

Schallimmissionsprognose

Erweiterung Netto-Markt
Papenhagen 3 in 18461 Richtenberg

Bericht-Nr.: 04025 - P - I
21. Juli 2025

Akustik und Schallschutz Rosenheinrich – ASR

Weimar - Leipzig

Dipl.-Ing. Dipl.-Mus. Hagen Rosenheinrich
Richard-Dehmel-Straße 15
99425 Weimar
Tel./Fax: +49 (0) 3643 - 50 06 02
Mobil: +49 (0) 175 - 47 23 743
E-Mail: info@ab-rosenheinrich.de
Internet: www.ab-rosenheinrich.de

Dieser Bericht umfasst 30 Seiten Text und 3 Anlagenteile.



Hagen Rosenheinrich
Dipl.-Ing. Dipl.-Mus. VDI

Dieser Bericht bleibt, bis zur Begleichung des Rechnungsbetrages durch den Auftraggeber, Eigentum des Auftragnehmers. Eine ganzheitliche, gekürzte oder auszugsweise Vervielfältigung oder Veröffentlichung darf nur nach schriftlicher Genehmigung durch den Auftragnehmer erfolgen.

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 Grundlagen	- 4 -
1.1 Gesetzliche Grundlagen	- 4 -
1.2 Technische Grundlagen	- 5 -
2 Aufgabenstellung	- 5 -
3 Gebietsnutzung	- 6 -
4 Schalltechnische Anforderungen	- 6 -
4.1 Immissionsorte	- 9 -
4.2 Vorbelastung	- 10 -
5 Technischer Betrieb der Anlage	- 13 -
5.1 Betriebstechnische Grundlagen und aktuelle Genehmigungssituation	- 13 -
5.2 Verkehrliche Grundlagen	- 13 -
5.3 Haustechnische Grundlagen	- 14 -
6 Ermittlung der Schallemissionen	- 15 -
6.1 Emissionen Parkplatz	- 15 -
6.2 Emissionen Anlieferung	- 18 -
6.3 Emissionen Sammelstelle Einkaufswagen	- 21 -
6.4 Emissionen haustechnischer Anlagen	- 22 -
6.5 Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Straßen	- 23 -
7 Ermittlung der Geräuschemissionen	- 24 -
7.1 Rechenverfahren	- 24 -
7.2 Rechenergebnisse	- 24 -
8 Beurteilung nach TA Lärm	- 25 -
9 Schallmindernde Maßnahmen	- 26 -
10 Aussagesicherheit	- 29 -
11 Verzeichnis der Bilder	- 30 -
12 Verzeichnis der Tabellen	- 30 -
13 Verzeichnis Anlagen	- 30 -

Objekt: Erweiterung
Netto-Markt
Papenhagen 3
18461 Richtenberg
Gemarkung: Papenhagen bei Richtenberg
Fl.-Stck.: 310/7
Flur: 1

Auftraggeber: Atlas-Bau GmbH
In der Buttergrube 9
99428 Weimar-Legefild

Ansprechpartner:
Herr Andreas Barth
Tel.: 03643/86 74 201
Fax: 03643/86 74 299
Mobil: 0162/25 67 669

Auftrag vom: 03. Februar 2025

1 Grundlagen

Der Inhalt dieses Berichtes wurde unter Berücksichtigung folgender Unterlagen und Quellen, technischer Verordnungen, Normen sowie Richtlinien erarbeitet:

1.1 Gesetzliche Grundlagen

- /1/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkung durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge - Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG), i.d.F. d. Bekanntmg. vom 17.05.2013 (BGBl. I S. 1274),
- /2/ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) v. 26.08.1998 + 2017,
- /3/ Baugesetzbuch (BauGB) i.d.F. d. Bekanntmg. v. 03.11.2017 (BGBl. I S. 3634), zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes v. 20. Dezember 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 394) geändert,
- /4/ Baunutzungsverordnung (BauNVO) i.d. Fassung v. 21.11.2017 (BGBl. I S. 3786), zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 3. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 176) geändert,
- /5/ DIN 18005-1 Schallschutz im Städtebau - Grundlagen + Hinweise f. Plang. (2023-07) und DIN 18005-Bbl.1 Schallschutz im Städtebau - Beiblatt 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung (2023-07),
- /6/ DIN ISO 9613-2 - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Allgemeines Berechnungsverfahren (1999-10),
- /7/ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-19, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V., Köln, Ausgabe 2019,
- /8/ Parkplatzlärmstudie - Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, Bayerisches Landesamt f. Umweltschutz, 6. überarb. Auflage, 2007,
- /9/ Hinweise zur Anwendung der Parkplatzlärmstudie (6. Auflage) des Bayerischen Landesamtes für Umwelt – hier: Maximalpegelkriterium; Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU), Februar 2025,
- /10/ Technischer Bericht: LKW-Studie: Untersuchung von Geräuschemissionen durch logistische Vorgänge von Lastkraftwagen; Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie, Wiesbaden, 2024,
- /11/ Emissionsdatenkatalog; Forum Schall, Wien August 2023.

