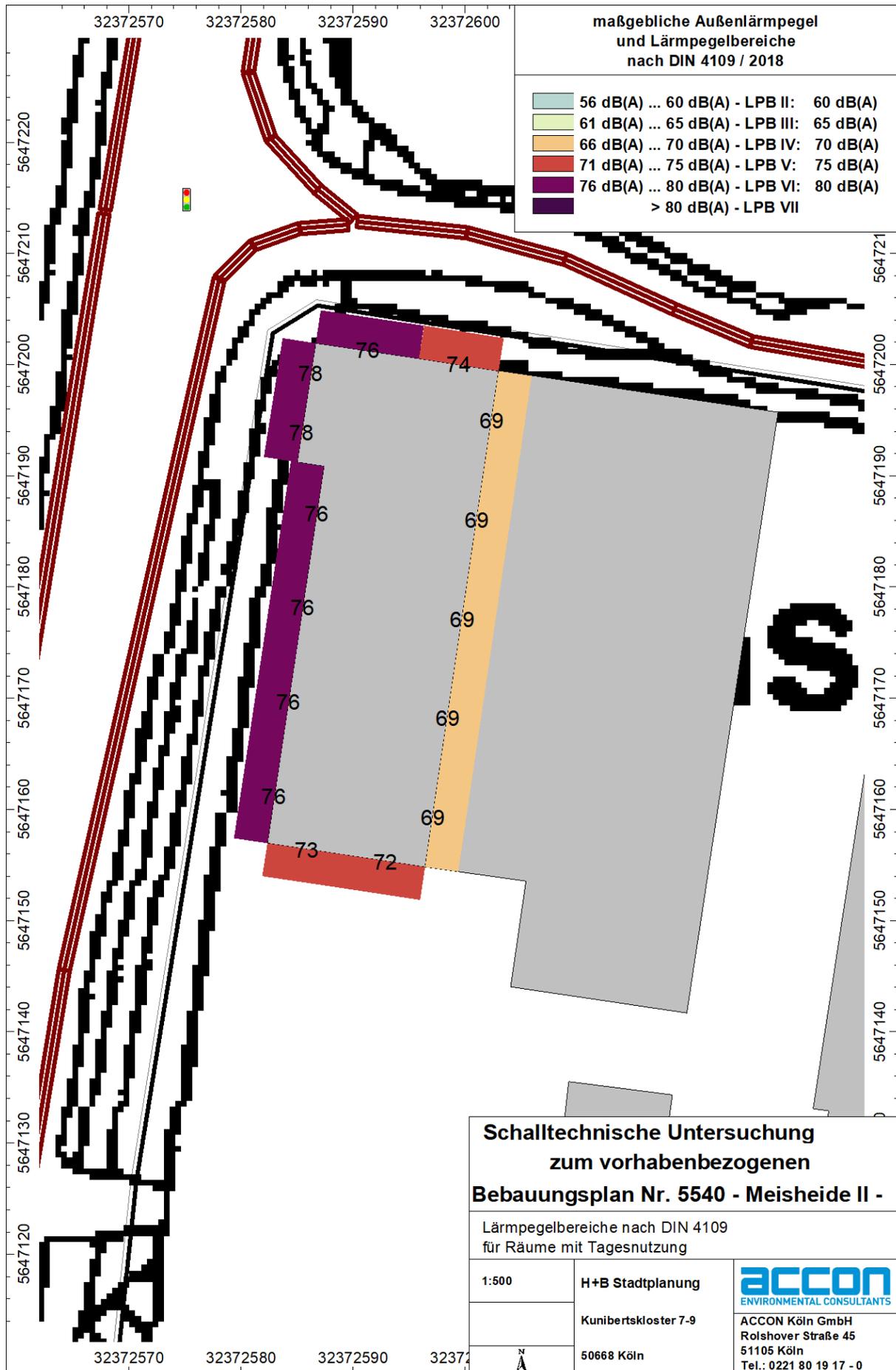


Abb. 5.1.4 Darstellung der Lärmpegelbereiche und maßgeblichen Außenlärmpegel in Form einer Gebäudelärmkarte für Räume mit Tagesnutzung im 1.OG

