

Schalltechnisches Büro

A. Pfeifer, Dipl.-Ing.

Birkenweg 6, 35630 Ehringshausen
Tel.: 06449/9231-0 Fax: 06449/9231-23
E-Mail: info@ibpfeifer.de
Internet: www.ibpfeifer.de

Beratung Gutachten Messung
Forschung Entwicklung Planung

Eingetragen in die Liste der Nachweis-
berechtigten für Schallschutz gem. § 4 Abs. 1
NBVO bei der Ingenieurkammer Hessen

Maschinenakustik
Raum- und Bauakustik
Immissionsschutz
Schwingungstechnik

Ehringshausen, den 13.10.2022

Immissionsprognose Nr. 5024b

Inhalt : **Stadt Betzdorf, Bebauungspläne
„Eisenbahnausbesserungswerk Ost“ und
„Eisenbahnausbesserungswerk West“
Schallimmissionsberechnung**

Auftraggeber : **EAW Betzdorf GmbH & Co. KG
Waldstraße 22
56410 Montabaur**

Anmerkung : Diese Prognose besteht aus 51 Seiten und ersetzt die Prognose
Nr. 5024a vom 30.09.2022.

Schalltechnisches Büro A. Pfeifer
A. Pfeifer


A. Pfeifer, Dipl.-Ing.
Schalltechnisches Büro
Birkenweg 6 · 35630 Ehringshausen
Tel. 06449/9231-0 · Fax 06449/6662

Inhaltsverzeichnis		Seite
1.	Aufgabenstellung	3
2.	Grundlagen	4
2.1	Rechts- und Beurteilungsgrundlagen	4
2.2	Verwendete Unterlagen	5
2.3	Lagebeschreibung	6
3.	Immissionsorte und –richtwerte	7
3.1	Immissionsorte	7
3.2	Immissionsrichtwerte TA Lärm	8
3.3	Orientierungswerte DIN 18005	10
3.4	Immissionsgrenzwerte 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung)	13
4.	Schallausbreitungsrechnung	14
4.1	Gewerbe	14
4.1.1	Auszug aus TA Lärm, DIN ISO 9613-2	14
4.1.2	Meteorologische Korrektur	15
4.1.3	Beurteilungspegel	16
4.2	Emissionsansätze Markt und Pflegezentrum	16
4.2.1	Parkplätze nordöstlich und südwestlich der Halle	16
4.2.2	Parkhalle	18
4.2.2.1	Bewegungshäufigkeit	18
4.2.2.2	Innen-Schalldruck in der Parkhalle	20
4.2.2.3	Überfahren der Regenrinne	21
4.2.2.4	Schallabstrahlung des Ein-/Ausfahrttors bei der Durchfahrt	21
4.2.3	Lkw und Transporter	22
4.2.4	Be- und Entladung der Lkw und Transporter	23
4.2.5	Kühlung der Lkw	24
4.2.6	Stationäre Quellen des Marktes	24
4.2.7	Beurteilungspegel	24
4.2.8	Kurzzeitige Geräuschspitzen	26
4.3	Verkehr	27
4.3.1	Schienenverkehr	27
4.3.1.1	Berechnungsverfahren	27
4.3.1.2	Ermittlung der Beurteilungspegel	28
4.3.1.3	Streckenbelegung	30
4.3.2	Straßenverkehr	31
4.3.2.1	Berechnungsverfahren	31
4.3.2.2	Emissionsansatz	33
4.3.3	Ergebnisse Verkehrslärm Straße und Schiene	34
4.4	Maßgeblicher Außenlärmpegel und Schalldämm-Maße	35
5.	Bewertung	38
5.1	Gewerbelärm	38
5.2	Verkehrslärm (Straßen und Schiene)	39
6.	Aussagesicherheit Gewerbe	40
7.	Anhang	41
7.1	Berechnungsdaten	41
7.2	Lärmkarten	44
7.3	Pläne	49

1. Aufgabenstellung

Es ist die Aufstellung der Bebauungspläne „Eisenbahnausbesserungswerk Ost“ und „Eisenbahnausbesserungswerk West“ in Betzdorf geplant. Auf dem Gelände des ehemaligen Eisenbahnausbesserungswerks sind im Rahmen der Festsetzungen des Bebauungsplans die Unterbringung der nachfolgend genannten Nutzungen beabsichtigt.

Bebauungsplan Ost

- Gebäude für Dienstleistungen, Wohnen und Gebäude für betreutes Wohnen mit Parkplätzen
- Betrieb eines Pflege- und Gesundheitszentrums mit Parkplätzen

Bebauungsplan West

- Gewerbeflächen für Lebensmittelmarkt, Fachmarkt und verschiedene kleine Einzelhändler einschl. Parkhalle für die Kunden
- Gebäude für Dienstleistungen und Wohnen mit Parkplätzen

Im Zuge der Aufstellung des Bebauungsplans bzw. -pläne soll eine Geräuschimmissionsprognose hierfür erstellt werden. Es wird geprüft, ob die im Plangebiet vorgesehenen Nutzungen im Hinblick auf die Anforderungen der TA Lärm genehmigungsfähig sind. Es werden die vom gesamten Betrieb der Anlagen (für die die TA Lärm gilt) verursachten Geräusche in der Umgebung ermittelt.

Weiter ist die Belastung durch den Straßen- und Schienenverkehr an den ausgewählten Immissionsorten (künftige Wohnbebauung) zu prüfen.

Grundlage für die durchzuführende Schallausbreitungsrechnung sind Angaben zu der Nutzung sowie Emissionsansätze für den Fahrzeugverkehr.

2. Grundlagen

2.1 Rechts- und Beurteilungsgrundlagen

- | | | |
|------|------------------|--|
| [1] | BImSchG | Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge vom 15.3.1974 in der aktuellen Fassung (Bundesimmissionsschutzgesetz) |
| [2] | TA Lärm | Sechste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm) vom 26.8.1998, geändert am 01.06.2017 |
| [3] | 16. BImSchV | Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung) vom 12.6.1990 |
| [4] | DIN 18005-1 | Schallschutz im Städtebau, Grundlagen und Hinweise für die Planung vom Juni 2002 |
| [5] | DIN ISO 9613-2 | Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien, Ausgabe Oktober 1999 |
| [6] | VDI 2571 | Schallabstrahlung von Industriebauten vom August 1976 |
| [7] | VDI 2714 | Schallausbreitung im Freien vom Januar 1988 |
| [8] | Lastkraftwagen | Studie des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3.

Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten von 2005 |
| [9] | Parkplätze | Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. Auflage von 2007 |
| [10] | RLS-19 | Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen von 2019 |
| [11] | Schall 03 (2014) | Anlage 2 zu § 4 der 16. BImSchV (2014).
Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03) |
| [12] | DIN 4109-1 | DIN 4109-1:2018-01, Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen |
| [13] | DIN 4109-2 | DIN 4109-2:2018-01, Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen |

2.2 Verwendete Unterlagen

- Zugzahlen der Strecke 2651 , PDF-Datei „2651_30_Scheuerfeld bis Alsdorf Grünebacherhütte.xlsx“
- Zugzahlen der Strecke 2880, PDF-Datei „2880_30_Kirchen bis Betzdorf.xlsx“
- Angaben zum Straßenverkehr, PDF-Datei „Vermerk Lärmeingangswerte Stand 18.08.2022.pdf“
- Pläne Pflegezentrum:
 - 2022 BETZDORF_202_BA 02 - Freifläche Neu.pdf
 - 2022 BETZDORF_204_BA 04 - Grundriss Erdgeschoss.pdf
 - 2022 BETZDORF_205_BA 05 - Grundriss 1. OG.pdf
 - 2022 BETZDORF_206_BA 06 - Grundriss 2. OG.pdf
 - 2022 BETZDORF_207_BA 07 - Grundriss 3.OG.pdf
 - 2022 BETZDORF_208_BA 08 - Grundriss 4. OG.pdf
 - 2022 BETZDORF_209_BA 09 - Grundriss 5. OG.pdf
 - 2022 BETZDORF_210_BA 10 - Grundriss DG.pdf
 - 2022 BETZDORF_211_BA 11 - Schnitt.pdf
- Entwurf Bebauungsplan, PDF-Dateien „PKO 21-019 Betzdorf EAW Ost 3-1 4-1 2022-07-15 Fr.pdf“ und „PKO 21-019 Betzdorf EAW West 3-1 4-1 2022-07-15 Fr.pdf“
- Grundriss Märkte + Parkhalle, Email vom 24.08.2022, mit PDF-Datei „220823_2103 MKR_GR EG_Halle_Gesamt_Idx.0.pdf“
- Übersichtsplan, PDF-Datei „220823_2103 MKR_Übersichtsplan_mit Parken neben Anlieferung_Idx.0.pdf“
- Ansichten, PDF-Datei „220823_2103 MKR_AN Neuplanung Gesamt_Idx.0.pdf“
- Angaben zu Verkaufsflächen der Märkte und Verkehr im Zusammenhang mit dem Pflegezentrum, Email vom 12.08.2022, mit PDF-Datei „PKO 21-019 Betzdorf EAW Plan Kennwerte 2022-06-22 Fr.pdf“
- Angaben zur Anlieferung der Märkte, Emails vom 12.08.2022 und 18.08.2022

2.3 Lagebeschreibung

Der Standort des Vorhabens liegt in 57518 Betzdorf auf dem Gelände des ehemaligen Eisenbahnausbesserungswerks. Das Gelände wird im Nordosten durch die Bahngleise, im Südwesten und Süden durch die Burggasse und die Moltkestraße begrenzt. Die Hauptzufahrt des Geländes geschieht über die Straße Im Höfergarten.

Die nächstgelegenen bestehenden Wohngebäude befinden sich in südwestlichen und südlichen Richtungen. Siehe hierzu die Lärmkarten und den Übersichtsplan im Anhang.

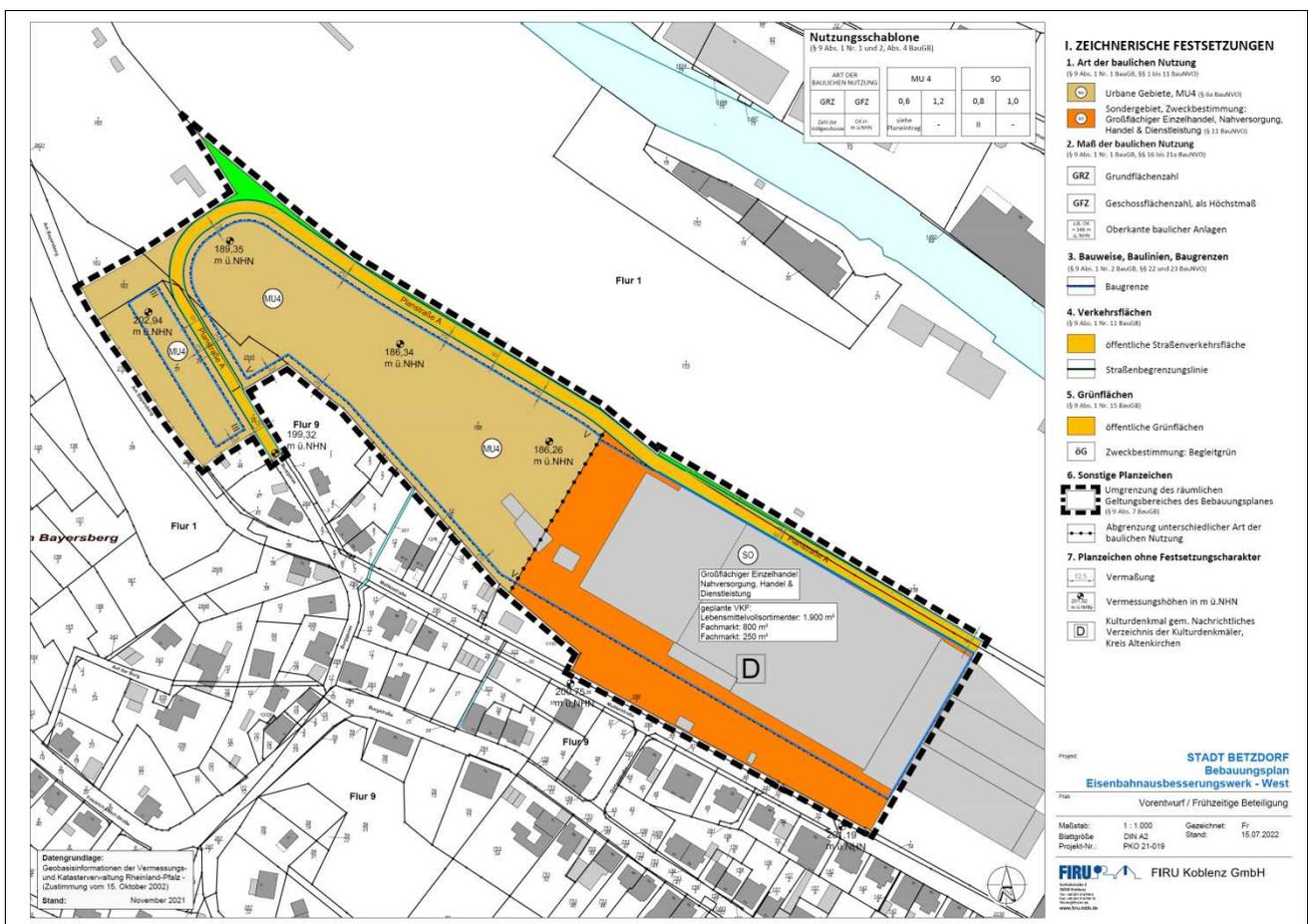


Abb. 1 : Plangebiet, Bebauungsplan-Entwurf West.

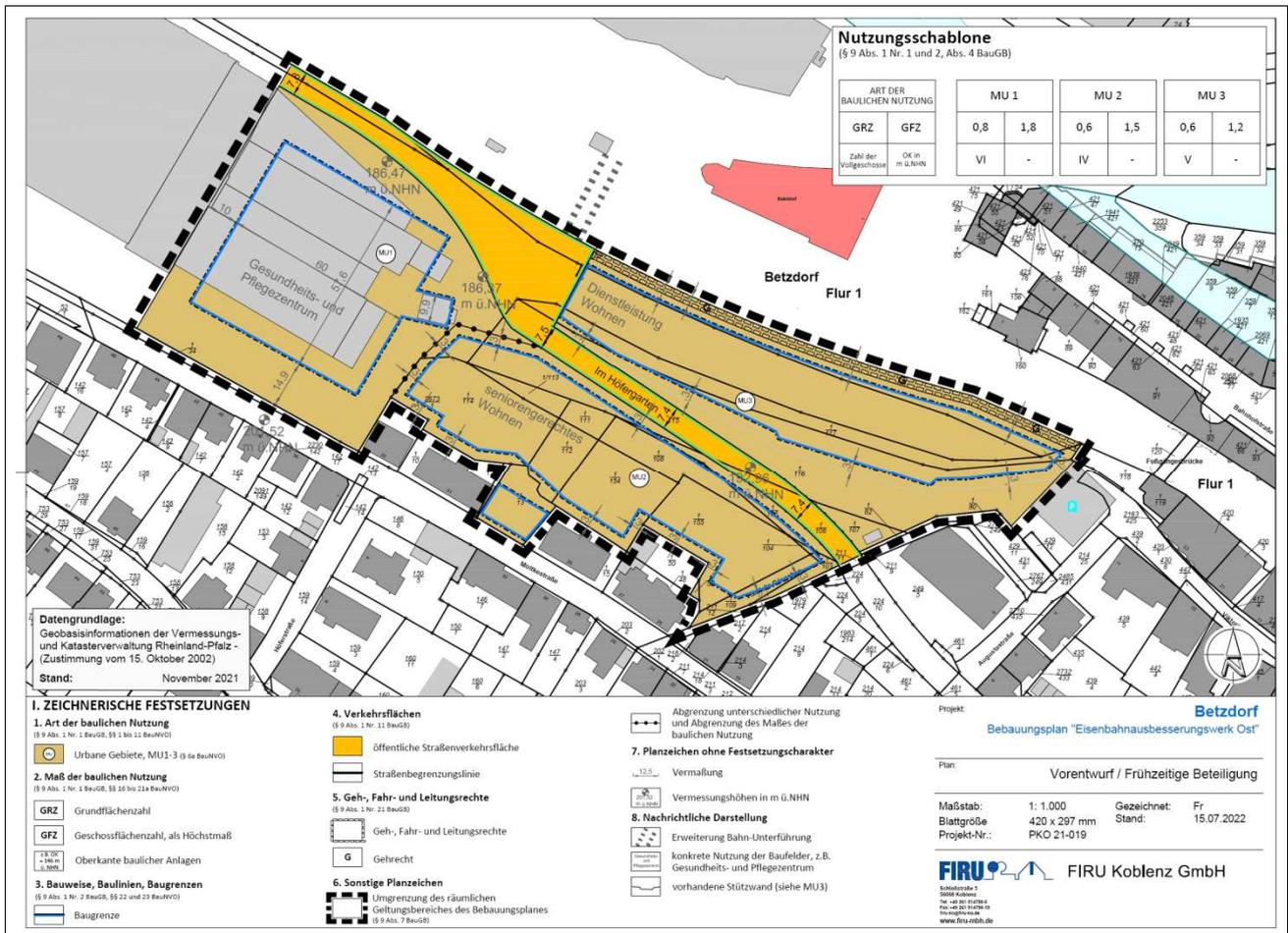


Abb. 2 : Plangebiet, Bebauungsplan-Entwurf Ost.