1.2 Technische Grundlagen

- /12/ Grundriss, Erweiterung Netto - Richtenberg, M 1:100, Saller Gewerbebau, Weimar, Stand: 16.01.2024,
- /13/ Ansichten, Erweiterung Netto - Richtenberg, M 1:100, Saller Gewerbebau, Weimar, Stand: 31.03.2025,
- /14/ Lageplan, Erweiterung Netto - Richtenberg, M 1:500, Saller Gewerbebau, Weimar, Stand: 16.01.2024,
- /15/ Baugenehmigung Nr. 114/11 - Errichtung eines Lebensmitteldiscounters, Aktenzeichen Az. 414000/114/11 vom 23.05.2011, Landkreis Nordvorpommern,
- /16/ Geräuschimmissionsprognose, Bebauungsplan Nr. 5 „Sondergebiet Einzelhandel Papenhagen“, AKUSTIK UND BAUPHYSIK, Dipl.-Ing. Gunter Ehrke, 18.05.2009,
- /17/ Bebauungsplan Nr. 5 für das Sondergebiet „Einzelhandel Papenhagen“ der Stadt Richtenberg, in Kraft getreten am 13.12.2010,
- /18/ Flächennutzungsplan der Stadt Richtenberg, Stand: 11.04.2006,
- /19/ Angaben zu Kundenzahlen bei Netto in Richtenberg durch den Gebietsleiter Ost - Netto, telefonisch am 27.06.2025,
- /20/ Digitales Geländemodell, Gebäudemodell (LoD1), digitale Orthofotos; Download am 15.07.2025 unter <https://laiv.geodaten-mv.de/afgvk/>.

2 Aufgabenstellung

Am Standort Papenhagen 3 in 18461 Richtenberg ist die Erweiterung des bestehenden Netto-Marktes geplant. Vorgesehen ist die Vergrößerung der Netto-Verkaufsfläche unter zeitgemäßen, modernen Aspekten sowie eine bauliche Änderung des Parkplatzes /12/ - /14/.

Der Netto-Markt befindet sich im Geltungsbereich des Bebauungsplan Nr. 5 für das Sondergebiet „Einzelhandel Papenhagen“ /17/. Durch die Erweiterung des Markts wird eine Änderung des B-Plans Nr. 5 erforderlich.

Im Rahmen der Genehmigungsplanung ist ein schalltechnisches Gutachten zu erstellen, das die Prüfung der Einhaltung der Orientierungs- und Immissionsrichtwerte gemäß DIN 18005 /5/ und TA Lärm /2/ an den nachbarschaftlichen Bebauungen zum Inhalt hat.

Bei Überschreitung der Immissionsrichtwerte sind Schallschutzmaßnahmen zur Reduzierung der Schallimmissionen vorzuschlagen.

3 Gebietsnutzung

Der Standort des Netto-Marktes befindet sich im Geltungsbereich des Bebauungsplan Nr. 5 für das Sondergebiet „Einzelhandel Papenhagen“ /17/. Im Umfeld des Netto-Markts befinden sich diverse Wohnnutzungen und ein Getränkemarkt. Die Beurteilung der Schutzwürdigkeit erfolgt anhand der Angaben in der Baugenehmigung des Bestandsmarkts /15/.

4 Schalltechnische Anforderungen

Grundlage für die Gewährleistung des erforderlichen Schallschutzes im Zuge städtebaulicher Planung ist das Normblatt **DIN 18005** "Schallschutz im Städtebau - Grundlagen und Hinweise für die Planung " /5/. Im Beiblatt 1 zu DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau - Beiblatt 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung" /5/ sind als Zielvorstellungen für den Schallschutz im Städtebau schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung enthalten. Die Orientierungswerte gelten getrennt für die unterschiedlichen Lärmarten.

Wenn aufgrund der örtlichen Gegebenheiten im Rahmen der Abwägung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, soll gemäß DIN 18005 - Beiblatt 1 Punkt 1.2. /5/ ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z.B. geeignete Gebäudeanordnung, Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.

Die DIN 18005 ist nicht für die Anwendung einzelner Anlagen (z.B. Läden, Märkte) gedacht. Dafür gelten die Vorschriften des Immissionsschutzrechtes („Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz“ (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - **TA Lärm**) /2/. Die TA Lärm gilt für Anlagen, die als genehmigungsbedürftige oder nicht genehmigungsbedürftige Anlagen den Anforderungen des Zweiten Teils des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) 1.1 unterliegen.

Im Geltungsbereich der TA Lärm werden Zuschläge für Ruhezeiten vergeben und die Einhaltung von Spitzenpegelkriterien geprüft, um die vom Bauvorhaben ausgehende erhöhte Störwirkung von Geräuschen in Ruhezeiten und die Sicherstellung der Spitzenpegelkriterien im Zuge des Genehmigungsverfahrens beurteilen zu können.

Die Immissionswerte an den Immissionsorten [IO] der nachbarschaftlichen Bebauung entsprechen den in der DIN 18005 und TA Lärm angegebenen Orientierungs- bzw. Immissionsrichtwerten an den Immissionsorten außerhalb von Gebäuden für den Tages- und Nachtzeitraum.

Die Schutzbedürftigkeit der umliegenden Bebauung wird durch die Gebietsnutzungen vorgegeben. Wird die zu schützende Nutzung bestimmungsgemäß nur am Tag oder in der Nacht ausgeübt, so sind die OW- bzw. die IRW nur für diesen Zeitraum anzuwenden.

Die Orientierungs- bzw. Immissionsrichtwerte sind jeweils mit den Beurteilungspegeln zu vergleichen. Für die Beurteilung von Gewerbe- und Verkehrslärm wird tags der Zeitraum von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr mit einer Beurteilungszeit von 16 Stunden zugrunde gelegt. Im Nachtzeitraum von 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr ist für Anlagen im Geltungsbereich der TA Lärm und für Gewerbelärm nach DIN 18005 jene volle Stunde mit dem höchsten Beurteilungspegel der Anlage zur Beurteilung der Geräuschimmissionen heranzuziehen. Für die Beurteilung des Verkehrslärms nach DIN 18005 gilt eine Beurteilungszeit von 8 Stunden.