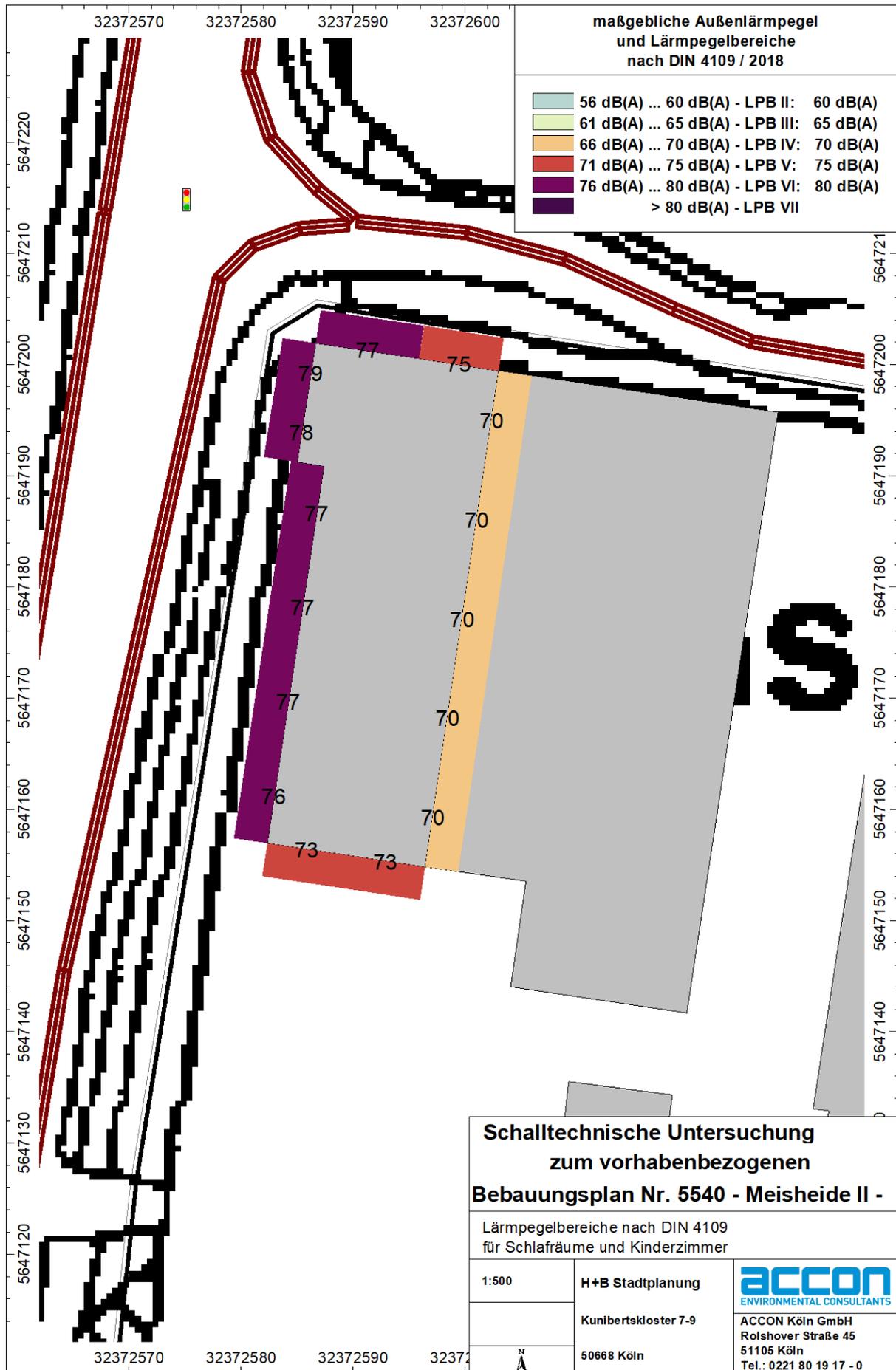


Abb. 5.1.5 Darstellung der Lärmpegelbereiche und maßgeblichen Außenlärmpegel in Form einer Gebäudelärmkarte für Schlafräume und Kinderzimmer im EG

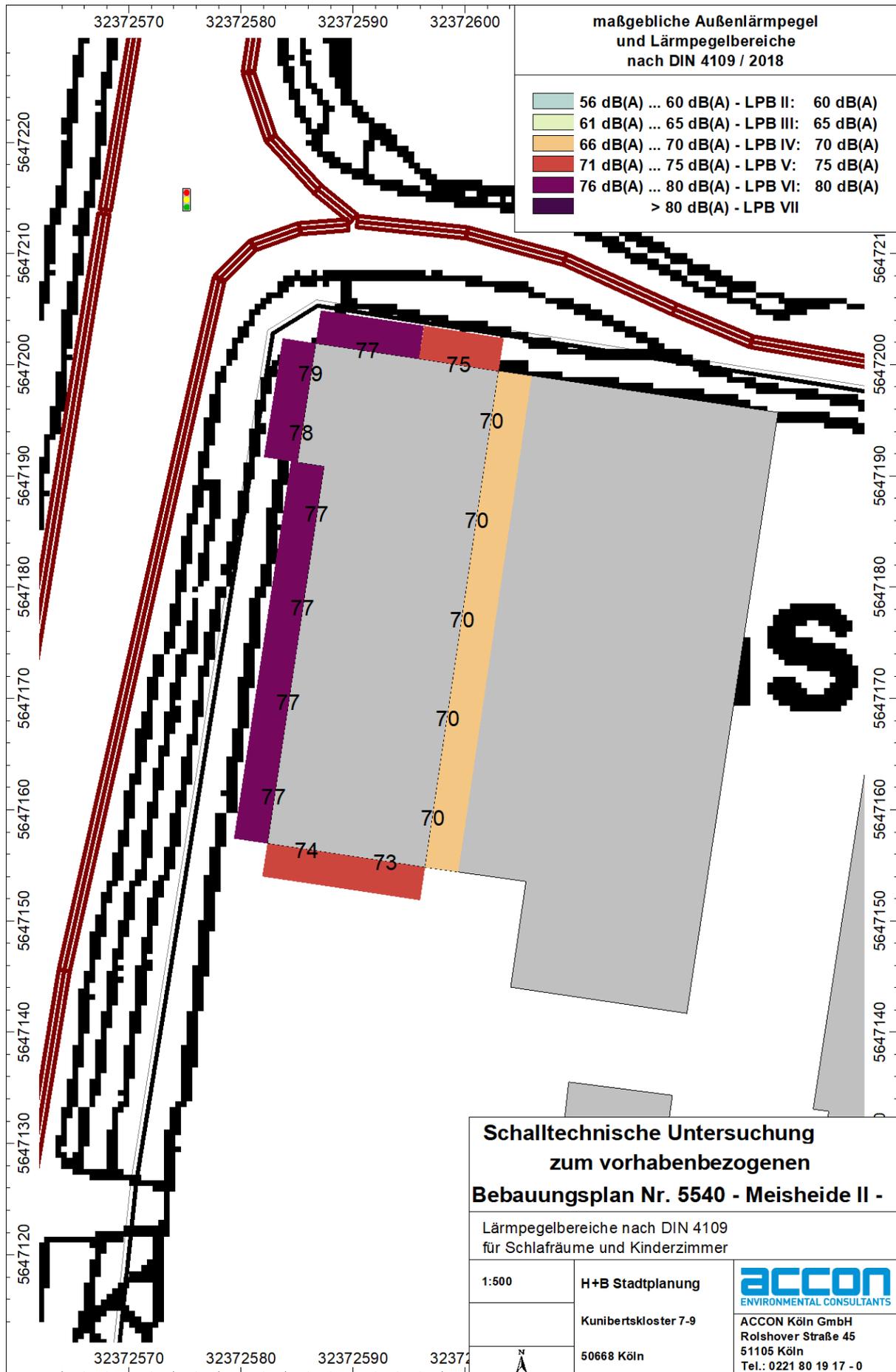


Abb. 5.1.6 Darstellung der Lärmpegelbereiche und maßgeblichen Außenlärmpegel in Form einer Gebäudelärmkarte für Schlafräume und Kinderzimmer im 1.OG

5.2 Schalltechnische Anforderungen nach TA Lärm

Die Ermittlung der akustischen Anforderungen ist in der Regel das Ergebnis von mehrfachen Schallausbreitungsberechnungen unter Berücksichtigung aller Geräuschquellen des Rechenmodells. Basis für die Berechnung der Anforderungen sind die in dem Abschnitt 4.3 berücksichtigten Emissionsparameter sowie die vorgesehene Lage der Anlagen und die Bauausführung.