3. Immissionsorte und -richtwerte

3.1 Immissionsorte

Folgende Immissionsorte in jeweils 5 m Höhe wurden ausgewählt:

1. Gewerbelärm

Immissionsort 1 PG	nordöstliche Baugrenze MU 4
Immissionsort 2 PG	südwestliche Baugrenze MU 4
Immissionsort 8	PG nördliche Baugrenze MU 2

Die Immissionsorte sind in den Lärmkarten weiter unten angegeben. Die Buchstaben nach der Nummer bedeuten: P: im Plangebiet, G: Gewerbe.

Für die Immissionsorte im Plangebiet gelten die Immissionsrichtwerte für urbane Gebiete. Für das MU1 (Gebäude für betreutes Wohnen) gelten die Immissions-

richtwerte gemäß Bebauungsplan. Es handelt sich nicht um eine Pflegeanstalt im Sinne des Buchstaben g der TA Lärm. Es findet dort keine Intensivpflege statt.

2. Verkehrslärm

Immissionsort 3 PV	Nordöstliche Baugrenze MU 4
Immissionsort 4 PV	Nordöstliche Baugrenze MU 4
Immissionsort 5 PV	Südwestliche Baugrenze MU 4
Immissionsort 6 PV	Nördliche Baugrenze MU1
Immissionsort 7 PV	Nördliche Baugrenze MU2
Immissionsort 8 PV	Nördliche Baugrenze MU2
Immissionsort 13 PV	Nördliche Baugrenze MU3
Immissionsort 14 PV	Nördliche Baugrenze MU3
Immissionsort 15 PV	Nördliche Baugrenze MU3
Immissionsort 16 PV	Südliche Baugrenze MU3
Immissionsort 17 PV	Südliche Baugrenze MU3
Immissionsort 18 PV	Südliche Baugrenze MU3

Für die Immissionsorte im Plangebiet (gekennzeichnet mit dem Zusatz P und V für Verkehr) gelten die Immissionsrichtwerte für urbane Gebiete.

Die Immissionsorte sind in der Lärmkarte Abbildung 13 angegeben.

3.2 Immissionsrichtwerte TA Lärm

Für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden gelten gemäß TA Lärm (Pkt. 6.1) für den Beurteilungspegel je nach Gebietseinstufung folgende Immissionsrichtwerte:

a) Industriegebiete (vgl. § 9 BauNVO):

$$L = 70 \text{ dB(A)}$$

b) Gewerbegebiete (vgl. § 8 BauNVO):

$$\text{tags} \quad L = 65 \text{ dB(A)}$$

$$\text{nachts} \quad L = 50 \text{ dB(A)}$$

c) Urbane Gebiete (vgl. §§ 6a BauNVO):

$$\text{tags} \quad L = 63 \text{ dB(A)}$$

$$\text{nachts} \quad L = 45 \text{ dB(A)}$$

d) Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete (vgl. §§ 5,6 und 7 BauNVO):

$$\text{tags} \quad L = 60 \text{ dB(A)}$$

$$\text{nachts} \quad L = 45 \text{ dB(A)}$$

e) Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete (vgl. § 4 und § 2 BauNVO):

tags $L = 55 \text{ dB(A)}$

nachts $L = 40 \text{ dB(A)}$

f) Reine Wohngebiete (vgl. § 3 BauNVO):

tags $L = 50 \text{ dB(A)}$

nachts $L = 35 \text{ dB(A)}$

g) Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten:

tags $L = 45 \text{ dB(A)}$

nachts $L = 35 \text{ dB(A)}$

Nach TA Lärm ist der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche (§ 5 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG) sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung am maßgeblichen Immissionsort die o. g. Immissionsrichtwerte nach Pkt. 6.1 der TA Lärm nicht überschreitet.

Die Einwirkung der zu beurteilenden Geräusche wird anhand eines Beurteilungspegels L_r (Rating Level) bewertet. Dieser Beurteilungspegel wird unter Berücksichtigung der Einwirkungsdauer, der Tageszeit des Auftretens und besonderer Geräuschmerkmale (Töne, Impulse) gebildet. Das Einwirken von in der Pegelhöhe schwankenden Geräuschen auf den Menschen wird dem Einwirken eines konstanten Geräusches dieses Pegels L_r während des gesamten Bezugszeitraumes gleichgesetzt.

Gemäß der TA Lärm sind die Richtwerte für den Beurteilungspegel auf einen Zeitraum von 16 Stunden während des Tages und auf die ungünstigste Stunde der Nacht zu beziehen. Die Nachtzeit beträgt 8 Stunden, von 22 Uhr bis 6 Uhr.

Kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen den Richtwert am Tage um nicht mehr als $\Delta L = 30 \text{ dB}$ und zur Nachtzeit um nicht mehr als $\Delta L = 20 \text{ dB}$ überschreiten.

Während der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit an Werktagen (6 Uhr bis 7 Uhr und 20 Uhr bis 22 Uhr) sowie an Sonn- und Feiertagen (6 Uhr bis 9 Uhr, 13 Uhr bis 15 Uhr und 20 Uhr bis 22 Uhr) ist die erhöhte Störwirkung (für Gebiete nach Buchstaben e) bis g) durch einen Zuschlag von $K_R = 6 \text{ dB}$ zum Immissionspegel zu berücksichtigen.

Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen außerhalb des Betriebsgeländes durch das dem Betrieb zuzuordnende Verkehrsaufkommen sind bei der Beurteilung gesondert von den anderen Anlagengeräuschen zu

betrachten. Hierbei ist das Berechnungsverfahren der Richtlinie für den Lärm-
schutz an Straßen (RLS19) anzuwenden.

Es ist gemäß TA Lärm zu prüfen, ob in einem Abstand vom Betriebsgrundstück
von bis zu 500 m in Gebieten nach Buchstaben d) bis g) (s. o.):

- die der Anlage hinzuzurechnenden Geräuschanteile den Beurteilungspegel
der Verkehrsgeräusche rechnerisch um mindestens $\Delta L = 3$ dB erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung
(16. BImSchV) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Werden diese Kriterien erfüllt, sind nach TA Lärm die Geräusche durch
Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich zu mindern.

Gemäß 16. BImSchV gelten außerhalb von Gebäuden für den Beurteilungspegel
je nach Gebietseinstufung folgende Immissionsgrenzwerte:

- in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten:
 - tags $L = 64$ dB(A)
 - nachts $L = 54$ dB(A)
- in reinen und allgemeinen Wohngebieten sowie Kleinsiedlungsgebieten:
 - tags $L = 59$ dB(A)
 - nachts $L = 49$ dB(A)
- an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen:
 - tags $L = 57$ dB(A)
 - nachts $L = 47$ dB(A)

3.3 Orientierungswerte DIN 18005

In der Norm DIN 18005 wird ausgeführt, dass ausreichender Schallschutz eine der
Voraussetzungen für gesunde Lebensverhältnisse der Bevölkerung ist. In erster
Linie sollte der Schall bereits bei der Entstehung (z. B. an Kraftfahrzeugen)
verringert werden. Dies ist häufig nicht in ausreichendem Maß möglich.
Lärmvorsorge und Lärminderung müssen deshalb auch durch städtebauliche
Maßnahmen bewirkt werden. Voraussetzung dafür ist die Beachtung allgemeiner
schalltechnischer Grundregeln bei der Planung und deren rechtzeitige Berück-
sichtigung in den Verfahren zur Aufstellung der Bauleitpläne (Flächennutzungs-
plan, Bebauungsplan) sowie bei anderen raumbezogenen Fachplanungen.

Nachträglich lassen sich wirksame Schallschutzmaßnahmen vielfach nicht oder nur mit Schwierigkeiten und erheblichen Kosten durchführen.

Das Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1 enthält Orientierungswerte für die angemessene Berücksichtigung des Schallschutzes in der städtebaulichen Planung; sie sind eine sachverständige Konkretisierung für in der Planung zu berücksichtigende Ziele des Schallschutzes; sie sind keine Grenzwerte.

Die Orientierungswerte haben vorrangig Bedeutung für die Planung von Neubaugebieten mit schutzbedürftigen Nutzungen sowie für die Neuplanung von Flächen, von denen Schallemissionen ausgehen und auf vorhandene oder geplante schutzbedürftige Nutzungen einwirken können. Da die Orientierungswerte allgemein sowohl für Großstädte als auch für ländliche Gemeinden gelten, können örtliche Gegebenheiten in bestimmten Fällen ein Abweichen von den Orientierungswerten nach oben oder unten erfordern.

Die Orientierungswerte gelten für die städtebauliche Planung, nicht dagegen für die Zulassung von Einzelvorhaben oder für den Schutz einzelner Objekte. Die Orientierungswerte unterscheiden sich nach Zweck und Inhalt von immissionsrechtlich festgelegten Werten wie etwa den Immissionsrichtwerten der TA Lärm oder den Immissionsgrenzwerten der Verkehrslärmschutzverordnung; sie weichen zum Teil von diesen Werten ab.

Für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden gelten gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1 für den Beurteilungspegel je nach Gebietseinstufung folgende Orientierungswerte:

- a) Bei reinen Wohngebieten (WR), Wochenendhausgebieten, Ferienhausgebieten:

tags L = 50 dB(A)
nachts L = 40 bzw. 35 dB(A)

- b) Bei allgemeinen Wohngebieten (WA), Kleinsiedlungsgebieten (WS) und Campingplatzgebieten:

tags L = 55 dB(A)
nachts L = 45 bzw. 40 dB(A)

- c) Bei Friedhöfen, Kleingartenanlagen und Parkanlagen:

tags L = 55 dB(A)
nachts L = 55 dB(A)

- d) Bei besonderen Wohngebieten (WB):

tags L = 60 dB(A)
nachts L = 45 bzw. 40 dB(A)

e) Bei Dorfgebieten (MD) und Mischgebieten (MI):

tags L = 60 dB(A)
nachts L = 50 bzw. 45 dB(A)

f) Bei Kerngebieten (MK) und Gewerbegebieten (GE):

tags L = 65 dB(A)
nachts L = 55 bzw. 50 dB(A)

g) Bei sonstigen Sondergebieten, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart:

tags L = 45 bis 65 dB(A)
nachts L = 35 bis 65 dB(A)

h) Bei Industriegebieten (GI) kann – soweit keine Gliederung nach § 1 Abs. 4 und 9 BauNVO erfolgt – kein Orientierungswert angegeben werden.

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten.

Die Orientierungswerte sollten bereits auf den Rand der Bauflächen oder der überbaubaren Grundstücksflächen in den jeweiligen Baugebieten oder der Flächen sonstiger Nutzung bezogen werden.

Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

Für die Beurteilung ist in der Regel tags der Zeitraum von 6 Uhr bis 22 Uhr und nachts der Zeitraum von 22 Uhr bis 6 Uhr zugrunde zu legen. Falls nach örtlichen Verhältnissen andere Regelungen gelten, soll eine mindestens 8-stündige Nachtruhe sichergestellt sein.

Die Einwirkung der zu beurteilenden Geräusche wird anhand eines Beurteilungspegels L_r (Rating Level) bewertet. Dieser Beurteilungspegel wird unter Berücksichtigung der Einwirkungsdauer und der Tageszeit des Auftretens gebildet. Das Einwirken von in der Pegelhöhe schwankenden Geräuschen auf den Menschen

wird dem Einwirken eines konstanten Geräusches dieses Pegels L_r während des gesamten Bezugszeitraumes gleichgesetzt.

Die o. g. Bauflächen, Baugebiete, Sondergebiete und sonstigen Flächen entsprechen dem Baugesetzbuch und der Baunutzungsverordnung.

Überschreitungen der o. g. Orientierungswerte und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen ausreichenden Schallschutzes sollen in der Begründung zum Flächennutzungsplan oder zum Bebauungsplan beschrieben und gegebenenfalls in den Plänen gekennzeichnet werden.

3.4 Immissionsgrenzwerte 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung)

Die Verkehrslärmschutzverordnung gilt für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen sowie von Schienenwegen der Eisenbahnen und Straßenbahnen. Öffentliche Parkplätze werden ebenfalls mit einbezogen.

Die Immissionsgrenzwerte 16. BImSchV gelten hier als Abwägungsrahmen bei der Anwendung der Orientierungswerte. Bei Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte 16. BImSchV soll geprüft werden, ob aktive Schallschutzmaßnahmen möglich sind (Lärmschutzwände,-wälle).

Zum Schutze der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche ist beim Bau oder der wesentlichen Änderung von Verkehrswegen sicherzustellen, dass die Beurteilungspegel die gemäß der Gebietseinstufung geltenden Immissionsgrenzwerte nicht überschreiten.

Die Art der bezeichneten Anlagen bzw. Baugebiete ergibt sich aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Anlagen und Gebiete sowie Anlagen und Gebiete, für die keine Festsetzungen bestehen, sind nach der 16. BImSchV entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

Gemäß 16. BImSchV gelten außerhalb von Gebäuden für den Beurteilungspegel je nach Gebietseinstufung folgende Immissionsgrenzwerte:

- in Gewerbegebieten
 - tags $L = 69 \text{ dB(A)}$
 - nachts $L = 59 \text{ dB(A)}$
- in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten
 - tags $L = 64 \text{ dB(A)}$
 - nachts $L = 54 \text{ dB(A)}$

- in reinen und allgemeinen Wohngebieten sowie Kleinsiedlungsgebieten
 - tags $L = 59 \text{ dB(A)}$
 - nachts $L = 49 \text{ dB(A)}$
- an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen
 - tags $L = 57 \text{ dB(A)}$
 - nachts $L = 47 \text{ dB(A)}$

4. Schallausbreitungsrechnung

4.1 Gewerbe

4.1.1 Auszug aus TA Lärm, DIN ISO 9613-2

Die Durchführung der Schallausbreitungsrechnung erfolgt auf der Grundlage der in der TA Lärm angegebenen Normen und Richtlinien.

Die Schallausbreitungsrechnung ermittelt den Immissionspegel in Abhängigkeit von der Frequenz in Oktavbandbreite. Dabei wird vom Schallleistungspegel eines Aggregates bzw. dem Schalldruckpegel und den Schalldämm-Maßen der Außenbauteile eines Raumes ausgegangen. Berücksichtigt werden alle die Schallausbreitung beeinflussenden Parameter, wie unter anderem Luftabsorption, Bodeneffekte, Abschirmung durch Hindernisse, Reflexionen und verschiedene weitere Effekte. Es wird dabei grundsätzlich eine leichte Mitwindsituation angenommen.