Die folgende Tabelle enthält die in den Normblättern DIN 18005 - Beiblatt 1 /5/ und in der TA Lärm /2/ angegebenen Orientierungs- bzw. Immissionsrichtwerte.

Tabelle 4-1: Orientierungswerte nach DIN 18005 /5/ bzw. Immissionsrichtwerte nach TA Lärm /2/

Gebietsnutzung	Orientierungs- bzw. Immissionsrichtwerte	
	tags in dB(A)	nachts in dB(A) ⁽¹⁾
Reine Wohngebiete	50	40 bzw. 35
Allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete, Campingplatzgebiete, Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete	55	45 bzw. 40
Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	55 ⁽²⁾	55 ⁽²⁾
Besondere Wohngebiete	60 ⁽²⁾	45 bzw. 40 ⁽²⁾
Dorf- und Mischgebiete, Dörfliche Wohngebiete	60	50 bzw. 45
Urbane Gebiete	60 bzw. 63 ⁽³⁾	50 bzw. 45
Kerngebiete	63 bzw. 60	60 bzw. 45
Gewerbegebiete	65	55 bzw. 50
Sonstige Sondergebiete (SO) sowie Flächen für den Gemeinbedarf, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 bis 65	35 bis 65
Industriegebiete	-	-

- (1) Bei zwei angegebenen Nachtwerten gilt der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben. Bei Anwendung der TA Lärm gilt dieser Wert für die ungünstigste Nachtstunde. Der höhere Wert gilt entsprechend für den Einfluss von Verkehrslärm bei Beurteilung nach DIN 18005.
- (2) Anforderungswerte gemäß DIN 18005
- (3) 63 dB(A) gemäß TA Lärm, Immissionsrichtwert

Für die Spitzenpegel aus gewerblichen Anlagen gilt, dass einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm am Tag um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten dürfen (vgl. Tabelle 4-2).

Tabelle 4-2: Zulässige Geräuschspitzen nach TA Lärm /2/

Nr.: 6.1	Gebietsnutzung		Geräuschspitzen	
			tags in dB(A)	nachts in dB(A)
a	Industriegebiet	GI	≤ 100	≤ 90
b	Gewerbegebiet	GE	≤ 95	≤ 70
c	Urbanes Gebiet	MU	≤ 93	≤ 65
d	Misch-, Dorf- und Kerngebiet	MI	≤ 90	≤ 65
e	Allgemeines Wohngebiet	WA	≤ 85	≤ 60
f	Reines Wohngebiet	WR	≤ 80	≤ 55
g	Kurgebiet, KKH, Pflegeanstalt	SO	≤ 75	≤ 55

An Werktagen ist in Gebieten [WA, WR, Kur und KKH] gemäß TA Lärm für die Zeiten zwischen 06:00 Uhr und 07:00 Uhr sowie zwischen 20:00 Uhr und 22:00 Uhr bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zu berücksichtigen. Der gleiche Zuschlag gilt für Wohngebiete an Sonn- und Feiertagen zw. 06:00 Uhr und 09:00 Uhr, 13:00 und 15:00 Uhr sowie zwischen 20:00 und 22:00 Uhr.

Ist das zu beurteilende Geräusch ton- bzw. informationshaltig oder impulshaltig, so ist jeweils ein Zuschlag zu berücksichtigen. Der Impulzzuschlag wird bei Messungen aus der Differenz des Taktmaximalpegels in 5-Sek.-Takten zum äquivalenten Dauerschallpegel berechnet. Wenn bei der Planung zu erwarten ist, dass ein Einzelton aus dem Gesamtgeräusch deutlich hervortritt oder Informationshaltigkeit vorliegt, ist ein Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit in Höhe von 3 dB oder 6 dB zu berücksichtigen.

Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentl. Verkehrsflächen sind lt. TA Lärm Nr. 7.4 in einem Abstand von bis zu 500 m von der Anlage in Gebieten nach Nr. 6.1 Buchstaben d-g durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich zu vermindern, 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.

4.1 Immissionsorte

Die Auswahl der Immissionsorte [IO] erfolgte nach ihrer nächstgelegenen Lage zur Anlage und in Anlehnung zur ursprünglichen Geräuschimmissionsprognose /16/. Die Lage der IO kann den Isophonkarten in Bild 1 oder Bild 2 des Anhangs und/oder Tabelle 4-3 entnommen werden. Bei Einhaltung der Immissionsrichtwerte durch die Gesamtbelastung an diesen Orten sind auch im übrigen Einwirkungsbereich der Anlage keine Überschreitungen zu erwarten.