Im vorliegenden Fall ergeben sich die schalltechnischen Anforderungen aufgrund der im Abschnitt 4.3 dargestellten Ausgangssituation. Die berücksichtigten Schalldämm-Maße R'_{w} der Bauteile der geplanten Halle sollten mindestens wie in Tabelle 4.3.11 angegeben umgesetzt werden. Die angesetzten Bauschalldämm-Maße entsprechen keinen hohen über das übliche Maß hinaus gehenden Anforderungen und sind in der Regel durch die Verwendung von handelsüblichen Materialien umzusetzen. Im Rahmen der berücksichtigten Ansätze wurden die Fenster, das Lichtband und die Tore im geöffneten Zustand pessimal zum Ansatz gebracht. Somit ergeben sich an diese Bauteile keine Anforderungen.

Die berechneten Immissionspegel werden nur eingehalten, wenn die in diesem Bericht beschriebenen betrieblichen Abläufe, Arbeitsvorgänge und den damit verbundenen Innenpegeln eingehalten werden. Auch Liefermengen und das Pkw-Aufkommen sollten die im Bericht genannten Maximalwerte nicht überschreiten. Weiterhin würde eine Änderung der Lage der Außenquellen (Klimageräte, Wärmepumpen) zu abweichenden Berechnungsergebnissen führen. Somit sollten diese ebenfalls nicht geändert werden.

6 Berechnung und Beurteilung des planbedingten Mehrverkehrsaufkommen

Durch die geplante Entwicklung innerhalb des Geltungsbereiches entstehen neue Ziel- und Quellverkehre, durch die eine planbedingte Einspeisung zusätzlichen Verkehrs in die vorhandenen Straßen zu erwarten ist.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens soll ermittelt werden, welche Steigerung der Beurteilungspegel an den Bestandsgebäuden außerhalb des Plangebietes durch die Verkehrszunahme resultiert. Dabei soll auch geprüft werden, ob die Werte von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts, die in der Bauleitplanung auch als Schwelle der Zumutbarkeit (Gesundheitsgefährdung) bezeichnet werden, im Planungsnullfall erreicht bzw. schon überschritten werden. Bei einer Annäherung bzw. einem Überschreiten der kritischen Werte, ist besonders zu prüfen, ob eine weitere Erhöhung durch den Mehrverkehr hinnehmbar ist.

Die Emissionsparameter des Planungsnullfalls und des Planfalls sind in Tabelle 3.2.1 und

Tabelle 3.2.2 dargestellt. Um die Auswirkungen des planbedingten Mehrverkehrs auf die bestehende Bebauung außerhalb des Plangebiets zu ermitteln, wurden für die ungünstigsten Gebäude entlang der entsprechenden Straßenabschnitte die Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Zustand ohne und mit planbedingtem Mehrverkehr im Beurteilungszeitraum tags und nachts ermittelt. In der folgenden Abbildung sind die ungünstigsten Immissionsorte dargestellt. Interne an dieser Stelle nicht aufgeführte Berechnungen zeigen, dass an keinen Immissionsorten höhere Pegel zu erwarten sind, als an den hier aufgeführten.