Die Beziehung stellt sich wie folgt dar:

$$L_T = L_W + D_C - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{fol} - A_{site} - A_{hous} - C_{met}$$

Hierin bedeuten:

L_T	Immissionspegel in dB(A)
L_W	Schallleistungspegel in dB(A)
D_c	Richtwirkungskorrektur in dB
A_{div}	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
A_{atm}	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB
A_{gr}	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes in dB
A_{bar}	Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
A_{fol}	Dämpfung durch Bewuchsflächen in dB
A_{site}	Dämpfung durch Industrieflächen in dB

A_{hous} Dämpfung durch Bebauungsflächen in dB

C_{met} Meteorologische Korrektur in dB

Für jede Teilgeräuschquelle wird der Immissionspegelanteil separat berechnet. Die Berechnung des Gesamtschalldruckpegels der unterschiedlichen Emittenten an den Immissionsorten erfolgt durch energetische Addition deren Immissionspegelanteile.

4.1.2 Meteorologische Korrektur

Die Immissionspegel werden grundsätzlich für Mitwindverhältnisse, d. h. Wind von den Geräuschquellen zu den Immissionsorten, berechnet.

Zur Berücksichtigung der langfristig einwirkenden Geräusche ist gemäß TA Lärm in Verbindung mit DIN ISO 9613-2 ein Langzeitmittelungspegel L_{AT} zu bestimmen. Es wird vom gemessenen Mittelungspegel die meteorologische Korrektur (C_{met}) subtrahiert.

Diese Korrektur berücksichtigt eine Vielzahl von Witterungsbedingungen, die sowohl günstig wie auch ungünstig für die Schallausbreitung sein können.

Die Beziehung stellt sich wie folgt dar:

$$C_{met} = C_0 \left(1 - 10 \left(h_s + h_r \right) / d_p \right) \quad \text{wenn } d_p > 10 \left(h_s + h_r \right)$$

$$C_{met} = 0 \quad \text{wenn } d_p \leq 10 \left(h_s + h_r \right)$$

Hierin bedeuten:

C_{met} Meteorologische Korrektur in dB

h_s Höhe der Geräuschquelle in Metern

h_r Höhe des Immissionsortes in Metern

d_p Abstand zwischen Quelle und Immissionsort projiziert auf die horizontale Bodenebene in Metern

C_0 Faktor in dB, der von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie Temperaturgradienten abhängt

Die Auswirkungen der Witterungsbedingungen auf die Schallausbreitung sind klein für kurze Abstände d_p sowie für längere Abstände bei großen Höhen von Quelle und Immissionsort.

Zur Berechnung der meteorologischen Korrektur (C_{met}) wird hier aus Vereinfachungsgründen der Faktor $C_0 = 2$ dB verwendet. Die so errechnete Korrektur geht

von einer etwa gleichen Häufigkeit aller Windrichtungen aus; auch bei anderen Windverteilungen liegt der Fehler in der Regel innerhalb von $\Delta L = \pm 1$ dB.

4.1.3 Beurteilungspegel

Die Ermittlung der Beurteilungspegel wird nach folgenden Gleichungen durchgeführt:

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

$$\text{tags:} \quad T_r = \sum_{j=1}^N T_j \quad \text{hier: 16 h}$$

$$\text{nachts:} \quad T_r = \sum_{j=1}^N T_j \quad \text{hier: 1 h (lauteste Nachtstunde)}$$

Hierin bedeuten:

T_j Teilzeit j

T_r Beurteilungszeiträume tags bzw. nachts

N Anzahl der Teilzeiten

$L_{Aeq,j}$ Mittelungspegel während der Teilzeit j in dB(A)

$K_{T,j}$ Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit in dB

$K_{I,j}$ Zuschlag für Impulshaltigkeit in dB

$K_{R,j}$ Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit in dB

4.2 Emissionsansätze Markt und Pflegezentrum

4.2.1 Parkplätze nordöstlich und südwestlich der Halle

Die Ermittlung des Beurteilungsschalleistungspegels eines Parkvorganges auf den Stellplätzen je Stunde wird gemäß der Parkplatzlärmstudie nach folgender Gleichung durchgeführt:

$$L_{Wr} = L_{Wo} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \lg (BN)$$

Hierin bedeuten:

L_{Wr} Beurteilungsschalleistungspegel, Einwirkzeit 1 Stunde [dB(A)]

L_{Wo} Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde (= 63 dB(A))

K_{PA} Zuschlag für die Parkplatzart [dB]

K_I Zuschlag für Impulshaltigkeit [dB] (hier: 4 dB)

- K_D Pegelerhöhung infolge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs [dB]
 K_{Stro} Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen [dB]
(0,5 dB für Pflaster mit Fugen bis 3 mm)
 B Bezugsgröße (Netto-Verkaufsfläche)
 N Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße)

Der o. g. Beurteilungsschalleistungspegel beinhaltet Zuschläge für Impuls-, Ton- und Informationshaltigkeit sowie die Einwirkzeit der Vorgänge. Damit hängt die Berechnung der Beurteilungspegel hierfür nur noch von der Anzahl der Vorgänge und ggf. eines Ruhezeitzuschlages ab.

Der nordwestlich der Markthalle gelegene oberirdische Parkplatz mit 63 Stellplätzen wird genutzt durch die Mitarbeiter der Märkte sowie des Pflegezentrums. Für diesen Parkplatz wird tags von einem 2fachen Wechsel (ein Wechsel ist je eine An- und Abfahrt) je Stellplatz ausgegangen. Für die Nachtzeit wird davon ausgegangen, dass 35 Mitarbeiter des Pflegezentrums zur Frühschicht vor 06:00 Uhr ankommen.

Der südöstlich der Halle gelegene oberirdische Parkplatz mit 58 Stellplätzen wird genutzt durch die Besucher des Pflegezentrums. Hier wird von tags von einem 2-fachen Wechsel je Stellplatz ausgegangen. Nachts findet hier kein Verkehr statt.

Zur Berechnung der Parkierungsgeräusche sind ggf. Zuschläge gemäß der folgenden Tabelle zu berücksichtigen.

Parkplatzart	Zuschläge in dB(A)	
	K _{PA}	K _I
Pkw-Parkplätze		
P+R-Parkplätze, Parkplätze an Wohnanlagen, Besucher- und Mitarbeiterparkplätze, Parkplätze am Rand der Innenstadt	0	4
Parkplätze an Einkaufszentren		
Standard-Einkaufswagen auf Asphalt	3	4
Standard-Einkaufswagen auf Pflaster	5	4
Parkplätze an Einkaufszentren		
lärmarme Einkaufswagen auf Asphalt	3	4
lärmarme Einkaufswagen auf Pflaster	3	4
Parkplätze an Diskotheken (mit Nebengeräuschen von Gesprächen und Autoradios)	4	4
Gaststätten	3	4
Schnellgaststätten	4	4
Zentrale Omnibushaltestellen		
Omnibusse mit Dieselmotor	10	4
Omnibusse mit Erdgasantrieb	7	3
Abstellplätze bzw. Autohöfe für Lastkraftwagen ⁶⁰⁾	14	3
Motorradparkplätze	3	4

Abb. 3 : Auszug aus der Parkplatzlärmstudie (Tabelle 34, Zuschläge K_{PA} und K_I für die verschiedenen Parkplatzarten).

Ein Suchverkehr findet nicht statt; der Durchfahrverkehr der Pkw auf dem Gelände wird mit einem Schalleistungspegel von $L_{W,1h} = 48$ dB(A) je m Strecke berücksichtigt.

4.2.2 Parkhalle

4.2.2.1 Bewegungshäufigkeit

Die Anzahl der Parkierungsbewegungen in der Parkhalle wird gemäß der Tabelle 33 der Parkplatzlärmstudie auf der Grundlage der Nettoverkaufsflächen berechnet. Für den Vollsortimenter wird der Abschnitt „Kleiner Verbrauchermarkt“ herangezogen, für den Fachmarkt „Elektrofachmarkt“. Damit wird die Bewegungshäufigkeit ermittelt, das heißt nicht, dass hier notwendigerweise ein Elektrofachmarkt realisiert wird.

Parkplatzart	Einheit B_0 der Bezugsgröße B	N = Bewegungen/($B_0 \cdot h$) ^{53) 54)}		
		Tag 6 - 22 Uhr	Nacht 22 - 6 Uhr	ungünstigste Nachtstunde
P+R-Platz				
P+R-Platz ⁵⁵⁾ , stadtnah, gebührenfrei *)	1 Stellplatz	0,30	0,06	0,16
P+R-Platz ⁵⁵⁾ , stadtfern, gebührenfrei **)	1 Stellplatz	0,30	0,10	0,50
*) Abstand des Bahnhofs zur Stadtmitte unter 20 km; **) Abstand des Bahnhofs zur Stadtmitte über 20 km				
Tank- und Rastanlage				
Bereich Tanken (keine Bezugsgröße; Angaben in Bewegungen je Stunde)				
Pkw	-	40	15	30
Lkw	-	10	6	15
Bereich Rasten				
Pkw	1 Stellplatz	3,50	0,70	1,40
Lkw	1 Stellplatz	1,50	0,50	1,20
Wohnanlage				
Tiefgarage	1 Stellplatz	0,15	0,02	0,09
Parkplatz (oberirdisch)	1 Stellplatz	0,40	0,05	0,15
Diskotheek ⁵⁶⁾				
Diskotheek	1 m ² Netto-Gastraumfläche	0,02	0,30	0,60
Einkaufsmarkt ⁵⁶⁾				
Kleiner Verbrauchermarkt (Netto-Verkaufsfläche bis 5000 m ²)	1 m ² Netto-Verkaufsfläche	0,10	-	-
Großer Verbrauchermarkt bzw. Warenhaus (Netto-Verkaufsfläche über 5000 m ²)	1 m ² Netto-Verkaufsfläche	0,07	-	-
Discounter ⁵⁷⁾ und Getränkemarkt	1 m ² Netto-Verkaufsfläche	0,17	-	-
Elektrofachmarkt	1 m ² Netto-Verkaufsfläche	0,07	-	-
Bau- und Möbelmarkt	1 m ² Netto-Verkaufsfläche	0,04	-	-
Speisegaststätte ⁵⁶⁾				
Gaststätte in Großstadt	1 m ² Netto-Gastraumfläche	0,07	0,02	0,09
Gaststätte im ländlichen Bereich	1 m ² Netto-Gastraumfläche	0,12	0,03	0,12
Ausflugsgaststätte	1 m ² Netto-Gastraumfläche	0,10	0,01	0,09
Schnellgaststätte (mit Selbstbedienung)	1 m ² Netto-Gastraumfläche	0,40	0,15	0,60
Autoschalter an Schnellgaststätte (keine Bezugsgröße, sondern Angabe in Bewegungen je Stunde)				
Drive-In	-	40	6	36
Hotel ⁵⁸⁾				
Hotel mit weniger als 100 Betten	1 Bett	0,11	0,02	0,09
Hotel mit mehr als 100 Betten	1 Bett	0,07	0,01	0,06
Parkplatz oder Parkhaus in der Innenstadt, allgemein zugänglich				
Parkplatz, gebührenpflichtig ⁵⁹⁾	1 Stellplatz	1	0,03	0,16
Parkhaus, gebührenpflichtig	1 Stellplatz	0,50	0,01	0,04

Abb. 4 : Auszug aus der Parkplatzlärmstudie (Tabelle 33).

Für die sonstigen Einzelhandelsgeschäfte wird von der gleichen Bewegungshäufigkeit wie beim Fachmarkt ausgegangen. Eine Reduzierung der Bewegungshäufigkeit aufgrund der Möglichkeit, dass ggf. mehrere Geschäfte besucht werden (und damit Parkierungsvorgänge wegfallen), wird nicht vorgenommen.

Bei einer Öffnungszeit von 15 Stunden innerhalb der Zeit von 07:00 bis 22:00 Uhr errechnen sich bei den angegebenen Nettoverkaufsflächen die in der folgenden Tabelle dargestellten Bewegungen.

Tab. 1 : Ermittlung der Fahrzeugbewegungen für die Parkhalle.

Bezeichnung	Verkaufsfläche [m ²]	Bewegungen je m ² Fläche und h	Bewegungen pro Tag
Vollsortimenter	1.900	0,1	2.850
Einzelhandel (Fachmarkt)	800	0,07	840
Sonstiger Einzelhandel	720	0,07	756
Summe 15 h			4.446

4.2.2.2 Innen-Schalldruck in der Parkhalle

Zur Belüftung der Parkhalle sind in den Dachgauben Öffnungen, die nach Südwesten und Nordosten orientiert sind, vorgesehen. Hierüber sowie über das Ein- und Ausfahrttor erfolgt die Abstrahlung des in der Parkhalle entstehenden Schalls.

- Für die Geräusche der Einkaufswagensammelbox ergibt sich bei der hier gegebenen Frequentierung und einem stundenbezogenen Schallleistungspegel von $L_{WAT} = 72$ dB(A) und ein Schallleistungspegel von $L_{WA} = 96,7$ dB(A) tags.
- Für die Parkierungsgeräusche wird gemäß Parkplatzlärmstudie von einem stundenbezogenen Schallleistungspegel von $L_{WA} = 63$ dB(A) zzgl. Zuschlag von $K_I = 4$ dB sowie $K_{Pa} = 3$ dB ausgegangen. Das ergibt hier einen Gesamt-Schallleistungspegel von $L_{WA} = 94,7$ dB(A). Der Bodenbelag ist glatt.
- Für die einfache Fahrstrecke in der Parkhalle wird eine mittlere Strecke von 150 m je Parkierungsvorgang berücksichtigt. Es ergibt sich hier ein Schallleistungspegel von $L_{WA} = 94,5$ dB(A).

In der Summe aller drei Faktoren (Wagenbox, Parkvorgang, Durchfahrverkehr) ergibt sich ein Schallleistungspegel von $L_{WA} = 100,2$ dB(A).

Der Innen-Schalldruckpegel wird gemäß folgender Gleichung berechnet:

$$L_I = L_{WA} + 14 + 10 \cdot \log(T/V) \text{ dB(A)}$$

T: Nachhallzeit s

V: Volumen

Bei einer angenommenen Nachhallzeit von $T = 2,0$ s, einem Raumvolumen von ca. 73.000 m^3 ergibt sich ein Innen-Schalldruckpegel von $L_{AFTeq} = 68,6 \text{ dB(A)}$ in der Parkhalle.

4.2.2.3 Überfahren der Regenrinne

Die potenziell einzubauende Regenrinne soll dem Stand der Lärminderungs-technik entsprechen. Wir verweisen auf folgenden Passus der Studie:

8.3.3 Überfahren einer Regenrinne

Wenn die Abdeckung der Regenrinne lärmarm ausgebildet ist z.B. mit verschraubten Gusseisenplatten, so ist sie akustisch nicht auffällig und muss deshalb auch nicht berücksichtigt werden.

Abb. 5 : Auszug aus der Studie [5].

4.2.2.4 Schallabstrahlung des Ein-/Ausfahrttors bei der Durchfahrt

Der Ansatz des Schalleistungspegels für die Schallabstrahlung des Tors bzw. der Öffnung wird gemäß Kap. 8.3.2 der Parkplatzlärmstudie für eine „offene Rampe“ (Regenrinne unterhalb der Rampe) ermittelt, die Berechnung erfolgt gemäß DIN ISO 9613):

$$L_{W', 1h} = 50 \text{ dB(A)} + 10 \lg B * N$$

Hierin bedeuten:

$L_{W', 1h}$ Schalleistungspegel, bezogen auf 1 Stunde dB(A)

$B*N$ Anzahl der Fahrzeugbewegungen je Stunde

Er ergibt sich bei der vorgenannten Frequentierung ein Schalleistungspegel der Öffnung von $L = 74,7 \text{ dB(A)}$.

4.2.3 Lkw und Transporter

Der Bericht [6] gibt Beurteilungsschalleistungspegel für Lkw-Bewegungen pro 1 m Wegstrecke und 1 Stunde Einwirkzeit an.