Tabelle 4-3: Immissionsorte mit IRW und zulässige Spitzenpegel

IO	Immissionsort/Bezeichnung	Gebietsnutzung	IRW tags/nachts dB(A)	Zulässiger Spitzenpegel dB(A)
IO 1	Papenhagen 1	MI	60 / 45	90 / 65
IO 2	Papenhagen 29	MI	60 / 45	90 / 65
IO 3	Papenhagen 28	MI	60 / 45	90 / 65
IO 4	Papenhagen 27	MI	60 / 45	90 / 65
IO 5	Papenhagen 25	MI	60 / 45	90 / 65
IO 6	Papenhagen 24	MI	60 / 45	90 / 65
IO 7	Papenhagen 5/6	WA	55 / 40	85 / 60
IO 8	Papenhagen 5a	WA	55 / 40	85 / 60
IO 9	Brinkstraße 1	WA	55 / 40	85 / 60

Entsprechend den Angaben im Genehmigungsbescheid /15/ zum bestehenden Netto-Markt liegt an den IO 1 - IO 6 die Schutzwürdigkeit eines Mischgebiets (MI) nach § 6 BauNVO /4/ und an den IO 7 - IO 9 die Schutzwürdigkeit eines allgemeinen Wohngebiets (WA) nach § 4 BauNVO /4/ vor. Die Orientierungswerte nach DIN 18005 /5/ entsprechen den IRW der TA Lärm.

4.2 Vorbelastung

Östlich des Netto-Markts befindet sich ein Einzelhandelsgebäude, in welchem sich ein Getränkehandel, eine Pizzeria und ein Eiscafé befinden. Die Geschäfte haben folgende Öffnungszeiten (lt. Angaben von <https://www.google.de/maps>):

- Getränkemarkt: 08:00 – 18:00 Uhr,
- Pizzeria: 11:00 – 21:00 Uhr,
- Eiscafé: 13:00 – 18:00 Uhr.

Nachts findet dort kein Betrieb statt.

Zu den Betrieben der Vorbelastung liegen keine weiteren Betriebsdaten vor. Um den Einfluss der Vorbelastung abzuschätzen, wird ein typischer Betrieb eine Getränkemarkts angenommen. Die Emissionsquellen sind die Parkplatz- und Verladegeräusche. Durch die Pizzeria und das Eiscafé sind ebenfalls Parkplatzgeräusche in geringem Umfang zu erwarten. Aus der Gebäudegröße des Gebäudemodells /20/ wird eine Verkaufsfläche des Getränkemarkts von 800 m² abgeleitet.

Für die Emissionsberechnungen des Parkplatzes wird das "zusammengefasste Berechnungsverfahren" nach der Parkplatzlärmstudie /8/ angewandt. Es wird nachfolgende Gleichung zur Ermittlung des flächenbezogenen Schalleistungspegels L_{W^*} eines Pkw-Parkplatzes mit der Größe S herangezogen.

$$L_{W^*} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \lg(B \cdot N) - 10 \lg(S/1m^2)$$

Dabei sind:

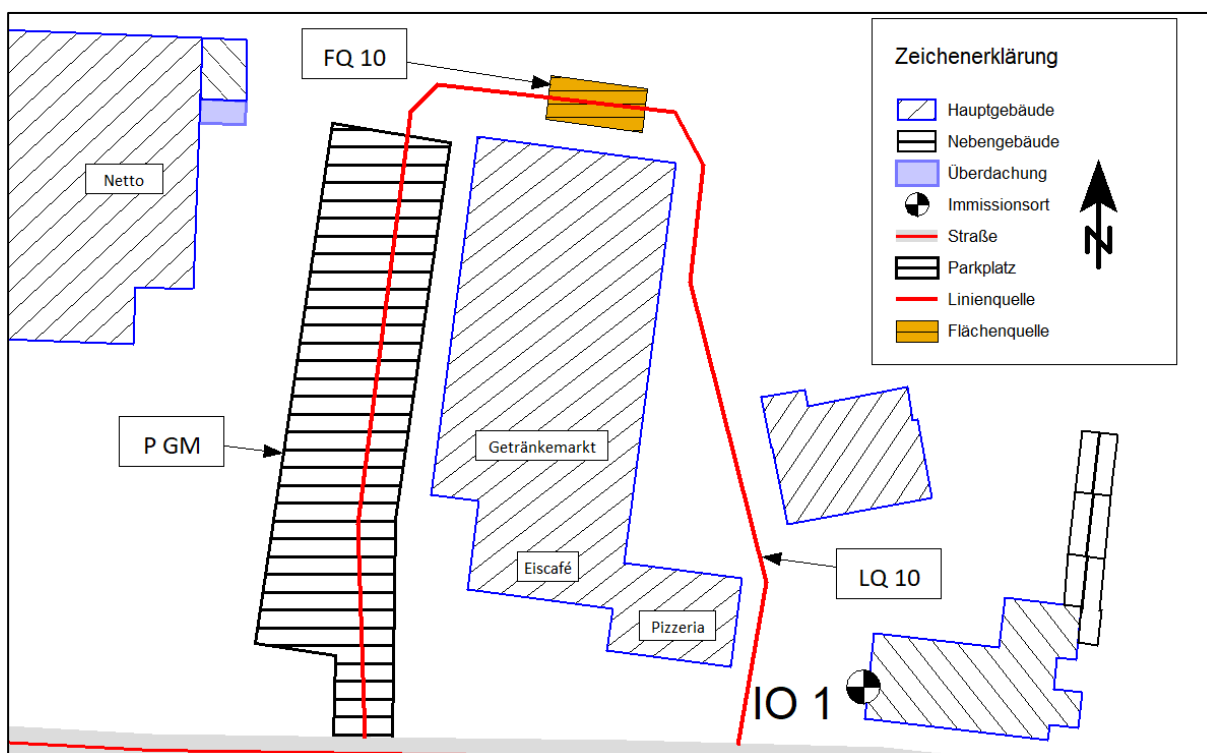
L_{W^*}	Flächenbezogener Schalleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz
L_{W0}	63 dB(A) Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung/h auf einem P+R-Parkplatz
K_{PA}	Zuschlag für die Parkplatzart
K_I	Zuschlag für die Impulshaltigkeit
K_D	Pegelerhöhung infolge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs $K_D = 2,5 \lg(f \cdot B - 9)$ für $f \cdot B > 10$ Stellplätze; für $f \cdot B < 10$ Stellplätze $K_D = 0$.
f	Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße
K_{StrO}	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen
B	Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze, Netto-Verkaufsfläche in m ²)
N	Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)
$B \cdot N$	alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche
S	Gesamtfläche bzw. Teilfläche des Parkplatzes