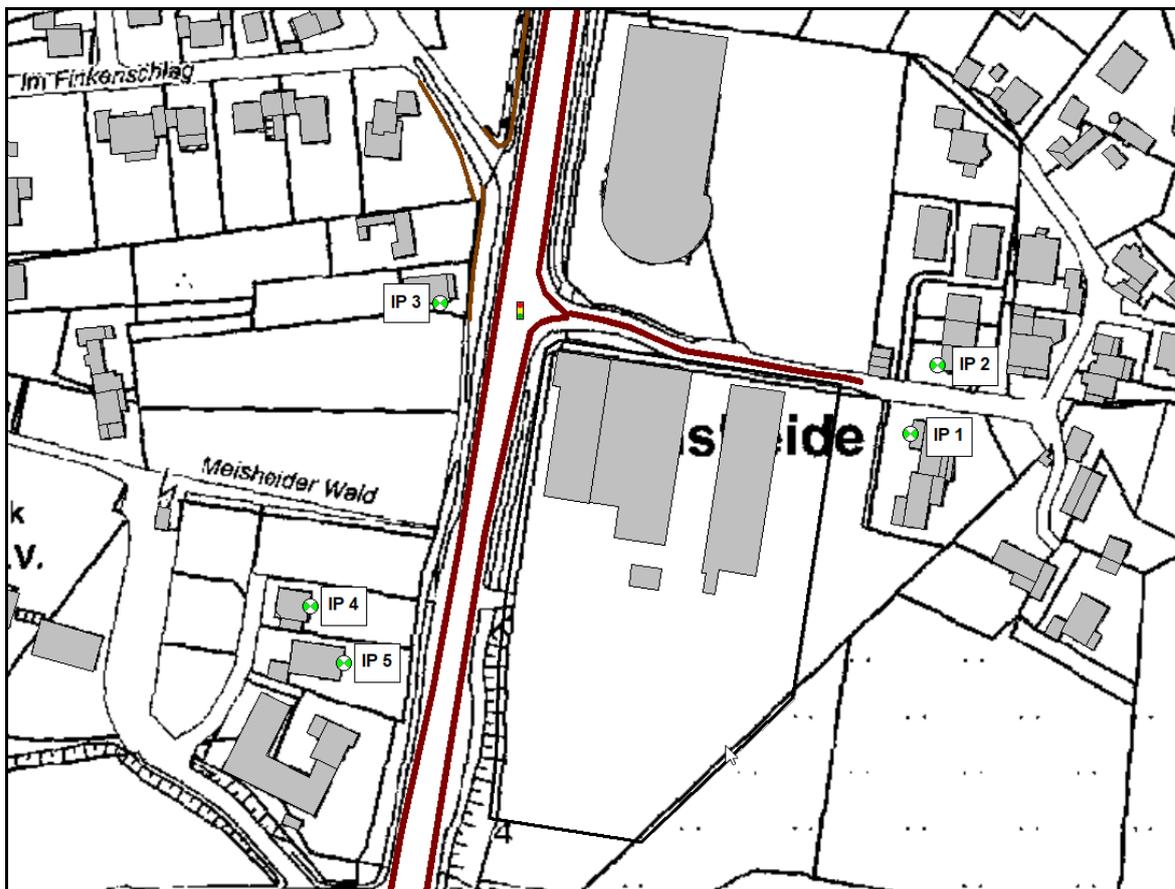


Abb. 5.2.1 Lage der Immissionsorte, die zur Beurteilung der Auswirkungen des planbedingten Mehrverkehrs herangezogen werden

In der nachfolgenden Tabelle sind die an den Immissionsorten berechneten Beurteilungspegel für den Planungsnullfall und den Planfall aufgezeigt.

Tabelle 5.2.1 Vergleich der Beurteilungspegel des Straßenverkehrs des Prognosenull- und Prognoseplanfalls

Immissionspunkt	Geräuschimmissionen für den				Differenz	
	Planungsnullfall		Planfall			
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
	in dB(A)	in dB(A)	in dB(A)	in dB(A)	in dB(A)	in dB(A)
IP 1	56,4	48,8	56,6	48,9	0,2	0,1
IP 2	55,5	47,7	55,7	47,8	0,2	0,1
IP 3	66,1	57,0	66,2	57,0	0,1	0,0
IP 4	63,1	53,8	63,1	53,8	0,0	0,0
IP 5	66,2	56,9	66,2	56,9	0,0	0,0

Anhand den Berechnungsergebnisse ist zu erkennen, dass an den höchstbelasteten Gebäuden entlang der relevanten Straßen die in der Rechtsprechung entwickelte, grundrechtliche Zumutbarkeitsschwelle von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts nicht überschritten werden. Durch den Mehrverkehr ist eine geringfügige Erhöhung der von maximal 0,2 dB(A) tags und 0,1 dB(A) nachts zu erwarten.

7 Zusammenfassung

Im Rahmen der geplanten Erweiterung des Porschezentrums in Moitzfeld und der damit verbundenen Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 5540 „Meisheide II“ wurde ein schalltechnisches Fachgutachten erstellt, in dem die Verkehrsgeräuscheinwirkungen auf das geplante Vorhaben, die Auswirkungen durch den planbedingten Mehrverkehr auf die bereits bestehende Bebauung und die Gewerbegeräuschimmissionen des Vorhabens unter Berücksichtigung der gewerblichen Vorbelastung berechnet, dargestellt und beurteilt wurden.

Die Berechnungsergebnisse der Verkehrsgeräuschimmissionen zeigen, dass die höchsten Pegel an der westlichen Fassade des geplanten Bürogebäudes mit 75 dB(A) tags und 65 dB(A) nachts entlang der Friedrich-Ebert-Straße zu erwarten sind. An den Richtung Norden und Richtung Süden orientierten Gebädefassaden werden Pegel von 68 dB(A) bis zu 72 dB(A) tags und 59 dB(A) 63 dB(A) nachts ermittelt. Folglich werden die Orientierungswerte des Beiblatt 1 der DIN 18005 für ein Gewerbegebiet von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts um maximal 10 dB(A) tags und 10 dB(A) nachts überschritten. Nur an der straßenabgewandten Fassadenseiten werden die Orientierungswerte um mindestens 6 dB(A) tags und 2 dB(A) nachts unterschritten.

Somit sind für die südliche, westliche und nördliche Fassade Anforderungen an den baulichen Schallschutz gemäß DIN 4109 zu stellen. Für Schlafräume und Kinderzimmer werden sind die Anforderungen entsprechend dem Lärmpegelbereich VI bzw. einem maßgeblichen Außenlärmpegel bis zu 79 dB(A) zu stellen. Für Räume die ausschließlich tags genutzt werden sind die Anforderungen entsprechend dem Lärmpegelbereich VI bzw. einem maßgeblichen Außenlärmpegel von maximal 78 dB(A) zu stellen.

Die Berechnungsergebnisse der gewerblichen Geräuschimmissionen des Vorhabens zeigen, dass unter Berücksichtigung der gewerblichen Vorbelastung mit der im Fachgutachten vorliegenden Planung keine Überschreitungen der Richtwerte der TA Lärm zu erwarten sind. Weiterhin wurde der Nachweis geführt, dass Überschreitungen des Spitzenpegelkriteriums gemäß TA Lärm ebenfalls nicht zu erwarten sind.

Anhand den Berechnungsergebnisse zu den Auswirkungen des planungsbedingten Mehrverkehrs ist zu erkennen, dass an den höchstbelasteten Gebäuden entlang der relevanten Straßen die in der Rechtsprechung entwickelte, grundrechtliche Zumutbarkeitsschwelle von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts nicht überschritten werden.

Köln, den 14.07.2022

ACCON Köln GmbH

Der Sachverständige

Dipl.-Ing. Jan Meuleman

Anhang

A 1 Vorschlag zu den textlichen Festsetzungen zum baulichen Schallschutz gemäß DIN 4109

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach Gleichung (6) der DIN 4109, Teil 1:

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart} \quad (6)$$

Dabei ist

$K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;
$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungs-stätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;
$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$	für Büroräume und Ähnliches;
L_a	der Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01, 4.4.5.

Mindestens einzuhalten sind:

$R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;
$R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungs-stätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.

Für gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maße von $R'_{w,ges} > 50 \text{ dB}$ sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen. Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der vom Raum aus gesehenen gesamten Außenfläche eines Raumes S_s zur Grundfläche des Raumes S_G nach DIN 4109-2:2018-01, Gleichung (32) mit dem Korrekturwert K_{AL} nach Gleichung (33) zu korrigieren. Für Außenbauteile, die unterschiedlich zur maßgeblichen Lärmquelle orientiert sind, siehe DIN 4109-2:2018-01, 4.4.1.