Die Ermittlung des Beurteilungsschalleistungspegels der Fahrstrecken wird nach folgender Gleichung durchgeführt:

$$L_{Wr} = L_{W,1h} + 10 \lg(n) + 10 \lg\left(\frac{l}{1m}\right) - 10 \lg\left(\frac{T_r}{1h}\right)$$

Hierin bedeuten:

L_{Wr}	Beurteilungsschalleistungspegel der Fahrstrecke, Einwirkzeit 1 Stunde [dB(A)]
$L_{W,1h}$	Schalleistungspegel für eine Fahrt pro Stunde (= 63 dB(A))
n	Anzahl der Fahrten
l	Länge des Streckenabschnittes (hier: = 1 m)
T_r	Beurteilungszeit (hier: = 1 h)

Es wird ein Rangierzuschlag in Höhe von 3 dB vergeben; hiermit ist auch das ggf. beim Lkw vorhandene akustische Sicherheitssignal berücksichtigt.

Die Kategorie der 3,5 t- Transporter (Sprinter o. ä.) ist $\Delta L = 5$ dB lauter als übliche Pkw. Es ergibt sich dann ein Wert von $L_{W,1h,1m} = 53$ dB(A) pro Meter Fahrtstrecke. Zur Sicherheit wird hier ein Wert von $L_{Wr,1h,1m} = 55$ dB(A) als Schalleistungspegel pro Stunde und Meter Wegstrecke zzgl. 3 dB Rangierzuschlag in der Berechnung berücksichtigt.

Für die Märkte werden als Abschätzung zur sicheren Seite täglich 7 Lkw für den Vollsortimenter (Einkaufsmarkt) tags und einer nachts sowie 3 Lkw tags für die übrigen Märkte und Einzelhändler berücksichtigt.

Für das Pflegezentrum wird ein Lkw täglich sowie ein Transporter für Anlieferungen berücksichtigt. Für Krankentransporte (z.B. Dialyse) werden weitere drei Transporter täglich angesetzt.

Zusätzlich werden für Lkw und Transporter weitere Einzelereignisse (Motorstart, Entlüftung der Betriebsbremse, Zuschlagen der Türen) zum Ansatz gebracht. Die Einwirkzeit wurde für jedes Einzelereignis mit 5 s entsprechend dem Takt-Maximal-Pegel-Verfahren den Berechnungen zugrunde gelegt.

Tab. 2 : Einzelereignisse Lkw/Transporter.

	Motorstart	Bremsen-entlüften ^{*)}	Türen-schlagen
Einwirkzeit pro Vorgang (Sekunden)	5	5	5
Schalleistungspegel L_{WA} dB(A)	100	108	100
Anzahl Vorgänge pro Fahrzeug	1	1	2/4 ^{**)}

^{*)} Nur Lkw ^{**)} Transporter

Ein Leerlaufbetrieb der Fahrzeugmotoren ist nicht erforderlich, entspricht nicht dem bestimmungsgemäßen Betrieb gemäß TA Lärm und ist darüber hinaus gemäß § 30 StVO untersagt. Daher wird Laufenlassen des Motors in der Berechnung nicht berücksichtigt.

4.2.4 Be- und Entladung der Lkw und Transporter

Bei der Anlieferung werden die Schallereignisse „Rollgeräusche über Wagenboden“ gemäß der o.g. Studie mit folgendem Emissionsansatz berechnet:

Rollgeräusch auf geriffeltem Wagenboden $L_{W,1h} = 75$ dB(A)

Der Beurteilungsschalleistungspegel ergibt sich wie folgt:

$$L_{Wr} = L_{W,1h} + 10 \lg(n) - 10 \lg\left(\frac{T_r}{1h}\right)$$

Hierin bedeuten:

L_{Wr} Beurteilungsschalleistungspegel, Einwirkzeit 1 Stunde [dB(A)]

$L_{W,1h}$ Schalleistungspegel pro Stunde und Vorgang

n Anzahl der Ereignisse

T_r Beurteilungszeit (hier: = 1 h)

Markt:

Für die Berechnung wird von 32 Rollcontainern je Lkw ausgegangen (jeweils einen vollen Container ausladen, einen leeren einladen).

Für die übrigen Ladetätigkeiten (Absenken der Ladeluke und Verfahren des Rollcontainers ins Gebäude) wird mit einem Schalleistungspegel von $L_{WA} = 80$ dB(A) zzgl. Impulzzuschlag von $K_I = 3$ dB gerechnet, bei einer Einwirkzeit von einer Minute je Rollcontainer.

Pflegezentrum:

Für die manuellen Ladetätigkeiten wird mit einem Schalleistungspegel von $L_{WA} = 80 \text{ dB(A)}$ zzgl. Impulszuschlag von $K_I = 3 \text{ dB}$ gerechnet, bei einer Einwirkzeit 15 Minuten je Transporter und Lkw.

4.2.5 Kühlung der Lkw

Gemäß Parkplatzlärmstudie 2007 wird für den dieselbetriebenen Kühler eines Lkw ein Schalleistungspegel von $L_{WA} = 97 \text{ dB(A)}$ zzgl. Tonzuschlag von $K_T = 3 \text{ dB}$ angesetzt.

Es wird davon ausgegangen, dass bei dem nächtlich anliefernden Lkw die Kühlung 20 Minuten während des Entladevorganges in Betrieb ist, bei den übrigen nicht.

4.2.6 Stationäre Quellen des Marktes

Für den Markt wird eine Wärmepumpe sowie ein Gaskühler berücksichtigt. Eine Detailplanung liegt noch nicht vor. Es wird für beide Schallquellen ein Schalleistungspegel von jeweils $L_{WA} = 80 \text{ dB(A)}$ zzgl. Tonzuschlag in Höhe von $K_T = 3 \text{ dB}$ berücksichtigt.

4.2.7 Beurteilungspegel

In den folgenden Tabellen sind die auf der Grundlage der o. g. Emissionsansätze berechneten Beurteilungspegel angegeben.

Tab. 3 : Beurteilungspegel tags.

Quelle / Bezeichnung	Teilbeurteilungspegel tags L_{rT} dB(A)			
	Io 01 PG	Io 02 PG	Io 08 PG	Io 09 PG
Lkw Türenschiag	24,4	22,0	-10,2	-7,7
Lkw Motorstart	20,8	18,4	-12,2	-10,0
Lkw Entlüftung Betriebsbremse	30,0	27,5	-10,6	-6,5
Pkw-Fahrten Markt/Pflegezentrum tags	33,0	31,5	-2,7	-2,4
Pkw-Fahrten von/zur Parkhalle	3,0	3,0	30,5	49,2
Lkw-Fahrten Markt	30,9	28,4	1,5	4,3
Parkplatz Markt/Pflegezentrum tags	33,9	32,5	-3,6	-3,0
Palettenhubwagen Wagenboden	44,7	42,0	5,9	8,7

Quelle / Bezeichnung	Teilbeurteilungspegel tags L_{rT} dB(A)			
	Io 01 PG	Io 02 PG	Io 08 PG	Io 09 PG
Ladetätigkeiten Markt	35,3	29,7	-4,9	-1,4
Gaskühler	32,7	33,7	16,7	8,9
Ein-/Ausfahrt Parkhalle, Durchfahrgeräusch	-8,0	-10,5	24,7	41,9
Ein-/Ausfahrt Parkhalle, Innenpegel	-5,5	-7,3	27,5	45,0
Lüftungsöffnungen Parkhalle N	20,6	8,1	8,6	17,0
Lüftungsöffnungen Parkhalle S2	0,2	6,9	-2,4	-7,2
Lüftungsöffnungen Parkhalle S1	13,5	16,7	13,1	7,8
Markt Wärmepumpe Ansaug	31,3	31,8	16,2	7,2
Markt Wärmepumpe Ausblas	25,3	31,8	16,2	5,2
Beurteilungspegel	46	44	33	51
Immissionsrichtwert	63	63	63	63

Tab. 4 : Beurteilungspegel nachts.

Quelle / Bezeichnung	Teilbeurteilungspegel nachts L_{rN} dB(A)			
	Io 01 PG	Io 02 PG	Io 08 PG	Io 09 PG
Lkw Türenschiag nachts	17,0	14,6	-17,5	-15,0
Lkw Motorstart nachts	13,5	11,0	-19,6	-17,3
Lkw Entlüftung Betriebsbremse nachts	22,6	20,2	-17,9	-13,8
Pkw-Fahrten Pflegezentrum nachts	27,1	25,6	-8,7	-8,4
Lkw-Fahrten Markt nachts	23,5	21,1	-5,8	-3,1
Parkplatz Pflegezentrum nachts	28,0	26,5	-9,5	-8,9
Palettenhubwagen Wagenboden nachts	34,4	31,7	-4,5	-1,6
Ladetätigkeiten Markt nachts	28,0	22,4	-12,2	-8,8
Gaskühler	23,3	24,3	7,3	-0,5
Kühlung Lkw	39,6	37,5	4,7	6,5
Markt Wärmepumpe Ansaug	21,9	22,4	6,8	-2,2
Markt Wärmepumpe Ausblas	15,9	22,4	6,8	-4,2
Beurteilungspegel	42	40	13	9
Immissionsrichtwert	45	45	45	45

4.2.8 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Kurzzeitige Geräuschspitzen im Sinne der TA Lärm sind durch Einzelereignisse hervorgerufene Maximalwerte des Schalldruckpegels, die im bestimmungsgemäßen Betriebsablauf auftreten.

Die höchsten Immissionspegel sind bei folgenden Ereignissen zu erwarten:

Zuschlagen einer Pkw-Tür	$L_{Wmax} = 97,5 \text{ dB(A)}$
Entlüftung Lkw-Betriebsbremse	$L_{Wmax} = 108,0 \text{ dB(A)}$

Es ergeben sich die in der folgenden Tabelle angegebenen Maximalpegel.

Tab. 5 : Maximalpegel.

Quelle / Bezeichnung	Maximalpegel L_{AFmax} dB(A)			
	Io 01 PG	Io 02 PG	Io 08 PG	Io 09 PG
Markt Lkw Entlüftung Betriebsbremse	60,2	57,9	19,6	23,7
Pflegezentrum Lkw Entlüftung Betriebsbremse ^{*)}	21,0	22,0	63,8	61,3
Immissionsrichtwert für Maximalpegel tags	93	93	93	93
Immissionsrichtwert für Maximalpegel nachts	65	65	65	65

^{*)} Nur tags

4.3 Verkehr

4.3.1 Schienenverkehr

4.3.1.1 Berechnungsverfahren

Die Schallemission eines Bahnverkehrsweges wird in Abhängigkeit folgender Parameter berechnet:

- Zuganzahl
- Zuglänge
- Zugart
- Bremsbauart
- Zulässige Geschwindigkeit
- Fahrbahnart
- usw.

Davon ausgehend wird der vom Bahnverkehr erzeugte Mittelungspegel unter Berücksichtigung folgender Bedingungen berechnet:

- topographische Verhältnisse
- Abschirmungen
- Reflexionen
- Bodeneffekte

Der Emissionspegel nach Schall 03 wird durch folgende Beziehung beschrieben:

$$L_{m,E} = 10 \lg \left[\sum_i 10^{0,1(51+D_{Fz}+D_D+D_l+D_v)} \right] + D_{Fb} + D_{Br} + D_{Bü} + D_{Ra}$$

Hierin bedeuten:

$L_{m,E}$ Emissionspegel [dB(A)]

D_{Fz} Einfluss der Fahrzeugart nach Schall 03, Tabelle 4 [dB]

D_D Einfluss der Bremsbauarten [dB]

D_l Einfluss der Zuglänge [dB]

D_v Einfluss der Geschwindigkeit [dB]

D_{Fb} Einfluss der Fahrbahnart nach Schall 03, Tabelle 5 [dB]

D_{Br} Einfluss von Brücken [dB]

$D_{Bü}$ Einfluss von Bahnübergängen [dB]

D_{Ra} Einfluss von Kurven nach Schall 03, Tabelle 6 [dB]

Der Rechengang für die Bedingung des Teilstückverfahrens nach Schall 03 wird durch folgende Beziehung beschrieben:

$$L_{r,k} = L_{m,E,k} + 19,2 + 10 \lg(l_k) + D_{I,k} + D_{s,k} + D_{L,k} + D_{BM,k} + D_{Korr,k} + S$$

Die Berechnungen berücksichtigen leichten Mitwind (3 m/s) von der Quelle zum Immissionsort sowie Temperaturinversion, beide Einflüsse fördern die Schallausbreitung.

4.3.1.2 Ermittlung der Beurteilungspegel

Die Schallemission eines Schienenverkehrsweges nach Schall 03 wird in Abhängigkeit folgender Parameter berechnet:

- Verkehrszusammensetzung
- Geschwindigkeitsklassen
- Fahrbahnart
- Fahrflächenzustand
- Bahnhofsbereiche und Haltestellen
- Brücken und Viadukte
- Bahnübergänge
- Kurvenradien

Davon ausgehend wird der vom Schienenverkehr erzeugte Mittelungspegel unter Berücksichtigung folgender Bedingungen berechnet:

- topographische Verhältnisse
- Abschirmungen
- Reflexionen
- Bodeneffekte

Der längenbezogene Schalleistungspegel einer Teilquelle wird nach folgender Gleichung berechnet:

$$L_{W'A,f,h,m,Fz} = a_{A,h,m,Fz} + \Delta a_{f,h,m,Fz} + 10 \lg \frac{n_Q}{n_{Q,0}} \text{ dB} + b_{f,h,m} \lg \left(\frac{v_{Fz}}{v_0} \right) \text{ dB} + \sum_c (c1_{f,h,m,c} + c2_{f,h,m,c}) + \sum_k K_k$$

Hierin bedeuten:

$a_{A,h,m,Fz}$	A-bewerteter Gesamtpegel der längenbezogenen Schalleistung bei der Bezugsgeschwindigkeit $v_0 = 100$ km/h auf Schwellengleis mit durchschnittlichem Fahrflächenzustand, nach Beiblatt 1 und 2 [dB(A)]
$\Delta a_{f,h,m,Fz}$	Pegeldifferenz im Oktavband f , nach Beiblatt 1 und 2 [dB]
n_Q	Anzahl der Schallquellen der Fahrzeugeinheit nach Nummer 4.1 bzw. 5.1
$n_{Q,0}$	Bezugsanzahl der Schallquellen der Fahrzeugeinheit nach Nummer 4.1 bzw. 5.1
$b_{f,h,m}$	Geschwindigkeitsfaktor nach Tabelle 6 bzw. 14
v_{Fz}	Geschwindigkeit nach Nummer 4.3 bzw. 5.3.2 [km/h]
v_0	Bezugsgeschwindigkeit, $v_0 = 100$ km/h
$\sum_c (c1_{f,h,m,c} + c2_{f,h,m,c})$	Summe der c Pegelkorrekturen für Fahrbahnart ($c1$) nach Tabelle 7 bzw. 15 und Fahrfläche ($c2$) nach Tabelle 8 [dB]
$\sum_k K_k$	Summe der k Pegelkorrekturen für Brücken nach Tabelle 9 bzw. 16 und die Auffälligkeit von Geräuschen nach Tabelle 11 [dB]

Der längenbezogene Gesamtschalleistungspegel wird nach folgender Gleichung berechnet:

$$L_{W'A,f,h} = 10 \lg \left(\sum_{m,Fz} n_{Fz} 10^{0,1 L_{W'A,f,h,m,Fz}} \right) dB$$

Der äquivalente Dauerschalldruckpegel wird für den Zeitraum einer vollen Stunde nach folgender Gleichung berechnet:

$$L_{p,Aeq} = 10 \lg \left(\sum_{f,h,k_S,w} 10^{0,1 (L_{WA,f,h,k_S} + D_{I,k_S,w} + D_{\Omega,k_S} - A_{f,h,k_S,w})} \right) dB$$

Hierin bedeuten:

f	Zähler für Oktavband
h	Zähler für Höhenbereich
k_S	Zähler für Teilstück oder einen Abschnitt davon
w	Zähler für unterschiedliche Ausbreitungswege

$L_{WA,f,h,kS}$ A-bewerteter Schalleistungspegel der Punktschallquelle in der Mitte des Teilstücks k_S , der die Emission aus dem Höhenbereich h angibt nach der Gleichung 6 [dB]

$D_{I,kS,w}$ Richtwirkungsmaß für den Ausbreitungsweg w nach der Gleichung 8 [dB]

$D_{\Omega,kS}$ Raumwinkelmaß [dB]

$A_{f,h,kS,w}$ Ausbreitungsdämpfungsmaß im Oktavband f im Höhenbereich h vom Teilstück k_S längs des Weges w nach der Gleichung 10 [dB]

4.3.1.3 Streckenbelegung

Von der Deutschen Bahn AG wurden die in den folgenden Abbildungen dargestellten Angaben zur Streckenbelegung der Bahnstrecken (Prognose 2030) zur Verfügung gestellt.