Die Bewegungshäufigkeit des Netto-Markts liegt bei $N = 0,047$ Fahrbewegungen je Stunde und je m^2 Verkaufsfläche (vgl. Kapitel 6.1). Die Bewegungshäufigkeit des Getränkemarkts wird annähernd gleich zum Netto-Markt abgeschätzt. Um die Geräusche der Pizzeria und des Eiscafés mitzuberechnen, wird die Bewegungshäufigkeit höher angesetzt und auch der Wirkzeitraum vergrößert:

- $N = 0,06$ Fahrbewegungen je Stunde und je m^2 Verkaufsfläche,
- Wirkzeitraum: 08:00 – 21:00 Uhr.

Der Parkplatz ist mit Betonsteinverbundpflaster ausgestattet und es wird der Parkplatztyp Bau- bzw. Möbelfachmarkt nach /8/ angenommen. Für die Parkplatzfläche „P GM“ (vgl. Bild 4-1) ergibt sich so ein Schalleistungspegel in Höhe von $L_{WA} = 91,8$ dB(A) in der Wirkzeit.

Bild 4-1: Emissionsquellen der Vorbelastung



Die Anlieferzone des Getränkemarkts befindet sich an der nördlichen Fassadenseite. Üblicherweise werden bei Getränkemarkten die Lastwagen mit einem Elektro-Kleinstapler ent- und beladen. Die Verladetätigkeit wird als Flächenschallquelle FQ 10 modelliert (vgl. Bild 4-1) und dauert bis zu 60 Minuten. Der Schalleistungspegel eines mittleren Arbeitszyklus des Staplers (heben - fahren - senken) beträgt $L_{WA} = 90$ dB(A) /11/. Somit ergibt sich ein Beurteilungs-

Schalleistungspegel in Höhe von $L_{WA,r} = 78 \text{ dB(A)}$, bezogen auf die Tageszeit 06:00 – 22:00 Uhr.

Die Anlieferung erfolgt einmal am Tag mit einem Lkw (> 12 t) in der Tageszeit. Die Anfahrt erfolgt über die östliche Zufahrt bis zum Verladebereich und über den Kundenparkplatz wieder zurück auf die öffentliche Straße.

Der längenbezogene Schalleistungspegel der Fahrbewegung eines Lkw (> 12 t) beträgt während der Vorwärtsfahrt $L'_{WA} = 63 \text{ dB(A)/m /10/}$. Somit ergibt sich ein längenbezogener Beurteilungs-Schalleistungspegel in Höhe von $L'_{WA,r} = 51 \text{ dB(A)}$, bezogen auf die Tageszeit 06:00 – 22:00 Uhr, für die Linienschallquelle LQ 10 (vgl. Bild 4-1).

Die Beurteilung nach TA Lärm für Werkzeuge (vgl. Kapitel 7) ergibt folgende Beurteilungspegel an den IO 1 - IO 9:

Tabelle 4-4: Beurteilung gemäß TA Lärm, Vorbelastung - werktags

IO	Geschoss	Gebiet	IRW	Beurt.-pegel tags/nachts		Beurteilung tags/nachts
			tags/nachts	dB(A)	dB(A)	
IO 1	EG	MI	60 / 45	39,4 / -	39 / -	+/+
IO 2	EG	MI	60 / 45	41,6 / -	42 / -	+/+
IO 3	EG	MI	60 / 45	48,0 / -	48 / -	+/+
IO 4	EG	MI	60 / 45	51,3 / -	51 / -	+/+
IO 4	1.OG	MI	60 / 45	51,0 / -	51 / -	+/+
IO 5	EG	MI	60 / 45	43,8 / -	44 / -	+/+
IO 6	EG	MI	60 / 45	41,6 / -	42 / -	+/+
IO 7	EG	WA	55 / 40	43,4 / -	43 / -	+/+
IO 7	1.OG	WA	55 / 40	43,3 / -	43 / -	+/+
IO 8	EG	WA	55 / 40	43,0 / -	43 / -	+/+
IO 9	EG	WA	55 / 40	34,6 / -	35 / -	+/+
IO 9	1.OG	WA	55 / 40	34,8 / -	35 / -	+/+

+ Immissionsrichtwert und Immissionskontingent wird eingehalten

- Immissionsrichtwert oder Immissionskontingent wird überschritten

Die Beurteilungspegel unterschreiten den jeweiligen Immissionsrichtwert an allen Immissionsorten um mindestens 10 dB, außer am IO 4. Dort beträgt die Unterschreitung am Tag 9 dB.

IO 1 - IO 3 und IO 5 - IO 9 liegen nach Punkt 2.2 TA Lärm nicht im Einwirkungsbereich der Anlage, sodass die Vorbelastung an diesen Immissionsorten nicht betrachtet werden muss.