Es gelten die Begriffsbestimmungen nach Kapitel 3 der DIN 4109-1:2018-01. Der zur Berechnung des gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maßes $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile schutzbedürftiger Räume nach Gleichung 6 der vorgenannten DIN-Vorschrift erforderliche maßgebliche Außenlärmpegel L_a [dB] ist in der Planzeichnung abgebildet.

Wird im Baugenehmigungsverfahren anhand einer schalltechnischen Untersuchung nachgewiesen, dass der maßgebliche Außenlärmpegel L_a [dB] unter Berücksichtigung vorhandener Gebäudekörper tatsächlich niedriger ist, als in der Planzeichnung festgesetzt, ist abweichend von Satz 1 die Verwendung von Außenbauteilen mit entsprechend reduzierten Bau-Schalldämm-Maßen $R'_{w,ges}$ zulässig.

Tabelle A.1.1 Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel (Tabelle 7 der DIN 4109)

Lärmpegelbereich	maßgeblicher Außenlärmpegel L_a [dB(A)]
I	55
II	60
III	65
IV	70
V	75
VI	80
VII	>80 ^{a)}

- a) Für maßgebliche Außenlärmpegel $L_a > 80$ dB(A) sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Schlafräume, deren Fenster ausschließlich in Fassadenabschnitten liegen, in denen maßgebliche Außenlärmpegel von 58 dB(A) oder darüber vorliegen, sind mit schalldämmten Lüftungssystemen auszustatten, die eine ausreichende Belüftung der Schlafräume bei geschlossenen Fenstern sicherstellen.

Es können auch Ausnahmen von den getroffenen Festsetzungen zugelassen werden, sowie durch anerkannte Sachverständige für Schallschutz nachgewiesen wird, dass andere geeignete Maßnahmen ausreichend sind.

Die DIN 4109 wird bei der zuständigen Behörde vorgehalten und kann dort eingesehen werden.

A 2 Schalltechnische Anforderungen an das geplante Vorhaben (TA Lärm)

Tabelle A 2.1 Mindestschalldämm-Maß R'_w in dB der Bauteile der geplanten Hallen

Bauteil	Schalldämm-Maß R'_w in dB
Fassade Werkstatt und Waschhalle	20
Dachaufbau Werkstatt und Waschhalle	25
Fenster, Tore, Türen	keine Anforderungen

Tabelle A 2.2 maximal zulässige Schalleistungspegel der außenliegenden Anlagen
(Klimageräte und Wärmepumpen)

Bauteil	maximal zulässiger Schalleistungspegel in dB(A)
Klimageräte Bürogebäude (je Anlage)	80
Wärmepumpe (je Anlage)	80

A 3 Bestimmung des Schalleistungspegels von nicht öffentlichen Parkplätzen

Für die Berechnungen der von den Pkw-Parkplätzen ausgehenden Geräuschemissionen wird das in der Parkplatzlärmstudie dargestellte Verfahren benutzt.

Dieses Verfahren basiert auf der Berechnung von Schalleistungspegeln in Abhängigkeit der Bewegungen pro Bezugsgröße und Beurteilungszeit sowie der Anzahl der Stellplätze. Bezugsgrößen sind je nach zu untersuchendem Parkplatz, z. B. Anzahl der Stellplätze auf einem P+R-Parkplatz, die Netto-Verkaufsfläche bei Einkaufsmärkten, die Netto-Gastraumfläche bei Gaststätten- und Restaurant-Parkplätzen oder die Bettenzahl bei Hotel-parkplätzen. Werden die Emissionen auf den gesamten Parkplatz bezogen, so ergibt sich folglich der Gesamtschalleistungspegel L_w des Parkplatzes.

Werden hingegen die Emissionen auf Flächenelemente von 1 m² bezogen, so ergibt sich der flächenbezogene Schallleistungspegel L_w". Der flächenbezogene Schallleistungspegel für Parkplätze wird beim so genannten zusammengefassten Berechnungsverfahren nach der folgenden Beziehung berechnet.

$$L_{w}'' = L_{w_0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \cdot \lg(B \cdot N) - 10 \cdot \lg(S / S_o) \text{ [dB(A)]}$$

mit

L _{w0}	63 dB(A), Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung/h auf einem Park+Ride-Parkplatz
K _{PA} :	Zuschlag für die Parkplatzart
K _I :	Zuschlag für die Impulshaltigkeit
K _D :	Schallanteil, der von den durchfahrenden Kfz verursacht wird
K _{StrO}	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen
B:	Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze, Netto-Verkaufsfläche in m ² , Netto-Gastraumfläche in m ² oder Anzahl der Betten).
N:	Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)
S:	Gesamtfläche des Parkplatzes (m ²)
S _o :	1 m ²

Beim so genannten getrennten Verfahren entfallen die Zuschlag K_D und K_{StrO}. Stattdessen werden die Emissionen auf den Fahrwegen getrennt nach der Richtlinie RLS-90 berechnet. Die durchschnittlichen Bewegungshäufigkeiten pro Stunde (N) ergeben sich aus den angegebenen Fahrzeugzahlen. Die sich daraus ergebenden Schallleistungspegel sind in den entsprechenden Tabellen im Textteil aufgeführt.

A 4 Bestimmung des Emissionspegels des Fahrzeugverkehrs

Geräuschemissionen von Verkehrsbewegungen auf Freiflächen werden berechnet, indem in der Regel der Schalleistungspegel einzelner Fahrstrecken bestimmt wird. Der Schalleistungspegel einer Fahrstrecke ist abhängig von der Länge der Fahrstrecke, der Anzahl der Fahrzeugbewegungen, der Art der Fahrzeuge und der Geschwindigkeit und berechnet sich aus der Beziehung:

$$L_w = L_{w0} + D_{it} \text{ [dB(A)]}$$

mit

$$L_{w0} = \text{Schalleistungspegel einer Fahrzeuggattung unter den herrschenden Bedingungen,}$$

$$D_{it} = \text{Zeitkorrektur für den betrachteten Beurteilungszeitraum.}$$

Bei der Fahrt über die Fahrstrecken wird von einer max. Geschwindigkeit von 10 km/h ausgegangen. Unter diesen Bedingungen werden im Mittel folgende Schalleistungspegel emittiert:

$$L_{kw} \geq 7,5 \text{ t: } L_{w0} = 103 \text{ dB(A)}$$

$$L_{kw} < 7,5 \text{ t } L_{w0} = 100 \text{ dB(A)}$$

Gesonderte Pkw-Fahrstrecken treten nicht auf da der Parkplatz unmittelbar an der Zufahrt beginnt und das eher pessimal ausgerichtete zusammengefasste Verfahren nach der Parkplatzlärmmstudie angewandt wird.