Strecke 2651										
Abschnitt	Scheuerfeld (Sieg) bis Betzdorf (Sieg)									
Bereich	Betzdorf, Im Höfergarten									
von_km	82,0	bis_km	82,9							
Prognose 2030					Daten nach Schall03 gültig ab 01/2015					
Zugart	Anzahl	Anzahl	v_max_Zug	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband						
Traktion	Tag	Nacht	km/h	Fahrzeug-kategorie	Anzahl	Fahrzeug-kategorie	Anzahl	Fahrzeug-kategorie	Anzahl	
GZ-E	7	4	100	7-Z5-A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8	
GZ-E	2	2	100	7-Z5-A4	1	10-Z5	10			
GZ-V	2	0	100	8-A4	1	10-Z5	10			
RB/RE-E	69	7	160	7-Z5_A4	2	9-Z5	5			
RB/RE-V	32	2	120	6-A6	1					
	112	15	Summe beider Richtungen							

Abb. 6 : Verkehrsdaten der Bahnstrecke 2651 Die örtlich zulässige Höchstgeschwindigkeit beträgt 70 bzw. 80 km/h.

Gemäß aktueller Bekanntgabe der Zugzahlenprognose 2030 (KW 35/2021) des Bundes ergeben sich folgende Werte										
Strecke 2880										
Abschnitt	Kirchen bis Betzdorf (Sieg)									
Bereich	Betzdorf, Im Höfergarten									
von_km	122,4	bis_km	123,3							
Prognose 2030					Daten nach Schall03 gültig ab 01/2015					
Zugart	Anzahl	Anzahl	v_max_Zug	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband						
Traktion	Tag	Nacht	km/h	Fahrzeug-kategorie	Anzahl	Fahrzeug-kategorie	Anzahl	Fahrzeug-kategorie	Anzahl	
GZ-E	8	4	100	7-Z5-A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8	
GZ-E	4	2	100	7-Z5-A4	1	10-Z5	10			
RB-VT	80	5	120	6-A6	1					
RE-E	20	3	160	7-Z5_A4	2	9-Z5	5			
RE-ET	24	4	160	5-Z5-A10	2					
	136	18	Summe beider Richtungen							

Abb. 7 : Verkehrsdaten der Bahnstrecke 2880. Die örtlich zulässige Höchstgeschwindigkeit beträgt 80 km/h.

4.3.2 Straßenverkehr

4.3.2.1 Berechnungsverfahren

Die Berechnung erfolgt auf der Grundlage der RLS-19. Der Beurteilungspegel des Straßenverkehrs wird berechnet nach:

Der Beurteilungspegel L_r berechnet sich als energetische Summe über die Schalleinträge aller Fahrstreifen-teilstücke i und aller Parkplatzeinflächen j (jeweils einschließlich etwaiger Spiegelschallquellen – siehe Abschnitt 3.6):

$$L_r = 10 \cdot \lg[10^{0,1 \cdot L_r'} + 10^{0,1 \cdot L_r''}] \quad (1)$$

mit

L_r' = Beurteilungspegel für die Schalleinträge aller Fahrstreifen in dB

L_r'' = Beurteilungspegel für die Schalleinträge aller Parkplatzeinflächen in dB.

Der Beurteilungspegel L_r' für die Schalleinträge aller Fahrstreifen berechnet sich aus:

$$L_r' = 10 \cdot \lg \sum_i 10^{0,1 \cdot \{L_{w',i} + 10 \cdot \lg[l_i] - D_{A,i} - D_{RV1,i} - D_{RV2,i}\}} \quad (2)$$

mit

$L_{w',i}$ = längenbezogener Schalleistungspegel des Fahrstreifenteilstücks i nach dem Abschnitt 3.3.2 in dB

l_i = Länge des Fahrstreifenteilstücks in m

$D_{A,i}$ = Dämpfung bei der Schallausbreitung vom Fahrstreifenteilstück i zum Immissionsort nach dem Abschnitt 3.5.1 in dB

$D_{RV1,i}$ = anzusetzender Reflexionsverlust bei der ersten Reflexion für das Fahrstreifenteilstück i nach dem Abschnitt 3.6 in dB (nur bei Spiegelschallquellen)

$D_{RV2,i}$ = anzusetzender Reflexionsverlust bei der zweiten Reflexion für das Fahrstreifenteilstück i nach dem Abschnitt 3.6 in dB (nur bei Spiegelschallquellen).

3.3.3 Schalleistungspegel eines Fahrzeuges

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

$$L_{W,FzG}(v_{FzG}) = L_{W0,FzG}(v_{FzG}) + D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG}) + D_{LN,FzG}(g,v_{FzG}) + D_{K,KT}(x) + D_{refl}(h_{Beb},w) \quad (5)$$

mit

- $L_{W0,FzG}(v_{FzG})$ = Grundwert für den Schalleistungspegel eines Fahrzeuges der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit v_{FzG} nach dem Abschnitt 3.3.4 in dB
- $D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG})$ = Korrektur für den Straßendeckschichttyp SDT, die Fahrzeuggruppe FzG und die Geschwindigkeit v_{FzG} nach dem Abschnitt 3.3.5 in dB
- $D_{LN,FzG}(g,v_{FzG})$ = Korrektur für die Längsneigung g der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit v_{FzG} nach dem Abschnitt 3.3.6 in dB
- $D_{K,KT}(x)$ = Korrektur für den Knotenpunkttyp KT in Abhängigkeit von der Entfernung zum Knotenpunkt x nach dem Abschnitt 3.3.7 in dB
- $D_{refl}(w,h_{Beb})$ = Zuschlag für die Mehrfachreflexion bei einer Bebauungshöhe h_{Beb} und den Abstand der reflektierenden Flächen w nach dem Abschnitt 3.3.8 in dB

Abb. 8 : Auszug aus RLS19.

Die Beurteilungszeiträume sind:

Tageszeit 6 Uhr bis 22 Uhr (16 Stunden)

Nachtzeit 22 Uhr bis 6 Uhr (8 Stunden)

Zwischenergebnisse und Pegeldifferenzen der Beurteilungspegel sind auf eine Nachkommastelle zu runden, Gesamtergebnisse auf volle dB(A) aufzurunden.

4.3.2.2 Emissionsansatz

Die Zählraten der Straßen wurden dem Vermerk der Vertec GmbH vom 18.08.2022 entnommen. In der folgenden Abbildung sind die dort berücksichtigten Straßenabschnitte gekennzeichnet. Auf den übrigen Streckenabschnitten erhöht sich der Verkehr nur geringfügig.

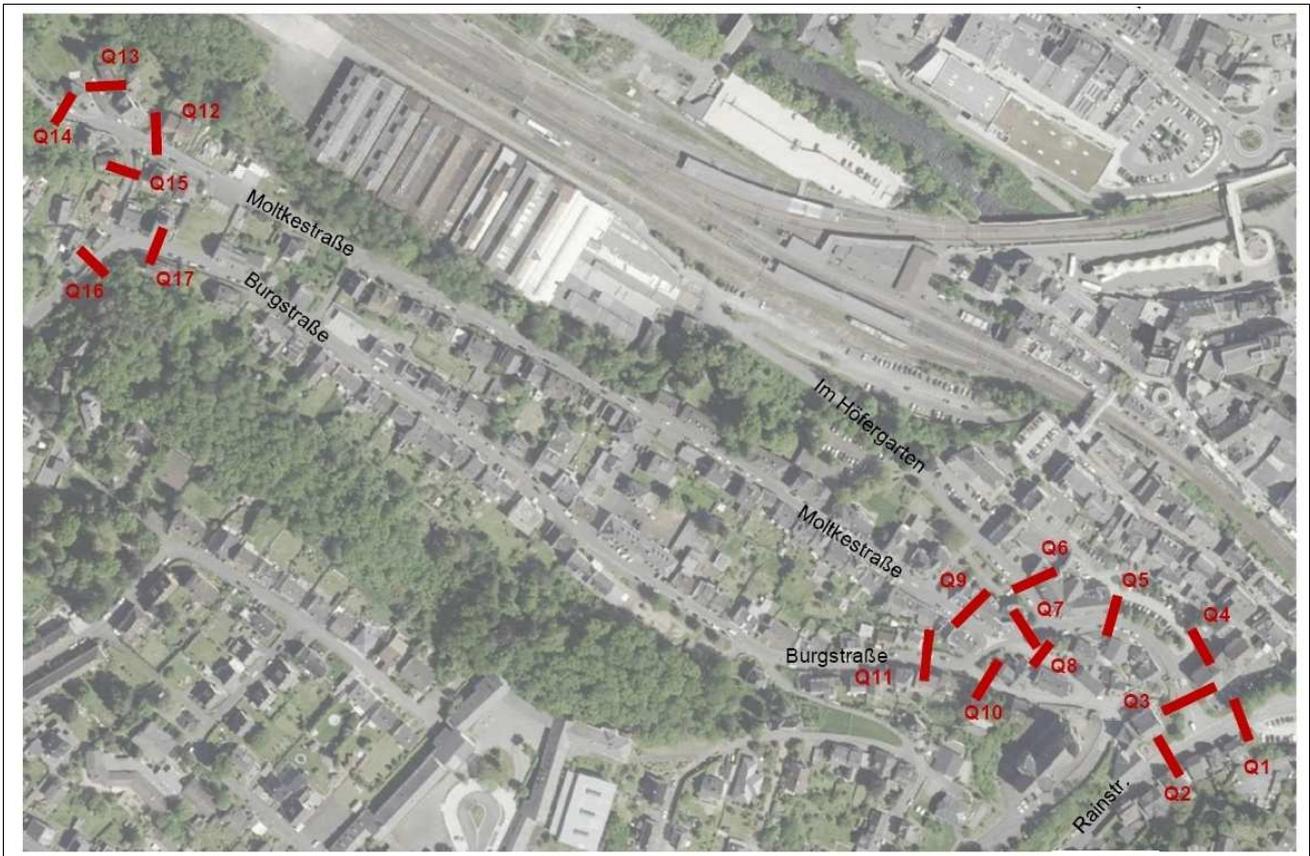


Abb. 9 : Straßenabschnitte der Verkehrsberechnung.

Die Bezeichnungen der relevanten Straßenabschnitte wurden von uns übernommen und durch die Straßennamen ergänzt.

In den folgenden Abbildungen sind Eingangswerte der von uns berücksichtigten Straßenabschnitte (Q3, Q4, Q5, Q6, Q12, Q13, Q14 und Q15) markiert.

Eingangswerte Lärmrechnungen nach RLS-19													
Strecke	Normalwerttag		Parameter		M _T	M _N	p1 _T	p2 _T	pkrad _T	p1 _N	p2 _N	pkrad _N	
	Kfz/d	%SV	Typ	DTV(Kfz)									DTV(SV)
M = Durchschnittliche stündliche Verkehrsstärke [Kfz/h] T = Tageszeitraum 6 - 22 Uhr													
p1 = Anteil Fahrzeuggruppe Lkw1 am Gesamtaufkommen [%] N = Nachtzeitraum 22 - 6 Uhr													
p2 = Anteil Fahrzeuggruppe Lkw2 (ohne Krad) am Gesamtaufkommen [%]													
pkrad = Anteil Motorräder am Gesamtaufkommen [%]													
Prognose-Planfall 1													
Q1	11707	1,9%		9939	1,71%	572,8	96,8	1,05%	0,65%	1,26%	1,11%	0,72%	0,83%
Q2	5347	2,7%		4540	2,44%	261,6	44,2	1,50%	0,92%	1,26%	1,58%	1,02%	0,83%
Q3	7672	1,0%		6514	0,93%	375,4	63,4	0,57%	0,35%	1,26%	0,60%	0,39%	0,83%
Q4	2779	0,2%		2359	0,16%	136,0	23,0	0,10%	0,06%	1,26%	0,11%	0,07%	0,83%
Q5	8519	0,9%		7233	0,81%	416,8	70,4	0,50%	0,31%	1,26%	0,52%	0,34%	0,83%
Q6	5554	0,5%		4715	0,42%	271,7	45,9	0,26%	0,16%	1,26%	0,27%	0,18%	0,83%
Q7	6327	1,0%		5372	0,89%	309,6	52,3	0,55%	0,34%	1,26%	0,57%	0,37%	0,83%
Q8	310	0,3%		263	0,29%	15,2	2,6	0,18%	0,11%	1,26%	0,19%	0,12%	0,83%
Q9	2760	0,9%		2343	0,79%	135,0	22,8	0,48%	0,30%	1,26%	0,51%	0,33%	0,83%
Q10	449	0,7%		381	0,60%	22,0	3,7	0,37%	0,23%	1,26%	0,39%	0,25%	0,83%
Q11	3324	1,1%		2822	0,98%	162,6	27,5	0,60%	0,37%	1,26%	0,63%	0,41%	0,83%
Q12	2674	0,8%		2270	0,71%	130,8	22,1	0,44%	0,27%	1,26%	0,46%	0,30%	0,83%
Q13	462	1,3%		392	1,17%	22,6	3,8	0,72%	0,45%	1,26%	0,76%	0,49%	0,83%
Q14	2363	0,8%		2006	0,69%	115,6	19,5	0,42%	0,26%	1,26%	0,45%	0,29%	0,83%
Q15	309	1,0%		262	0,88%	15,1	2,6	0,54%	0,33%	1,26%	0,57%	0,37%	0,83%
Q16	2826	0,7%		2399	0,64%	138,3	23,4	0,39%	0,24%	1,26%	0,41%	0,27%	0,83%
Q17	3131	0,7%		2658	0,66%	153,2	25,9	0,41%	0,25%	1,26%	0,43%	0,28%	0,83%

Abb. 10 : Straßenabschnitte der Verkehrsberechnung, Prognose Planfall 1.

Der Prognose-Planfall 1 berücksichtigt die zukünftige Entwicklung des Verkehrsaufkommens und das zusätzliche Verkehrsaufkommen durch die geplante neue Wohnbebauung sowie den Fahrzeugverkehr im Zusammenhang mit den Märkten und dem Pflegezentrum.

4.3.3 Ergebnisse Verkehrslärm Straße und Schiene

Tab. 6: Berechnungsergebnisse Prognose Planfall 1.

Immissionsort	Beurteilungspegel		Orientierungswerte		Grenzwerte 16.BImSchV	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Io 03 PV	61	57	63	50	64	54
Io 04 PV	61	57	63	50	64	54
Io 05 PV	60	53	63	50	64	54
Io 06 PV	64	58	63	50	64	54
Io 07 PV	66	59	63	50	64	54

Immissionsort	Beurteilungspegel		Orientierungswerte		Grenzwerte 16.BImSchV	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Io 08 PV	68	60	63	50	64	54
Io 13 PV	63	58	63	50	64	54
Io 14 PV	59	53	63	50	64	54
Io 15 PV	56	49	63	50	64	54
Io 16 PV	57	50	63	50	64	54
Io 17 PV	62	55	63	50	64	54
Io 18 PV	66	59	63	50	64	54

4.4 Maßgeblicher Außenlärmpegel und Schalldämm-Maße

Die Dimensionierung von passiven Schallschutzmaßnahmen an Gebäuden ist in der bauaufsichtlich bindend eingeführte Norm DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau" beschrieben. Zum Schutz gegen Außenlärm werden dort Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen von Aufenthaltsräumen gestellt.

Die bewerteten resultierenden Schalldämm-Maße sind durch alle Außenbauteile eines Raumes zusammen zu erfüllen.

Die erforderlichen bewerteten resultierenden Schalldämm-Maße gelten nur für die in Richtung der Lärmimmission orientierten Räume eines Gebäudes. Für die von der Lärmquelle abgewandten Gebäudeseiten darf der maßgebliche Außenlärmpegel ohne besonderen Nachweis bei offener Bebauung um $\Delta L = 5$ dB und bei geschlossener Bebauung bzw. Innenhöfen um $\Delta L = 10$ dB gemindert werden.