Nach Punkt 3.2.1 TA Lärm ergibt sich auch am IO 4 keine signifikante Vorbelastung, da der Beurteilungspegel dort den Immissionsrichtwert um mehr als 6 dB unterscheidet. Insgesamt ist somit die Vorbelastung nicht relevant für die Beurteilung der Emissionen des Netto-Markts.

5 Technischer Betrieb der Anlage

5.1 Betriebstechnische Grundlagen und aktuelle Genehmigungssituation

Der bestehende und genehmigte Netto-Markt soll so erweitert werden, dass die Netto-Verkaufsfläche von bisher 833 m² auf 1.233 m² erweitert wird (inkl. Backshop). Zugleich wird die Fläche des Kundenparkplatzes verändert, wodurch nach der Erweiterung insgesamt 53 Pkw-Stellplätze zur Verfügung stehen werden.

Die Anlieferungssituation an der Ostseite des Gebäudes bleibt unverändert erhalten. Im Marktgebäude befindet sich ein Vorkassenbäcker, welcher auch nach dem Umbau bestehen bleibt. Während der Nachtstunden (22:00 - 06:00 Uhr) ist Lieferverkehr oder Leergutabholung mit Lkw nicht zulässig.

Der bisherige Netto-Markt ist in der Zeit von 07:00 - 21:00 geöffnet. Nach Rücksprache mit der Gebietsleitung Expansion Ost von Netto soll eine Öffnungszeit von 06:00 - 22:00 Uhr geprüft werden. In diesem Fall ist davon auszugehen, dass in den Stunden von 05:00 - 06:00 Uhr und 22:00 - 23:00 Uhr vereinzelte Pkw-Bewegungen auf dem Kundenparkplatz - aufgrund von Anfahrten erster Kunden bzw. Abfahrten von letzten Kunden - stattfinden. In der folgenden Betrachtung wird von einer Betriebszeit von 06:00 - 22:00 Uhr ausgegangen.

Neben den Verkaufsräumen befinden sich Toiletten, Lagerräume sowie Büro- und Personalräume in den Gebäuden. Der Lebensmittelmarkt verfügt zudem über Kühlräume für Wurst- und Fleischwaren sowie für Molkereiprodukte. Alle Aktivitäten im Inneren dieser Räume sind nach außen hin nicht lärmrelevant. An Sonn- und Feiertagen ist der Markt geschlossen.

5.2 Verkehrliche Grundlagen

Parkplatz

Im Lageplan /14/ und in der Anlage 1 ist die Lage des Kundenparkplatzes mit 53 Stellplätzen ersichtlich, der während der Betriebszeit der Anlage frequentiert wird. Die schalltechnischen Berechnungen zum Parkaufkommen erfolgten auf Grundlage der schalltechnischen Ansätze gemäß Parkplatzlärmstudie /8/ und den Angaben zu den Kundenzahlen von Netto /19/. Der

Stellplatz, welcher am nächsten zum Eingang liegt, wird als Behinderten-Stellplatz ausgewiesen. Der Kundenparkplatz wird über eine Ein- bzw. Ausfahrten über die öffentliche Straße „Papenhagen“ verkehrstechnisch erschlossen.

Anlieferung

Die Betriebszeiten - und somit auch die Anlieferzeiten - liegen im Tageszeitraum. Nachtanlieferungen erfolgen daher keine. Die am Tag erforderlichen An- und Abfahrten der Lkw zu den einzelnen Anlieferungen erfolgen über den Kundenparkplatz /14/. Als Lkw-Fahrstrecke wird der kürzeste Weg von der öffentlichen Straße (Papenhagen) zur Anlieferung angenommen. Die Anlieferung zieht Fahr- und Rangieraktivitäten auf dem betriebsinternen Gelände nach sich. Die Be- und Entladetätigkeiten der Lkw finden an der bestehenden, östlich am Marktgebäude gelegenen Anlieferung statt /14/. Auf dem betriebsinternen Gelände verkehren keine Gabelstapler oder ähnliche Transportmaschinen. Es werden Anlieferungen mit bis zu vier Lkw in der Tageszeit erwartet.

Geringfügige Anlieferungen (z.B. Backshop sowie Paketdienste) werden mittels Kleintransportern (Lkw < 3,5 t) ausgeführt. Die Emissionen von Kleintransportern werden wie die Emissionen von Pkw behandelt /7/. Diese Anlieferungen erfolgen direkt über den Kundenparkplatz und sind im Emissionsansatz des Gesamtparkplatzes enthalten. Es erfolgen i.d.R. Handentladungen vor den Geschäften. Eine gesonderte rechnerische Berücksichtigung erübrigt sich daher. Die Entsorgung (Müll, Papier, Pappe, Verpackungen) erfolgt ebenfalls an der Anlieferrampe des Netto-Marktes. Der Bäcker wird zweimal am Tag mittels Kleintransporter beliefert. Die Verladungen erfolgen manuell, sodass signifikante Verladegeräusche nicht gegeben sind.

5.3 Haustechnische Grundlagen

Am Marktgebäude befindet sich ein Verflüssiger (Kältetechnik), nördlich des Verladebereichs. Nach derzeitigem Planstand liegen noch keine konkreten Plandaten zu den haustechnischen Anlagen vor, sodass auf Grundlage vergleichbarer Netto-Märkte weitere Anlagen angenommen wurden. Für den Verflüssiger wird der bisherige Standort angenommen.

Technikräume liegen innerhalb der Gebäude /14/. Entlüftungen von Sanitärräumen o.ä. weisen gemäß dem Stand der Technik nur geringe Schalleistungspegel aus und erzeugen keine relevanten Emissionen. Weitere außen einwirkende haustechnische Anlagen sind derzeit nicht vorgesehen.