Die Zeitkorrektur D_{it} für den jeweiligen Beurteilungszeitraum ergibt sich durch folgende Beziehung:

$$D_{it} = 10 \cdot \lg(N \cdot t / T)$$

mit

$$N = \text{Anzahl der Fahrbewegungen}$$

$$t = \text{Dauer Fahrzeit in s}$$

$$T = \text{Beurteilungszeit bzw. Bezugszeit in s}$$

A 5 Tabellen

Die Berechnungen der vorliegenden gutachterlichen Stellungnahme erfolgten mit dem Programmsystem CADNA/A der Firma DataKustik. Mit diesem Rechenprogramm werden die Berechnungen streng richtlinienkonform anhand eines dreidimensionalen Computermodells durchgeführt. Die erforderliche Zerlegung in einzelne punktförmige Teilschallquellen in Abhängigkeit der Abstandsverhältnisse erfolgt zur Laufzeit automatisch. Aus diesem Grund entstehen sehr große Datenmengen, deren vollständige Dokumentation den Umfang dieses Berichtes so erhöhen würde, so dass eine zusammenfassende Darstellung in Form des Kompaktprotokolls dokumentiert wird. Das Kompaktprotokoll wird für drei Immissionspunkte (IP 10, IP 11, IP 13) berechnet.

Mit dem Kompaktprotokoll wird pro Zeile für je eine Quelle - auch ausgedehnte Quellen wie Flächen- und Linienquellen - ein auf die ganze Quelle bezogener Wert für das effektiv wirksame Abschirmmaß ausgegeben. Jede Quelle wird mit und ohne Schirm(e) gerechnet und das effektiv wirksame Abschirmmaß als Differenz $A_{bar,eff}$ angegeben. Ist als Frequenz (Freq) 500 angegeben erfolgten die Berechnungen mit einer Mittenfrequenz von 500 Hz, bei Angabe *spektr.* erfolgten die Berechnungen spektral.

LwT	Schalleistungspegel tags
LwN	Schalleistungspegel nachts
LrT	anteiliger Immissionspegel tags
LrN	anteiliger Immissionspegel nachts
Refl.	Immissionspegelanteil durch Reflexionen
$A_{bar,eff}$	effektiv wirksames Abschirmmaß

Tabelle A 5.1 Immissionspegel am IP 10

Quelle	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Pkw-Fahrtstrecke zur Ein- und Ausfahrt der untersten Ebene des Parkhauses	500	71,6		18,9		0,5	0,3
Pkw-Fahrtstrecke zur Ein- und Ausfahrt der mittleren Ebene des Parkhauses	500	70,1		21,1		0,9	0,0
Pkw-Fahrtstrecke, angelieferte Fahrzeuge zur untersten Ebene des Parkhauses	500	66,6		13,3		0,4	0,7
Lkw-Fahrtstrecke zur Anlieferung von Neu- und Gebrauchtfahrzeugen	500	72,0		20,9		0,6	0,5
Lkw-Fahrtstrecke zur Anlieferung von Teilen und Material	500	73,1	82,1	20,8	29,8	0,6	0,1
Pkw-Bewegungen auf dem Betriebsgelände und der obersten Parkebene des Parkhauses	500	81,3	81,1	30,8	30,6	0,4	4,0
Lkw-Rangierbewegungen Anlieferung von Neu- und Gebrauchtfahrzeugen	500	81,1		30,0		0,6	0,5
Lkw-Rangierbewegungen zur Anlieferung von Teilen und Material	500	81,1	90,1	25,1	34,1	0,0	0,0
Be- und Entladung von Teilen und Material mit Handhubwagen	500	82,0	89,0	15,0	22	0,0	7,0
Dachaufbau Lichtband Werkstatt 1	500	83,1		28,1		1,1	7,1
Außengeräte Luft-Wasser-Wärmepumpe 01	500	80,0	80,0	25,2	25,2	2,3	7,1
Außengeräte Luft-Wasser-Wärmepumpe 02	500	80,0	80,0	25,2	25,2	2,3	7,1
Außengeräte Luft-Wasser-Wärmepumpe 03	500	80,0	80,0	25,2	25,2	2,3	7,1
Außengeräte Luft-Wasser-Wärmepumpe 04	500	80,0	80,0	25,3	25,3	2,3	7,1
Bürogebäude Klimageräte01	500	80,0		23,6		0,0	5,5
Bürogebäude Klimageräte 02	500	80,0		23,7		0,0	5,5
Bürogebäude Klimageräte 03	500	80,0		23,8		0,0	5,6
Bürogebäude Klimageräte 04	500	80,0		23,8		0,0	5,6
Dachaufbau Werkstatt und TÜV/AU Prüfstand	500	81,6		27,0		1,0	6,8
Dachaufbau Waschhalle	500	71,1		16,5		0,0	6,1
Tor 01 Südfassade Aufbereitung/Fotoshooting	500	86,8		16,0		0,0	21,9
Tor 02 Südfassade Nachanlieferung	500	86,8		18,5		1,6	21,4
Tor 03 Westfassade Waschhalle Ausfahrt	500	89,5		20,2		0,0	21,4
Tor 04 Ostfassade Waschhalle Einfahrt	500	89,5		41,8		2,1	4,4
Tor 05 Ostfassade TÜV/AU Prüfhalle	500	86,9		39,5		2,5	3,1
Tor 06 Ostfassade Werkstatt Diagnose	500	87,5		40,1		2,1	4,4
Tor 07 Ostfassade Ost Werkstatt 1	500	87,5		39,6		2,1	4,4
Tür 01 Westfassade Technik Waschhalle, Ölraum	500	79,0		10,0		2,1	21,5