Der maßgebliche Außenlärmpegel ist gemäß DIN 4109-1:2018-01 wie folgt zu ermitteln:

- Für die Tagzeit 6 bis 22 Uhr ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel aus dem Beurteilungspegel durch Addition von 3 dB.
- Für die Nachtzeit 22 bis 6 Uhr ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel aus dem Beurteilungspegel plus Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können.

Dieser Zuschlag wird berücksichtigt, sofern die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag und Nacht weniger als 10 dB(A) beträgt. In diesem Fall ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem um 3 dB erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB.

Die 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 4109-1:2018-01 in Verbindung unter Berücksichtigung eines Sicherheitsbeiwertes von 2 dB wie folgt zu ermitteln:

$$R'_{w,ges} - 2 \text{ dB} \geq erf \cdot R'_{w,ges} + K_{AL}$$

$$K_{AL} = -10 \lg \left(\frac{S_s}{0,8 S_G} \right)$$

Dabei ist

$R'_{w,ges}$ das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß des Außenbauteils dB

$erf \cdot R'_{w,ges}$ das geforderte gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß dB

K_{AL} der Korrekturwert für das erforderliche Schalldämm-Maß für den Außenlärm dB

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

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile schutzbedürftiger Aufenthaltsräume in Wohnungen ergeben sich gemäß DIN 4109-1:2018-01 wie folgt:

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

Dabei ist

$K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$ für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien

$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräumen in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräumen und ähnliches

$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$ für Büroräume und ähnliches

L_a der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01, 4.5.5 dB

Mindestens einzuhalten sind:

$R'_{w,ges} = 35$ dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien

$R'_{w,ges} = 30$ dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräumen in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräumen, Büroräumen und ähnliches

Bei den Wohnnutzungen gelten die Nachtwerte für Schlafräume.

Bei Gewerbe-/Büronutzungen gelten die Tageswerte für alle Räume. Zudem sind die Werte um $\Delta L = 5$ dB niedriger, als die in der folgenden Tabelle für Wohnungen angegebenen Schalldämm-Maße. Die untere Grenze ist $R_{w,ges} = 30$ dB.

Die maßgebliche Außenlärmpegel und Schalldämm-Maße werden in der folgenden Tabelle für die Immissionsorte im Plangebiet dargestellt.

Tab. 7: Beurteilungspegel (Summe Verkehr und Gewerbe), maßgebliche Außenlärmpegel und Schalldämm-Maße

Immissions- ort	Beurteilungspegel		Maßgeblicher Außenlärmpegel		Schalldämm-Maße Fassade $R_{w,ges}$ dB	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	Wohnräume	Schlafräume
Io 01 PG	61	57	64	70	34	40
Io 02 PG	55	50	58	63	30	33
Io 08 PG	62	56	65	69	35	39
Io 09 PG	65	58	68	71	38	41
Io 03 PV	61	57	64	70	34	40
Io 04 PV	61	57	64	70	34	40
Io 05 PV	60	53	63	66	33	36
Io 06 PV	64	58	67	71	37	41
Io 07 PV	66	59	69	72	39	42
Io 08 PV	68	60	71	73	41	43
Io 13 PV	63	58	66	71	36	41
Io 14 PV	59	53	62	66	32	36

Immissionsort	Beurteilungspegel		Maßgeblicher Außenlärmpegel		Schalldämm-Maße Fassade $R_{w,ges}$ dB	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	Wohnräume	Schlafräume
Io 15 PV	56	49	59	62	30	32
Io 16 PV	57	50	60	63	30	33
Io 17 PV	62	55	65	68	35	38
Io 18 PV	66	59	69	72	39	42

5. Bewertung

5.1 Gewerbelärm

Die ermittelten Beurteilungspegel unterschreiten die jeweils geltenden Immissionsrichtwerte zur Tages- und Nachtzeit an allen Immissionsorten.

Die Immissionsorte sind in der Lärmkarte weiter unten angegeben.

Die Bedingung der TA Lärm, wonach die Immissionsrichtwerte durch einzelne kurze Geräuschspitzen zur Tagzeit um maximal $\Delta L = 30$ dB und zur Nachtzeit um $\Delta L = 20$ dB überschritten werden dürfen, wird an allen Immissionsorten eingehalten.

Vorbelastung

Die Vorbelastung ist die Belastung eines Ortes mit Geräuschimmissionen von allen Anlagen, für die die TA Lärm gilt, ohne den Immissionsbeitrag der zu beurteilenden Anlage. Die Zusatzbelastung ist der Immissionsbeitrag, der an einem Immissionsort durch die zu beurteilende Anlage voraussichtlich (bei geplanten Anlagen) oder tatsächlich (bei bestehenden Anlagen) hervorgerufen wird. Die Gesamtbelastung ist die Belastung eines Immissionsortes, die von allen Anlagen hervorgerufen wird, für die TA Lärm gilt. Fremdgeräusche sind alle Geräusche, die nicht von der zu beurteilenden Anlage ausgehen.

Die Prüfung der Genehmigungsvoraussetzungen setzt in der Regel eine Prognose der Geräuschimmissionen der zu beurteilenden Anlage und – sofern im Wirkungsbereich der Anlage andere Anlagengeräusche auftreten – die Bestimmung der Vorbelastung sowie der Gesamtbelastung nach Pkt. A.1.2 des Anhangs der TA Lärm voraus. Die Bestimmung der Vorbelastung kann entfallen, wenn die Ge-

räuschimmissionen der Anlage die o. g. Immissionsrichtwerte nach Pkt. 6.1 der TA Lärm um mindestens $\Delta L = 6$ dB unterschreiten.

Dies ist im vorliegenden Fall an allen Immissionsorten gegeben mit Ausnahme der Immissionsort 01PG nachts, also im MU 4 nordwestlich des geplanten Parkplatzes (zu erkennen anhand der Lärmkarte Gewerbelärm nachts s.u.). Eine Vorbelastung, also Immissionen in der Nachtzeit, die durch Gewerbebetriebe verursacht werden, ist nicht erkennbar.

5.2 Verkehrslärm (Straßen und Schiene)

Die ermittelten Beurteilungspegel (Planfall 1) für den Schienen- und Straßenverkehr überschreiten die Orientierungswerte der DIN 18005 an einigen Immissionsorten. Die Immissionsorte sind in der Lärmkarten weiter unten **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** angegeben.

Tageszeitraum: Die Orientierungswerte werden an den Immissionsorten 6-8 und 18 überschritten. Ursache ist i. W. die Nähe zur Straße Im Höfergarten.

Nachtzeitraum: Die Orientierungswerte an fast allen Immissionsorten überschritten. Ursache ist die Nähe zu den Bahnstrecken.

Der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV von tags $L = 64$ dB(A) und nachts $L = 54$ dB(A) für Mischgebiete werden an den Immissionsorten 7, 8 und 18 tags überschritten. Auch nachts treten Überschreitungen der Immissionsgrenzwert auf.

Wie oben beschrieben gelten die Immissionsgrenzwerte 16. BImSchV hier nicht, sondern werden nur hilfsweise als Abwägungsrahmen herangezogen. Bei Überschreitungen soll geprüft werden, ob Lärmschutzwände errichtet werden können. Das ist innerstädtisch oft nicht möglich.

Daher sind für diese Immissionsorte innerhalb des Plangebietes, die an der Nordostseite des Plangebietes an der Bahnstrecke liegen, an den Fassaden, die der Bahnstrecke zugewandt sind, passive Maßnahmen vorzusehen.

Die DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau" gilt immer. Der Nachweis des Schallschutzes gegen Außenlärm nach DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau" ist im Baugenehmigungsverfahren zu führen.

Darüber hinaus sollen Fenster von Schlafräume dieser Häuser an den von der Bahnstrecke abgewandten Fassaden vorgesehen werden, oder - wenn dies nicht möglich ist - sollen die zum Schlafen geeigneten Räume mit zusätzlichen

Lüftungseinrichtungen (oder Fenster, die auch im gekippten Zustand eine hinreichende Schalldämmung aufweisen) ausgestattet werden. Zur Lüftung von Räumen, die nicht zum Schlafen genutzt werden, kann ansonsten ein kurzzeitiges Öffnen der Fenster zugemutet werden (Stoßlüftung).

Lüftungseinrichtungen für Schlafräume sind dann zu empfehlen, wenn nachts ein Beurteilungspegel von ($L = 50 \text{ dB(A)}$) überschritten wird.

Außenwohnbereiche wie Balkone oder Terrassen sind ebenfalls schutzbedürftig. Gemäß einschlägiger Rechtsprechung sollen ab einem Beurteilungspegel von $L = 62 \text{ dB(A)}$ abschirmende Maßnahmen vorgesehen werden.

6. Aussagesicherheit Gewerbe

Die vorliegende Immissionsprognose verwendet Maximalansätze (u.a. hohe Anzahl von Lkw und Anlieferungsvorgängen) als Abschätzung zur sicheren Seite hin. Die Emissionsansätze wurden Richtlinien entnommen, die als hinreichend validiert gelten.

Die Genauigkeit der Berechnungsergebnisse wird weiter bestimmt durch die verwendeten Ausbreitungsalgorithmen.

Bei der Ausbreitungsrechnung wird nach DIN ISO 9613-2 für Abstände von $100 \text{ m} < d < 1000 \text{ m}$ und mittleren Höhen von $5 \text{ m} < h < 30 \text{ m}$ eine Genauigkeit von $\pm 3 \text{ dB}$ erreicht und für Abstände bis $100 \text{ m} \pm 1 \text{ dB}$ (d : Abstand Quelle – Immissionsort; h : mittlere Höhe von Quelle und Immissionsort). Die Angaben basieren auf Situationen ohne Reflexionen und Abschirmung.

Die Prognosesicherheit der Abweichungen beträgt hier geschätzt aufgrund der Sicherheiten bei den Emissionsansätzen $\Delta L \leq -3 \text{ dB}$.

7. Anhang

7.1 Berechnungsdaten

Im folgenden werden die Eingangsdaten der Schallausbreitungsrechnung dargestellt.

Punktquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw		Lw / Li		Korrektur		Dämpfung		Einwirkzeit		K0		Höhe		
		Tag (dBA)	Abend (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)	Tag (dB)	Nacht (dB)	(m)	(m)
Lkw Türenschlag	!01!	72,4	72,4	Lw	Lw64a	100,0	0,0	0,0	0,0	-10*log10((7+3)*2*0,083/960)	780,0	180,0	0,0	0,0	1,00	1,00
Lkw Motorstart	!01!	69,4	69,4	Lw	ES3	100,0	0,0	0,0	0,0	-10*log10((7+3)*0,083/960)	780,0	180,0	0,0	0,0	1,00	1,00
Lkw Entlüftung Betriebsbremse	!01!	77,4	77,4	Lw	Lw54a	108,0	0,0	0,0	0,0	-10*log10((7+3)*0,083/960)	780,0	180,0	0,0	0,0	1,00	1,00
Lkw Türenschlag nachts	!01!	74,4	74,4	Lw	Lw64a	100,0	0,0	0,0	0,0	-10*log10((7+3)*0,083/960)	0,0	0,0	60,0	0,0	1,00	1,00
Lkw Motorstart nachts	!01!	71,4	71,4	Lw	ES3	100,0	0,0	0,0	0,0	-10*log10((7+3)*0,083/960)	0,0	0,0	60,0	0,0	1,00	1,00
Lkw Entlüftung Betriebsbremse nachts	!01!	79,4	79,4	Lw	Lw54a	108,0	0,0	0,0	0,0	-10*log10((7+3)*0,083/960)	0,0	0,0	60,0	0,0	0,50	0,50
Anlieferung Pflegezentrum Transporter Türenschlag	!02!	65,4	65,4	Lw	Lw64a	100,0	0,0	0,0	0,0	-10*log10((7+3)*0,083/960)	780,0	180,0	0,0	0,0	1,00	1,00
Anlieferung Pflegezentrum Transporter Motorstart	!02!	59,4	59,4	Lw	Lwr15a	100,0	0,0	0,0	0,0	-10*log10((7+3)*0,083/960)	780,0	180,0	0,0	0,0	1,00	1,00
Dialyse Transporter Türenschlag	!02!	70,2	70,2	Lw	Lw64a	100,0	0,0	0,0	0,0	-10*log10((7+3)*0,083/960)	780,0	180,0	0,0	0,0	1,00	1,00
Dialyse Transporter Motorstart	!02!	64,1	64,1	Lw	Lwr15a	100,0	0,0	0,0	0,0	-10*log10((7+3)*0,083/960)	780,0	180,0	0,0	0,0	0,50	0,50
Pflegezentrum Lkw Türenschlag	!02!	62,4	62,4	Lw	Lw64a	100,0	0,0	0,0	0,0	-10*log10((7+3)*0,083/960)	780,0	180,0	0,0	0,0	1,00	1,00
Pflegezentrum Lkw Motorstart	!02!	59,4	59,4	Lw	ES3	100,0	0,0	0,0	0,0	-10*log10((7+3)*0,083/960)	780,0	180,0	0,0	0,0	1,00	1,00
Pflegezentrum Lkw Entlüftung Betriebsbremse	!02!	67,4	67,4	Lw	Lw54a	108,0	0,0	0,0	0,0	-10*log10((7+3)*0,083/960)	780,0	180,0	0,0	0,0	0,50	0,50
Markt Lkw Entlüftung Betriebsbremse	!04!	108,0	108,0	Lw	Lw54a	108,0	0,0	0,0	0,0					0,0	0,50	0,50
Pflegezentrum Lkw Entlüftung Betriebsbremse	!05!	108,0	108,0	Lw	Lw54a	108,0	0,0	0,0	0,0					0,0	0,50	0,50

Linienquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw		Schallleistung Lw'		Lw / Li		Korrektur		Dämpfung		Einwirkzeit		K0			
		Tag (dBA)	Abend (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)	Tag (dB)	Nacht (dB)
Pkw-Fahrten Markt/Pflegezentrum tags	!02!	80,3	80,3	60,0	60,0	Lw'	ES2	48,0	0,0	0,0	-10*log10(4*63*60/960)	780,0	180,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pkw-Fahrten Pflegezentrum nachts	!02!	83,7	83,7	63,4	63,4	Lw'	ES2	48,0	0,0	0,0	-10*log10(3,5*60/60)	0,0	0,0	60,0	0,0	0,0	0,0
Pkw-Fahrten von/zur Parkhalle	!00!	83,9	83,9	71,7	71,7	Lw'	ES2	48,0	0,0	0,0	-10*log10(3762*60/960)	780,0	180,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lkw-Fahrten Markt	!00!	80,1	80,1	64,0	64,0	Lw'	ES3	66,0	0,0	0,0	-10*log10((7+3)*60/960)	780,0	180,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lkw-Fahrten Markt nachts	!00!	82,2	82,2	66,0	66,0	Lw'	ES3	66,0	0,0	0,0	-10*log10(1*60/60)	0,0	0,0	60,0	0,0	0,0	0,0
Anlieferung Transporter Pflegezentrum	!01!	63,0	63,0	43,0	43,0	Lw'	Lwr15a	55,0	0,0	0,0	-10*log10(1*60/960)	780,0	180,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Anlieferung Lkw Pflegezentrum	!01!	74,0	74,0	54,0	54,0	Lw'	ES3	66,0	0,0	0,0	-10*log10(1*60/960)	780,0	180,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pflegezentrum Transporter-Fahrten Dialyse	!01!	71,4	71,4	47,7	47,7	Lw'	Lwr15a	55,0	0,0	0,0	-10*log10(3*60/960)	780,0	180,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pkw-Fahrten Besucher Pflegezentrum	!01!	80,2	80,2	59,9	59,9	Lw'	ES2	48,0	0,0	0,0	-10*log10(4*62*60/960)	780,0	180,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Horizontale Flächenquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw		Schallleistung Lw''		Lw / Li		Korrektur		Dämpfung		Einwirkzeit		K0
		Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	Tag (min)	Nacht (min)	
Parkplatz Markt/Pflegezentrum tags	!03!	79,5	79,5	50,1	50,1	Lw	Lwr9a	63,0	0,0	0,0	$10 \cdot \log_{10}(4 \cdot 63 \cdot 60/960) - 4 - 0,5$	780,00	180,00	0,0
Parkplatz Pflegezentrum nachts	!03!	82,9	82,9	53,5	53,5	Lw	Lwr9a	63,0	0,0	0,0	$10 \cdot \log_{10}(35 \cdot 60/60) - 4 - 0,5$	0,00	0,00	0,0
Palettenhubwagen Wagenboden	!01!	91,0	91,0	76,0	76,0	Lw	Lwr21a	75,0	0,0	0,0	$10 \cdot \log_{10}((7+3) \cdot 32 \cdot 60/960)$	780,00	180,00	0,0
Palettenhubwagen Wagenboden nachts	!01!	90,1	90,1	75,0	75,0	Lw	Lwr21a	75,0	0,0	0,0	$10 \cdot \log_{10}(1 \cdot 32 \cdot 60/60)$	0,00	0,00	0,0
Manuelle Ladetätigkeiten Pflegezentrum	!02!	67,9	67,9	57,0	57,0	Lw	ES24	83,0	0,0	0,0	$10 \cdot \log_{10}(2 \cdot 15/960)$	780,00	180,00	0,0
Besucherparkplatz Pflegezentrum tags	!02!	79,4	79,4	49,8	49,8	Lw	Lwr9a	63,0	0,0	0,0	$10 \cdot \log_{10}(4 \cdot 62 \cdot 60/960) - 4 - 0,5$	780,00	180,00	0,0
Ladetätigkeiten Markt	!01!	81,2	81,2	68,6	68,6	Lw	ES24	80,0	0,0	0,0	$10 \cdot \log_{10}((7+3) \cdot 32 \cdot 2/960) - 3$	780,00	180,00	0,0
Ladetätigkeiten Markt nachts	!01!	83,3	83,3	70,7	70,7	Lw	ES24	80,0	0,0	0,0	$10 \cdot \log_{10}(2 \cdot 32/60) - 3$	0,00	0,00	0,0
Gaskühler	!01!	83,0	83,0	69,2	69,2	Lw	Lw53a	80,0	0,0	0,0	0,0 - 3	780,00	180,00	60,00