6 Ermittlung der Schallemissionen

6.1 Emissionen Parkplatz

Für die Emissionsberechnungen des Parkplatzes wird das "getrennte Berechnungsverfahren" nach der Parkplatzlärmstudie /8/ angewandt. Die Teilschallquellen aus dem Ein- und Ausparken werden gesondert vom Verkehr auf den Fahrgassen (sog. Durchfahranteil) betrachtet. Das Verfahren berücksichtigt damit getrennt die Emissionen aus dem Parksuchverkehr auf den Fahrgassen und die Emissionen aus dem Ein- und Ausparken in die einzelnen Stellplätze, also das Rangieren, An- und Abfahren und Türeenschlagen.

Angestellten-Parkplätze sind nicht gesondert ausgewiesen. Das Personal nutzt die Stellflächen des Kundenparkplatzes. Ebenso werden die Behinderten-Parkplätze und/oder Mutter-Kind-Parkplätze schalltechnisch nicht gesondert betrachtet. Diese liegen i.d.R. nahe dem Eingang. Es wird nachfolgende Gleichung zur Ermittlung des flächenbezogenen Schalleistungspegels $L_{W''}$ eines Pkw-Parkplatzes mit der Größe S herangezogen.

$$L_{W''} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \lg(B \cdot N) - 10 \lg(S/1m^2)$$

Dabei sind:

- $L_{W''}$ Flächenbezogener Schalleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz
- L_{W0} 63 dB(A) Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung/h auf einem P+R-Parkplatz
- K_{PA} Zuschlag für die Parkplatzart
- K_I Zuschlag für die Impulshaltigkeit
- K_D Pegelerhöhung infolge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs $K_D = 2,5 \lg(f \cdot B - 9)$ für $f \cdot B > 10$ Stellplätze; für $f \cdot B < 10$ Stellplätze $K_D = 0$; entfällt hier, da gesondert nach RLS-90 betrachtet.
- f Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße
- K_{StrO} Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen
- B Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze, Netto-Verkaufsfläche in m^2)
- N Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)
- $B \cdot N$ alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche
- S Gesamtfläche bzw. Teilfläche des Parkplatzes

Die Anzahl der Pkw-Bewegungen auf dem Parkplatz hängt in erster Linie vor der Anzahl der Kunden ab. Nach Angaben von Netto /19/ kommen pro Woche (6 Tage) 3.500 Kunden und

somit ca. 580 Kunden /Tag in den bestehenden Markt. Die Erweiterung des Marktes verbessert das Warenangebot für die Kunden, eine Erhöhung der Kundenanzahl ist jedoch erfahrungsgemäß (lt. Netto) nicht zu erwarten.

Kunden kommen nicht nur mit dem Pkw zum Markt, sondern auch fußläufig oder mit dem Fahrrad. Nach Einschätzung von Netto kommen ca. 70 % - 80 % der Kunden mit einem Pkw. Zur sicheren Seite hin wird angenommen, dass 80 % der Kunden mit einem Pkw kommen. Bezogen auf 16 Stunden (Tageszeit) ergeben sich so $n = 29$ Kunden/h.

Für die Berechnung der Parkplatzemissionen entspricht die Anfahrt (inkl. Einparken) und die Abfahrt (inkl. Ausparken) je einer Fahrzeugbewegung. Somit ergeben sich 2 Fahrzeugbewegungen je Kunden-Pkw. Aus $n = 29$ Kunden/h errechnen sich 58 Fahrzeugbewegungen/h. Dies entspricht einer Bewegungshäufigkeit von $N = 0,047$ Fahrzeugbewegungen je Stunde und je m^2 Netto-Verkaufsfläche.

Tabelle 6-1: Fahrbewegungen auf dem Gesamtparkplatz gemäß /8/

Nutzung	Netto-Verkaufsfläche in m^2	Bewegungshäufigkeit Bew./Bezugsgröße*h	Bewegungen/h
Netto - Discounter	1.233	0,047	58

Bei insgesamt 53 Stellplätzen ergeben sich am Tag 1,09 Fahrtbewegungen/Stellplatz und Stunde aus dem Kundenverkehr. Der Parkplatz wird in die Stellplatzbereich P1 - P4 unterteilt (vgl. Anlage 1):

- P1: 8 Stellplätze – entspricht anteilig 186 m^2 Verkaufsfläche
- P2: 21 Stellplätze – entspricht anteilig 489 m^2 Verkaufsfläche
- P3: 14 Stellplätze – entspricht anteilig 326 m^2 Verkaufsfläche
- P4: 10 Stellplätze – entspricht anteilig 233 m^2 Verkaufsfläche

Somit ergeben sich folgende Schalleistungspegel für den Kundenparkplatz:

Tabelle 6-2: Schalleistungspegel tags/nachts für den Kundenparkplatz

Parkplatz	$N^{(1)(3)}$	n	v	L_{W0}	$K_{PA}^{(4)}$	$K_I^{(4)}$	$K_{StrO}^{(2)}$	K_D	$L_W^{(1)}$
	[Bew./Stellplatz*h]	[Stck.]	[km/h]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
P1	1,09 / -	8	≤ 30	63,0	5	4	0	-	81,4 / -
P2	1,09 / -	21	≤ 30	63,0	5	4	0	-	85,6 / -