Quelle	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Fenster 01 Ostfassade Werkstatt (Gekippt)	500	76,8		30,1		2,5	3,7
Fenster 02 Ostfassade Werkstatt (Gekippt)	500	76,8		30,1		2,5	3,7
Fenster 03 Ostfassade Werkstatt (Gekippt)	500	76,8		29,9		2,5	3,7
Fenster 04 Ostfassade Werkstatt (Gekippt)	500	76,8		26,9		0,0	3,8
Parkhaus Untere Ebene Südfassade Tor Ein und Ausfahrt	500	74,1		14,4		0,0	14,9
Parkhaus Untere Ebene Südfassade Öffnung	500	74,1		27,5		0,0	0,0
Parkhaus Untere Ebene Südfassade Öffnung	500	74,1		19,3		0,0	10,9
Parkhaus Mittlere Ebene Ostfassade Tor Ein- und Ausfahrt	500	81,0		36,9		0,0	0,0
Parkhaus Mittlere Ebene Ostfassade Öffnung	500	81,0		36,2		0,0	0,0
Parkhaus Mittlere Ebene Ostfassade Öffnung	500	81,0		39,5		0,0	0,0
Parkhaus Mittlere Ebene Ostfassade Öffnung	500	81,0		25,5		0,0	13,2
Parkhaus Mittlere Ebene Ostfassade Öffnung	500	81,0		23,5		0,0	11,1
Parkhaus Mittlere Ebene Ostfassade Öffnung	500	81,0		21,5		0,0	15,5
Werkstatt Ostfassade	500	80,7		36,4		2,5	1,6
Waschhalle Südfassade	500	77,7		20,7		0,0	10,4
Werkstatt Nordfassade	500	77,7		15,6		0,2	15,8

Tabelle A 5.2 Immissionspegel am IP 11

Quelle	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Pkw-Fahrtstrecke zur Ein- und Ausfahrt der untersten Ebene des Parkhauses	500	71,6		-0,4		0,0	10,5
Pkw-Fahrtstrecke zur Ein- und Ausfahrt der mittleren Ebene des Parkhauses	500	70,1		1,9		0,0	9,1
Pkw-Fahrtstrecke, angelieferte Fahrzeuge zur untersten Ebene des Parkhauses	500	66,6		-6,2		0,0	9,7
Lkw-Fahrtstrecke zur Anlieferung von Neu- und Gebrauchtfahrzeugen	500	72,0		1,9		0,0	10,2
Lkw-Fahrtstrecke zur Anlieferung von Teilen und Material	500	73,1	82,1	2,1	11,1	0,8	12,0
Pkw-Bewegungen auf dem Betriebsgelände und der obersten Parkebene des Parkhauses	500	81,3	81,1	12,0	11,8	0,2	16,9
Lkw-Rangierbewegungen Anlieferung von Neu- und Gebrauchtfahrzeugen	500	81,1		2,0		0,0	10,3
Lkw-Rangierbewegungen zur Anlieferung von Teilen und Material	500	81,1	90,1	10,0	19,0	3,3	14,5
Be- und Entladung von Teilen und Material mit Handhubwagen	500	82,0	89,0	13,1	20,1	0,2	7,5
Dachaufbau Lichtband Werkstatt 1	500	83,1		14,1		0,0	20,9
Außengeräte Luft-Wasser-Wärmepumpe 01	500	80,0	80,0	10,4	10,4	0,0	22,8
Außengeräte Luft-Wasser-Wärmepumpe 02	500	80,0	80,0	13,3	13,3	0,0	19,8
Außengeräte Luft-Wasser-Wärmepumpe 03	500	80,0	80,0	13,2	13,2	0,0	19,8
Außengeräte Luft-Wasser-Wärmepumpe 04	500	80,0	80,0	13,1	13,1	0,0	19,8
Bürogebäude Klimageräte01	500	80,0		31,6		0,0	3,0
Bürogebäude Klimageräte 02	500	80,0		32,3		0,0	2,1
Bürogebäude Klimageräte 03	500	80,0		31,2		0,0	0,8
Bürogebäude Klimageräte 04	500	80,0		31,0		0,0	0,9
Dachaufbau Werkstatt und TÜV/AU Prüfstand	500	81,6		17,4		0,0	15,5
Dachaufbau Waschhalle	500	71,1		7,7		0,0	12,5
Tor 01 Südfassade Aufbereitung/Fotoshooting	500	86,8		22,7		0,0	16,2
Tor 02 Südfassade Nachanlieferung	500	86,8		19,1		0,0	19,6
Tor 03 Westfassade Waschhalle Ausfahrt	500	89,5		26,3		1,9	15,6
Tor 04 Ostfassade Waschhalle Einfahrt	500	89,5		17,4		0,0	23,3
Tor 05 Ostfassade TÜV/AU Prüfhalle	500	86,9		14,4		0,0	22,6
Tor 06 Ostfassade Werkstatt Diagnose	500	87,5		15,5		0,0	24,1
Tor 07 Ostfassade Ost Werkstatt 1	500	87,5		16,1		0,0	24,4
Tür 01 Westfassade Technik Waschhalle, Ölraum	500	79,0		9,4		0,0	19,0