Vertikale Flächenquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw		Schallleistung Lw''		Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung R	Dämpfung	Einwirkzeit		K0
		Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)			Abend dB(A)	Nacht dB(A)	
Ein-/Ausfahrt Parkhalle, Durchfahrgeräusch	!01!	74,7	74,7	59,6	59,6	Lw	ES2	74,7	0,0	0,0		780,00	120,00	0,0
Ein-/Ausfahrt Parkhalle, Innenpegel	!01!	77,7	77,7	62,6	62,6	Li	Lwr9a	68,6	0,0	0,0	32,00	780,00	120,00	0,0
Lüftungsöffnungen Parkhalle N	!01!	77,7	77,7	53,5	53,5	Li	Lwr9a	68,6	0,0	0,0	32,40	780,00	120,00	0,0
Lüftungsöffnungen Parkhalle S2	!01!	68,2	68,2	50,0	50,0	Li	Lwr9a	68,6	0,0	0,0	3,60	780,00	120,00	0,0
Lüftungsöffnungen Parkhalle S1	!01!	77,2	77,2	54,4	54,4	Li	Lwr9a	68,6	0,0	0,0	28,80	780,00	120,00	0,0
Kühlung Lkw	!01!	95,2	95,2	94,1	94,1	Lw	Lw42a	100,0	0,0	0,0	$-10 \cdot \log_{10}(1 \cdot 20/60)$	0,00	0,00	60,00
Markt Wärmepumpe Ansaug	!01!	83,0	83,0	78,7	78,7	Lw	wp	80,0	0,0	0,0	-3	780,00	180,00	60,00
Markt Wärmepumpe Ausblas	!01!	83,0	83,0	78,7	78,7	Lw	wp	80,0	0,0	0,0	-3	780,00	180,00	60,00

Schiene

Bezeichnung	ID	Lw'		Zugklassen	Vmax
		Tag (dBA)	Nacht (dBA)		
Bahnstrecke 2651 82.0-82.9	!06!	83,2	80,4 (lokal)		70
Bahnstrecke 2651 82.9-83.6	!06!	73,4	62,6 (lokal)		80
Bahnstrecke 2880	!06!	82,3	80,2 (lokal)		70

Straße

Bezeichnung	ID	Lw'		Nachtl	genaue Zählzeiten						zul. Geschw.		RQ		Steig.		Mehrfachrefl.			
		Tag	Abend		M		p1 (%)		p2 (%)		pmc (%)	Pkw	Lkw	Abst.	Dstro	Art	Drefl	Hbebl	Abst.	(m)
		(dBA)	(dBA)		Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	(km/h)	(km/h)	(dB)	(dB)	(%)	(dB)	(m)
Moltkestraße (Q12)	:08!	75,0	-99,0	67,2	130,8	0,0	22,1	0,4	0,0	0,3	0,3	0,0	0,8	50	50	w6	0,0	1	0,0	0,0
Burggasse (Q13)	:08!	67,4	-99,0	59,6	22,6	0,0	3,8	0,7	0,0	0,8	0,5	0,0	0,8	50	50	w6	0,0	1	0,0	0,0
Am Bayersberg (Q14)	:08!	74,5	-99,0	66,6	115,6	0,0	19,5	0,4	0,0	0,5	0,3	0,0	0,8	50	50	w6	0,0	1	0,0	0,0
Burggasse (Q15)	:08!	65,6	-99,0	57,9	15,1	0,0	2,6	0,5	0,0	0,6	0,3	0,0	0,8	50	50	w6	0,0	1	0,0	0,0
Tiergartenstraße (Q3)	:08!	79,6	-99,0	71,8	375,4	0,0	63,4	0,6	0,0	0,6	0,3	0,0	0,8	50	50	w6	0,0	1	0,0	0,0
Kirchstraße (Q4)	:08!	75,1	-99,0	67,3	136,0	0,0	23,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,8	50	50	w6	0,0	1	0,0	0,0
Tiergartenstraße (Q5)	:08!	80,0	-99,0	72,2	416,8	0,0	70,4	0,5	0,0	0,5	0,3	0,0	0,8	50	50	w6	0,0	1	0,0	0,0
Im Höfergarten (Q6)	:08!	78,1	-99,0	70,3	271,7	0,0	45,9	0,3	0,0	0,3	0,2	0,0	0,8	50	50	w6	0,0	1	0,0	0,0

Gruppen

Bezeichnung	Muster
Alles	!*
Markt	:01*
Pflegezentrum	:02*
Parkplatz Markt/Pflegezentrum	:03*
Maximalpegel Markt	:04*
Maximalpegel Pflegezentrum	:05*
Schiene	:06*
Straße Planfall	:08*

Schallpegel

Bezeichnung	ID	Typ	Bew.	Terzspektrum (dB)											A	In
				31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000				
Entlüftung Betriebsbremse	Lw54a	Lw	A		-59,2	-43,1	-29,6	-16,2	-8,0	-2,8	-6,0	-0,2	-0,9			
Kühlaggregate Lkw Diesel	Lw42a	Lw	A		-24,1	-10,9	-9,9	-6,5	-4,7	-8,1	-10,6	-0,0	8,2			
Kühler	Lw53a	Lw	A		-25,2	-7,5	-8,5	-6,6	-5,2	-9,2	-15,9	-0,0	10,2			
Lkw-Bewegung	ES3	Lw	A		-19,0	-11,0	-6,0	-5,0	-7,0	-11,0	-12,0	0,0	10,5			
Manuelle Ladetätigkeiten	ES24	Lw	A		-23,0	-14,0	-16,0	-7,0	-3,0	-6,0	-10,0	0,5	7,1			
Parkplatz 1 Bewegung pro Stunde	Lwr9a	Lw	A		-23,5	-12,1	-15,2	-9,1	-4,9	-5,8	-8,0	-0,2	7,4			
Pkw-Bewegung	ES2	Lw	A		-41,0	-22,0	-13,0	-3,0	-5,0	-11,0	-13,0	0,0	3,3			
Rollgeräusche Palettenhubwagen Riffelblech	Lwr21a	Lw	A		-24,3	-17,6	-15,1	-10,0	-6,5	-2,9	-9,9	-0,0	5,3			
Transporter-Bewegung	Lwr15a	Lw	A		-30,1	-19,0	-12,5	-8,1	-2,9	-6,7	-13,9	-0,0	3,7			
Türenschiag	Lw64a	Lw	A		-20,0	-13,0	-8,6	-5,5	-4,5	-8,8	-17,0	-0,1	9,2			
Wärmepumpe	wp	Lw	A		-25,0	-14,1	-6,8	-5,1	-7,8	-9,2	-10,1	-0,0	6,2			

7.2 Lärmkarten

Anmerkung: Bei Lärmkarten handelt es sich um Rasterberechnungen. Zwischenwerte werden interpoliert. Die Lärmkarten enthalten Reflexionen der betroffenen Fassade und sind daher ausschließlich als Visualisierung der Schallpegelverteilung zu sehen. Keinesfalls können die Werte von Immissionsorten in der Nähe von Fassaden mit den Immissionsrichtwerten verglichen werden.

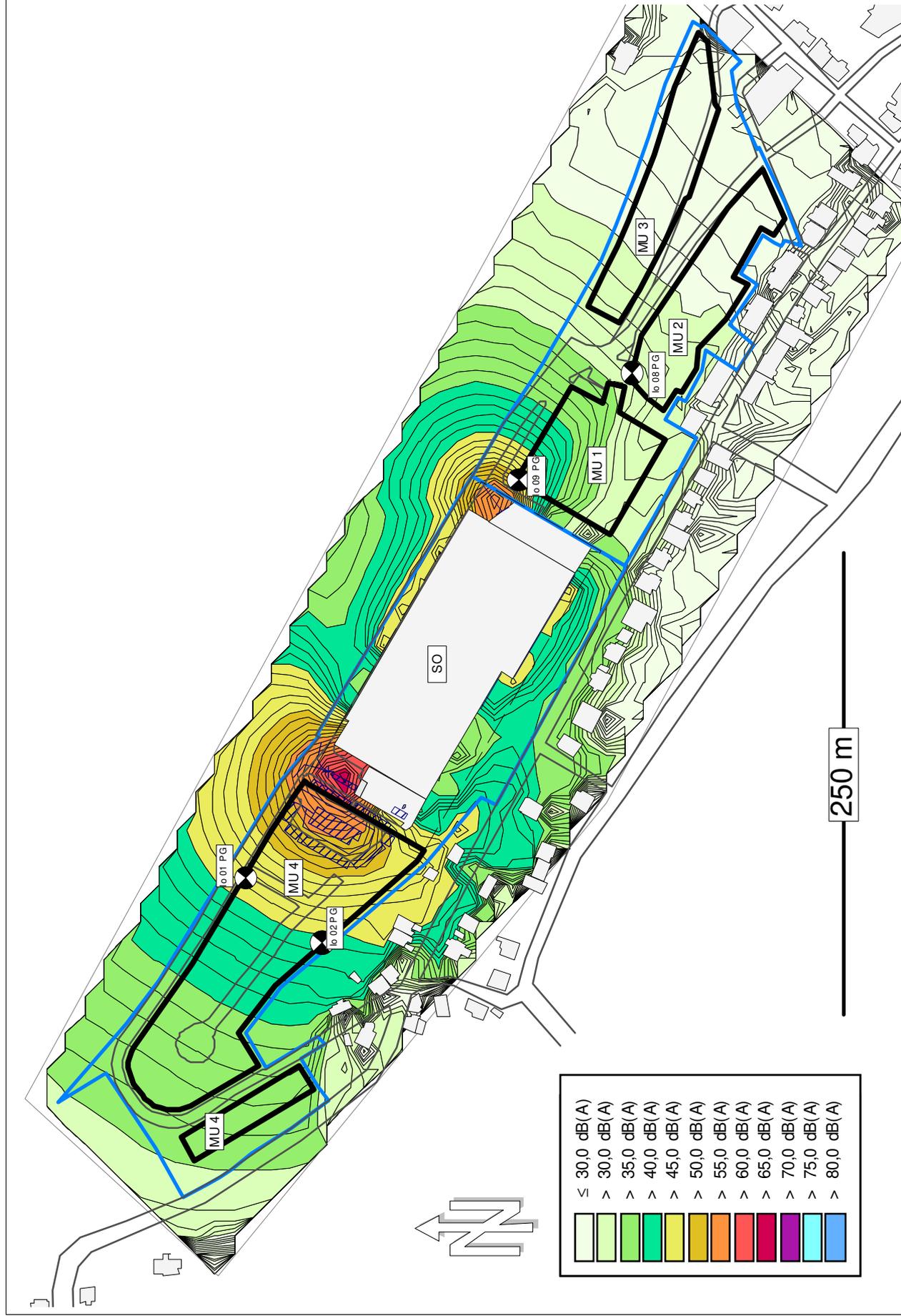


Abb. 11 : Lärmkarte Gewerbelärm tags, Berechnungshöhe 5 m.

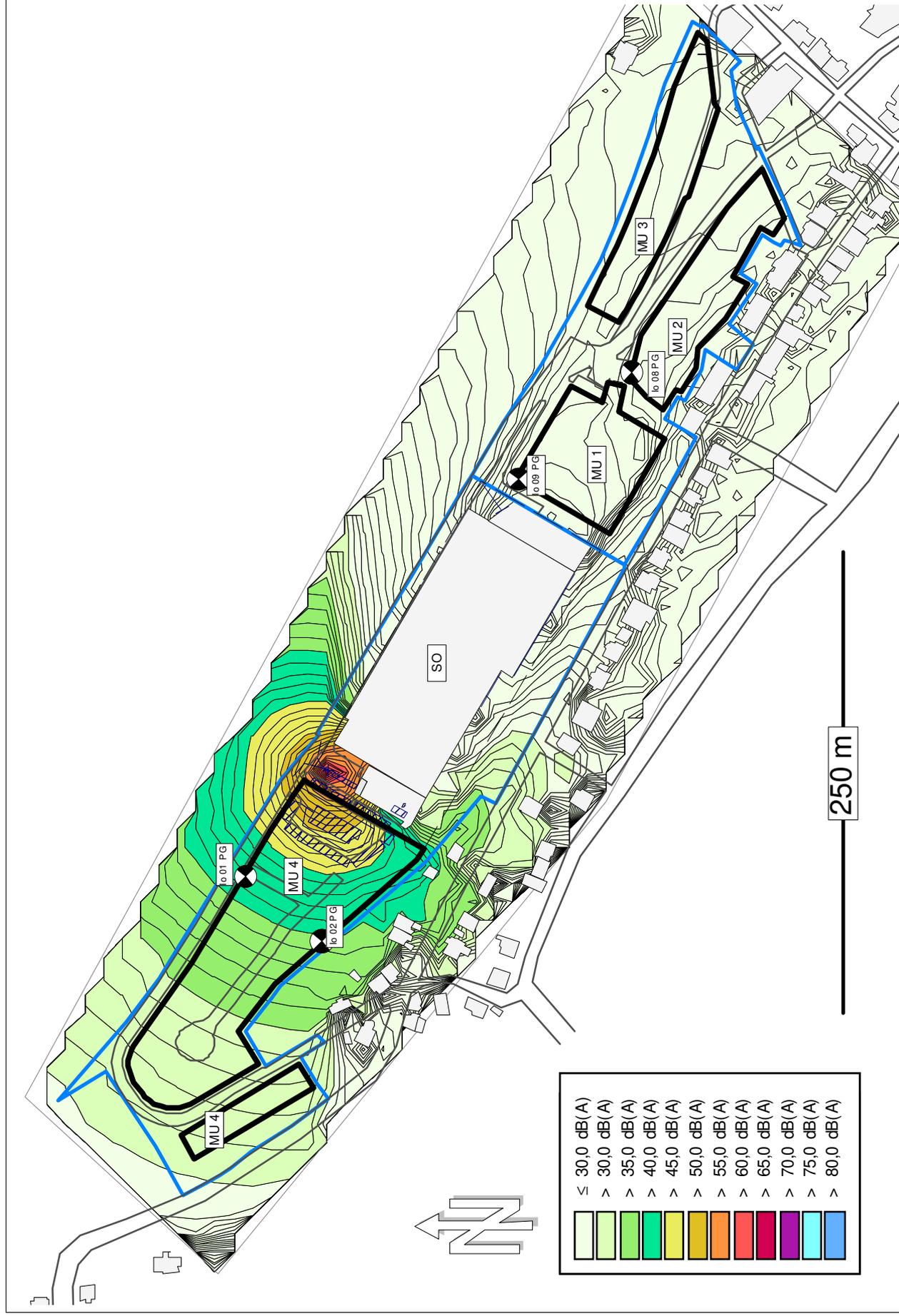


Abb. 12 : Lärmkarte Gewerbelärm nachts, Berechnungshöhe 5 m.

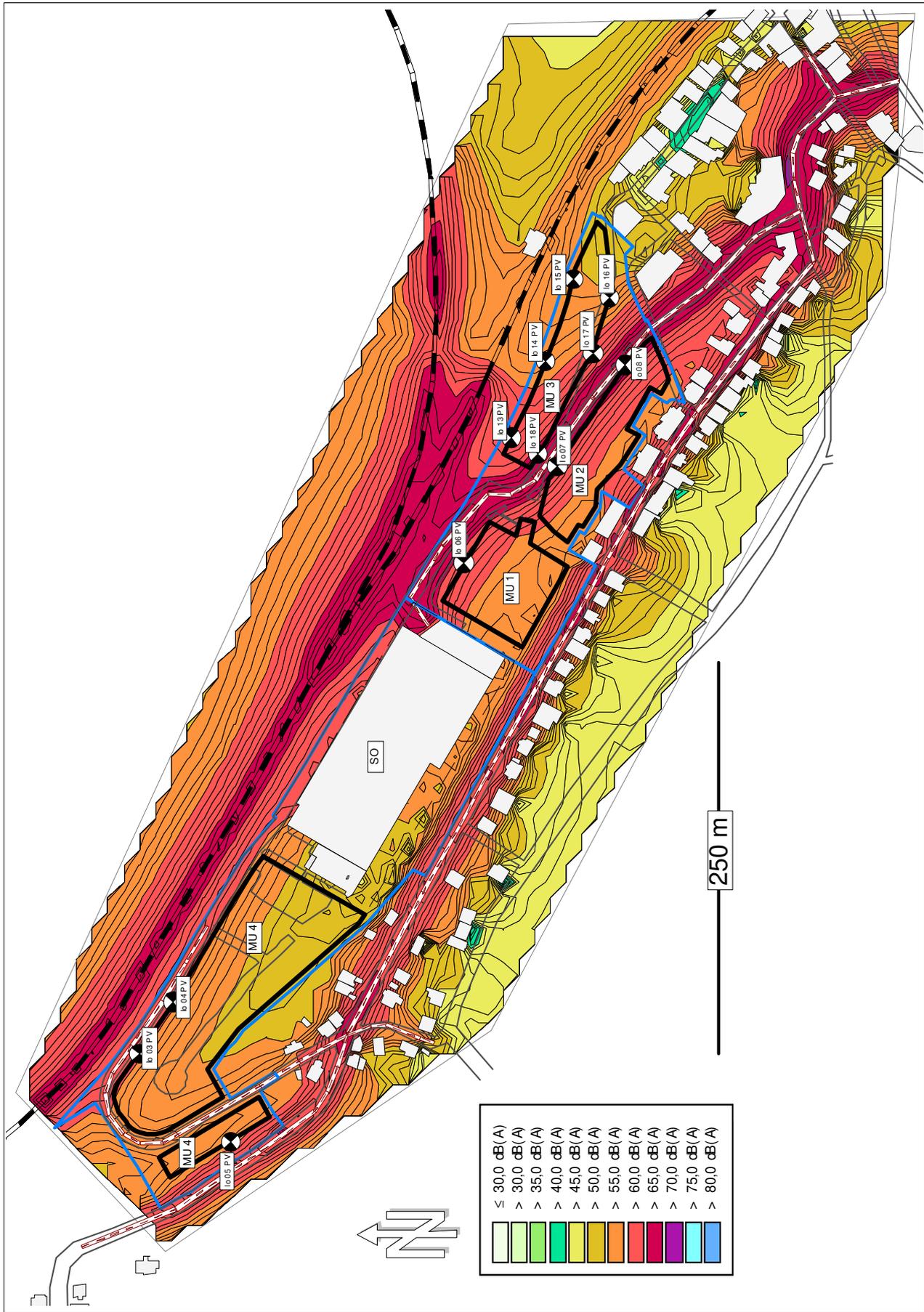


Abb. 13 : Lärmkarte Verkehrslärm tags, Prognose Planfall, Berechnungshöhe 5 m.

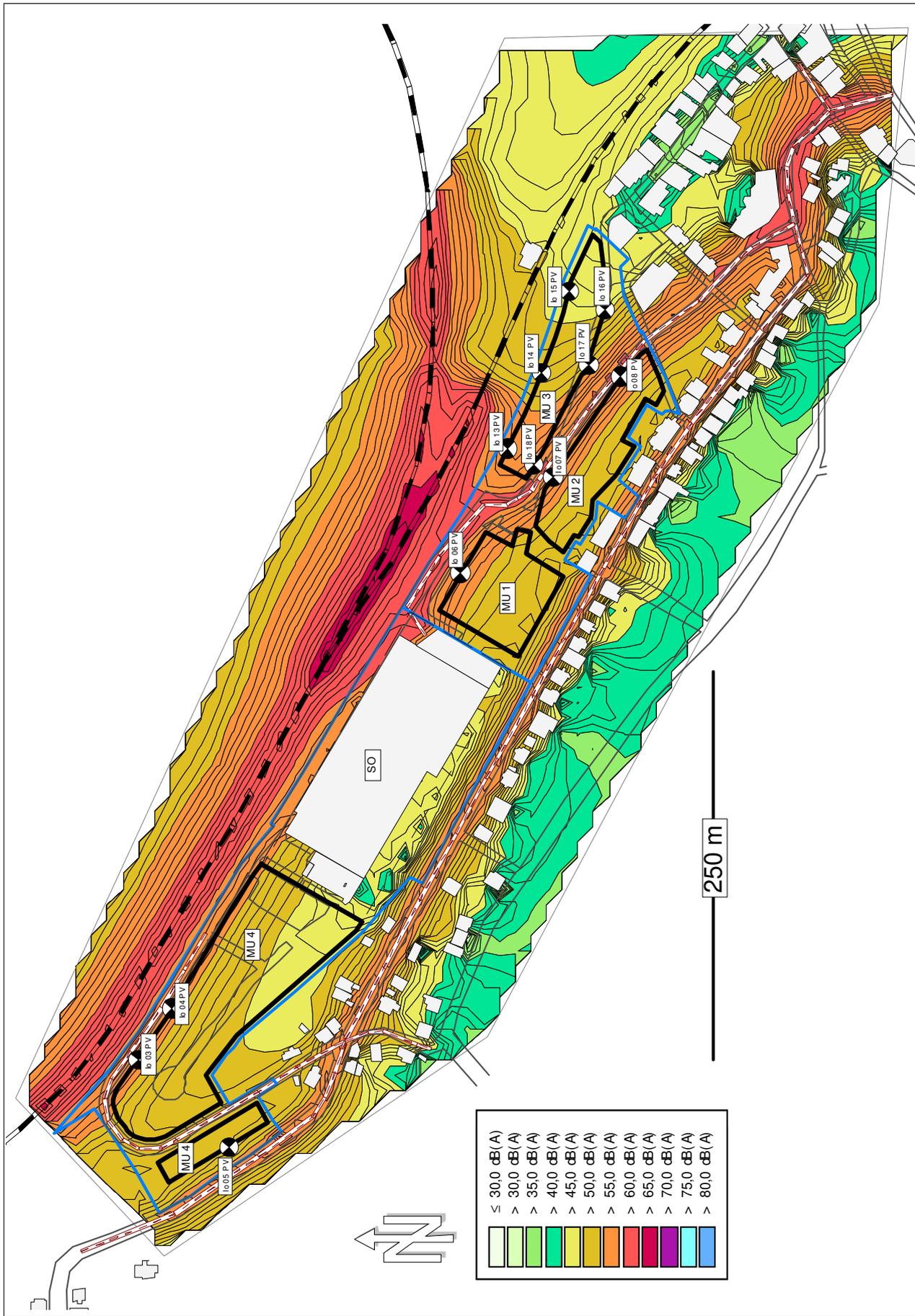


Abb. 14: Lärmkarte Verkehrslärm nachts, Prognose Planfall, Berechnungshöhe 5 m.

7.3 Pläne



Abb. 15 : Freiflächenplan Pflegezentrum und betreutes Wohnen.

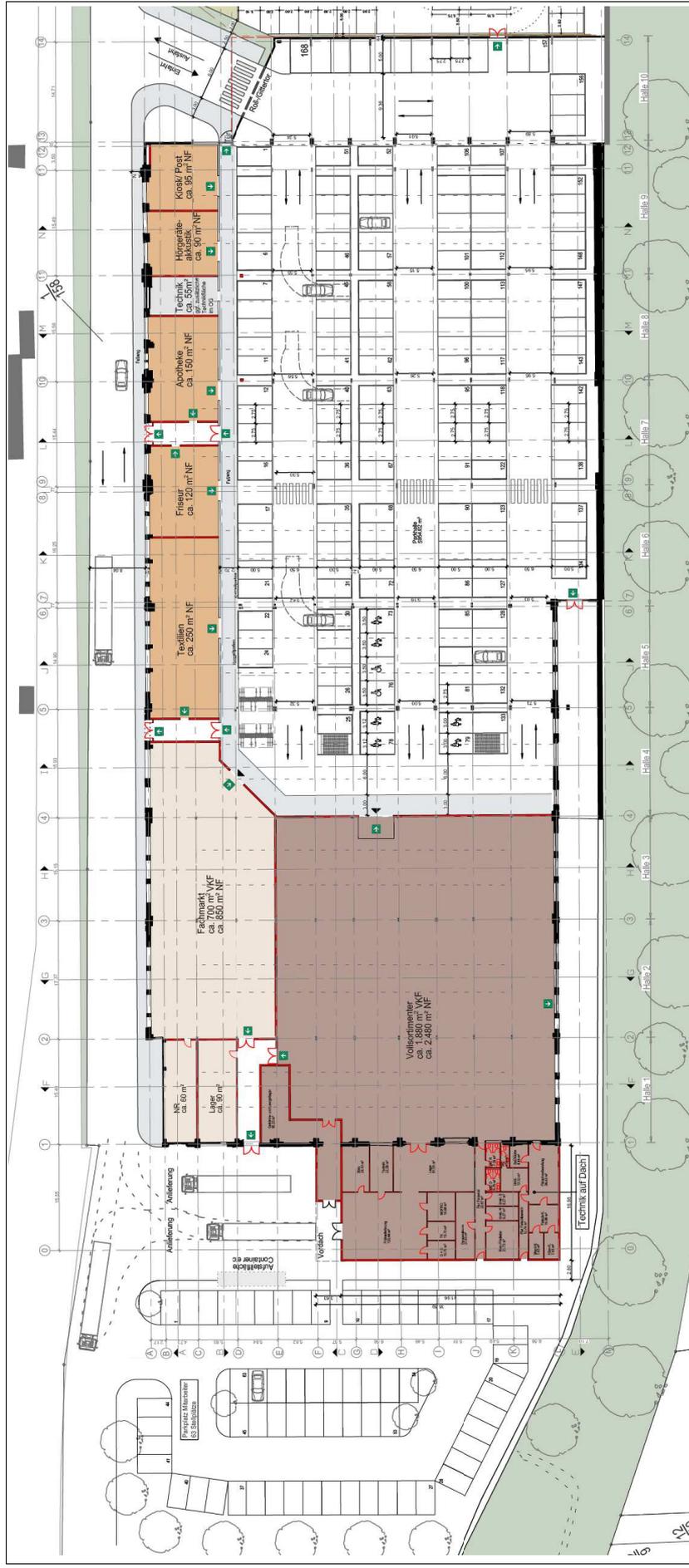


Abb. 16 : Übersicht Parken, Märkte und Parkhalle.

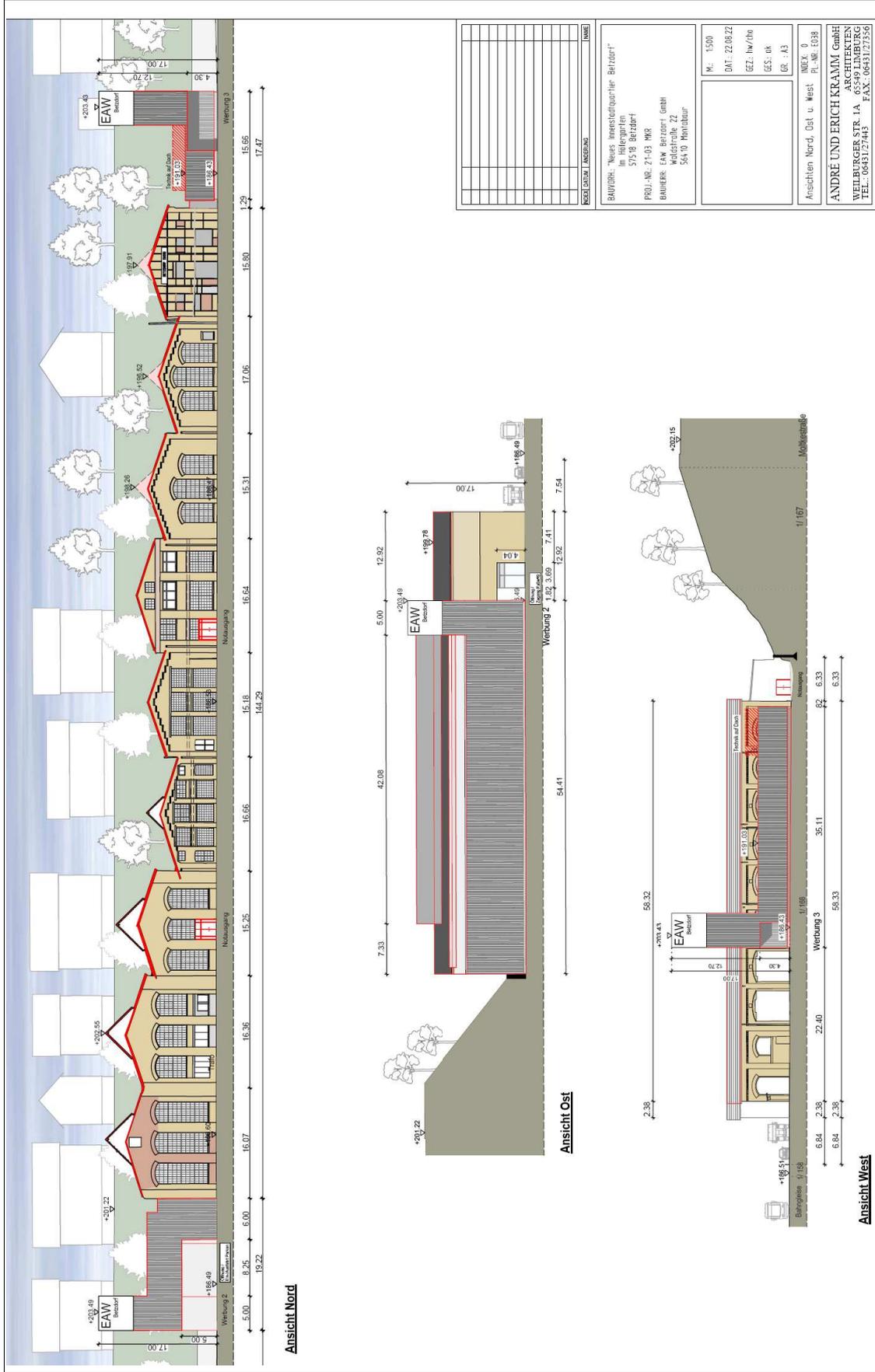


Abb. 17: Ansichten.