Quelle	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Fenster 01 Ostfassade Werkstatt (Gekippt)	500	76,8		4,7		0,0	23,7
Fenster 02 Ostfassade Werkstatt (Gekippt)	500	76,8		5,1		0,0	23,9
Fenster 03 Ostfassade Werkstatt (Gekippt)	500	76,8		5,3		0,0	24,0
Fenster 04 Ostfassade Werkstatt (Gekippt)	500	76,8		5,4		0,0	23,8
Parkhaus Untere Ebene Südfassade Tor Ein und Ausfahrt	500	74,1		-0,2		0,0	21,8
Parkhaus Untere Ebene Südfassade Öffnung	500	74,1		0,0		0,0	18,7
Parkhaus Untere Ebene Südfassade Öffnung	500	74,1		-0,1		0,0	21,7
Parkhaus Mittlere Ebene Ostfassade Tor Ein- und Ausfahrt	500	81,0		10,1		0,0	18,4
Parkhaus Mittlere Ebene Ostfassade Öffnung	500	81,0		11,1		0,0	16,7
Parkhaus Mittlere Ebene Ostfassade Öffnung	500	81,0		9,5		0,0	20,6
Parkhaus Mittlere Ebene Ostfassade Öffnung	500	81,0		9,0		0,0	21,7
Parkhaus Mittlere Ebene Ostfassade Öffnung	500	81,0		20,3		0,0	2,6
Parkhaus Mittlere Ebene Ostfassade Öffnung	500	81,0		15,3		0,0	18,1
Werkstatt Ostfassade	500	80,7		10,8		0,0	22,4
Waschhalle Südfassade	500	77,7		7,9		0,0	20,9
Werkstatt Nordfassade	500	77,7		22,9		0,0	6,8

Tabelle A 5.3 Immissionspegel am IP 13

Quelle	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Pkw-Fahrtstrecke zur Ein- und Ausfahrt der untersten Ebene des Parkhauses	500	71,6		6,6		0,6	2,2
Pkw-Fahrtstrecke zur Ein- und Ausfahrt der mittleren Ebene des Parkhauses	500	70,1		-2,8		0,0	12,1
Pkw-Fahrtstrecke, angelieferte Fahrzeuge zur untersten Ebene des Parkhauses	500	66,6		2,7		0,7	1,2
Lkw-Fahrtstrecke zur Anlieferung von Neu- und Gebrauchtfahrzeugen	500	72,0		1,1		0,1	6,1
Lkw-Fahrtstrecke zur Anlieferung von Teilen und Material	500	73,1	82,1	9,3	18,3	1,7	2,7
Pkw-Bewegungen auf dem Betriebsgelände und der obersten Parkebene des Parkhauses	500	81,3	81,1	20,9	20,7	1,3	7,8
Lkw-Rangierbewegungen Anlieferung von Neu- und Gebrauchtfahrzeugen	500	81,1		10,2		0,1	6,0
Lkw-Rangierbewegungen zur Anlieferung von Teilen und Material	500	81,1	90,1	21,1	30,1	3,1	0,6
Be- und Entladung von Teilen und Material mit Handhubwagen	500	82,0	89,0	23,7	30,7	2,2	0,0
Dachaufbau Lichtband Werkstatt 1	500	83,1		14,4		0,5	16,6
Außengeräte Luft-Wasser-Wärmepumpe 01	500	80,0	80,0	7,5	7,5	0,9	21,2
Außengeräte Luft-Wasser-Wärmepumpe 02	500	80,0	80,0	7,7	7,7	0,9	21,1
Außengeräte Luft-Wasser-Wärmepumpe 03	500	80,0	80,0	7,8	7,8	0,9	21,0
Außengeräte Luft-Wasser-Wärmepumpe 04	500	80,0	80,0	8,0	8,0	0,8	20,9
Bürogebäude Klimageräte01	500	80,0		23,6		0,3	4,4
Bürogebäude Klimageräte 02	500	80,0		23,7		0,3	4,3
Bürogebäude Klimageräte 03	500	80,0		26,0		0,2	4,0
Bürogebäude Klimageräte 04	500	80,0		26,4		0,0	3,4
Dachaufbau Werkstatt und TÜV/AU Prüfstand	500	81,6		21,2		0,0	8,4
Dachaufbau Waschhalle	500	71,1		15,9		0,0	4,0
Tor 01 Südfassade Aufbereitung/Fotoshooting	500	86,8		38,9		6,5	4,9
Tor 02 Südfassade Nachanlieferung	500	86,8		39,5		5,7	3,1
Tor 03 Westfassade Waschhalle Ausfahrt	500	89,5		42,5		4,2	1,1
Tor 04 Ostfassade Waschhalle Einfahrt	500	89,5		25,6		0,0	14,1
Tor 05 Ostfassade TÜV/AU Prüfhalle	500	86,9		19,8		0,0	15,8
Tor 06 Ostfassade Werkstatt Diagnose	500	87,5		19,0		0,0	18,2
Tor 07 Ostfassade Ost Werkstatt 1	500	87,5		15,1		1,0	22,6
Tür 01 Westfassade Technik Waschhalle, Ölraum	500	79,0		26,8		2,5	0,4

Quelle	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Fenster 01 Ostfassade Werkstatt (Gekippt)	500	76,8		8,9		0,0	17,6
Fenster 02 Ostfassade Werkstatt (Gekippt)	500	76,8		7,9		0,0	18,3
Fenster 03 Ostfassade Werkstatt (Gekippt)	500	76,8		3,8		0,0	22,2
Fenster 04 Ostfassade Werkstatt (Gekippt)	500	76,8		4,4		1,3	22,6
Parkhaus Untere Ebene Südfassade Tor Ein und Ausfahrt	500	74,1		9,1		0,0	11,4
Parkhaus Untere Ebene Südfassade Öffnung	500	74,1		1,0		0,0	16,3
Parkhaus Untere Ebene Südfassade Öffnung	500	74,1		16,4		0,0	3,8
Parkhaus Mittlere Ebene Ostfassade Tor Ein- und Ausfahrt	500	81,0		8,8		0,0	17,5
Parkhaus Mittlere Ebene Ostfassade Öffnung	500	81,0		8,5		0,0	17,5
Parkhaus Mittlere Ebene Ostfassade Öffnung	500	81,0		11,8		0,0	16,8
Parkhaus Mittlere Ebene Ostfassade Öffnung	500	81,0		24,0		0,0	6,6
Parkhaus Mittlere Ebene Ostfassade Öffnung	500	81,0		7,9		0,0	17,8
Parkhaus Mittlere Ebene Ostfassade Öffnung	500	81,0		6,2		0,1	22,4
Werkstatt Ostfassade	500	80,7		13,0		0,1	17,6
Waschhalle Südfassade	500	77,7		28,1		0,0	0,4
Werkstatt Nordfassade	500	77,7		6,1		1,3	22,0