Parkplatz	N ^{(1) (3)}	n	v	L _{W0}	K _{PA} ⁽⁴⁾	K _I ⁽⁴⁾	K _{StrO} ⁽²⁾	K _D	L _W ⁽¹⁾
	[Bew./Stellplatz*h]	[Stck.]	[km/h]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
P3	1,09 / -	14	≤ 30	63,0	5	4	0	-	83,9 / -
P4	1,09 / -	10	≤ 30	63,0	5	4	0	-	82,4 / -

- (1) Erster Wert ist Tageswert (gültig zwischen 6:00 und 22:00 Uhr); Zweiter Wert ist Nachtwert (gültig zw. 5:00 und 6:00 Uhr bzw. 22:00 – 23:00 Uhr); Bei Genehmigungsverfahren nach TA Lärm - ungünstigste Nachtstunde)
- (2) Entfällt bei Parkplätzen an Einkaufsmärkten mit Asphalt oder Betonpflaster, da die Pegelerhöhung durch klappernde Einkaufswagen pegelbestimmend und im Zuschlag für die Parkplatzart bereits enthalten ist.
- (3) Für die Emissions-Berechnungen des Parkplatzes werden die Bewegungshäufigkeiten N berechnet. Die für die Nacht angesetzten Bewegungshäufigkeiten werden auch im Rahmen der Genehmigungsplanung nach TA Lärm für die ungünstigste Nachtstunde herangezogen.
- (4) Zuschlag Parkplatzart, hier: Standard-Einkaufswagen auf Asphalt

Für die ersten bzw. letzten Kunden wird in den Stunden 05:00 - 06:00 Uhr und 22:00 - 23:00 Uhr jeweils von 5 An- bzw. 5 Abfahrten ausgegangen. Die genutzten Stellplatzflächen befinden sich zu diesen Zeiten auf P1-N, den fünf Stellplätzen, welche auf P1 und dem Eingang zu Netto am nächsten liegen (vgl. Anlage 1). So ergibt sich eine Bewegungshäufigkeit pro Stellplatz in Höhe von N = 0,004 (5 Stellplätze, 1.233 m² Netto-Verkaufsfläche). Für P1-N ergibt sich ein Schallleistungspegel in Höhe von L_{WA} = 78,9 dB(A).

Der Maximalpegel ergibt sich durch das Zuschlagen einer Kofferraumklappe an den Parkplatzerändern mit L_{AFmax} = 95,5 dB(A) /9/.

Für alle Ein- und Ausparkbewegungen wird das typische Referenzspektrum für anfahrende Pkw verwendet (vgl. Tabelle 6-3):

Tabelle 6-3: Spektrum des Geräuschs eines anfahrenden Pkw in Oktavbändern (Quelle: SoundPLAN)

Mittenfreq. f	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
L _{f,W} in dB	46,3	57,9	54,4	55,0	55,4	52,7	46,5	33,7
L _{f,WA} in dB(A)	20,1	41,8	45,8	51,8	55,4	53,9	47,5	32,6
f	Mittenfrequenz des Oktavbands in Hz							
L _{f,W}	Linearer Schallleistungspegel in dB							
L _{f,WA}	A-bewerteter Schallleistungspegel in dB(A)							

Für die Fahrbewegungen auf dem Parkplatz werden die Linienschallquelle LQ 04 (Tag) und LQ 04-N (An-/Abfahrten in der Nachtzeit) modelliert. Diese beschreiben eine vollständige

Durchfahrt der Kunden-Pkw auf dem Parkplatz. Eine vollständige Durchfahrt bildet daher eine Zu- und eine Abfahrt eines Pkw ab. Am Tag werden 29 Durchfahrten (= 29 Kunden-Pkw) pro Stunde berücksichtigt. In den Nachtstunden 05:00 - 06:00 Uhr und 22:00 - 23:00 Uhr sind 5 An- bzw. 5 Abfahrten zu berücksichtigen. Aufgrund der Lage der fünf Stellplätze (P1-N) können die Ab- bzw. Zufahrten über die nördliche oder die südliche Wegführung stattfinden, sodass von einer gleichen Verteilung ausgegangen wird. Für die gesamte Linienquelle LQ 04N wird somit von 2,5 Fahrzeugen/Stunde auf der gesamten Wegstrecke ausgegangen.

Der längenbezogene Schalleistungspegel eines Pkw, ermittelt nach den Vorgaben der RLS-19 /7/, beträgt bei einer Geschwindigkeit von 30 km/h auf Asphalt, ohne Steigungen $L'_{WA} = 49,7 \text{ dB(A)/m}$. Der Parkplatz ist mit einem Betonverbundsteinpflaster ausgeführt, wodurch nach /7/ eine Korrektur in Höhe von $D_{SD,SDT} = 1 \text{ dB}$ hinzuzurechnen ist. Es ergibt sich:

- LQ 04: $L'_{WA} = 65,3 \text{ dB(A)/m}$; 06:00 - 22:00 Uhr
- LQ 04-N: $L'_{WA} = 54,7 \text{ dB(A)/m}$; 05:00 - 06:00 Uhr und 22:00 - 23:00 Uhr.

Für die Fahrbewegungen wird das Referenzspektrum für fahrende Pkw < 30 km/h nach /11/ verwendet (vgl. Tabelle 6-4):

Tabelle 6-4: Spektrum des Geräuschs eines fahrenden Pkw < 30 km/h in Oktavbändern /11/

Mittenfreq. f	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
$L_{f,W}$ in dB	6,5	-0,6	-2,0	-4,4	-3,7	-7,9	-13,6	-19,6
$L_{f,WA}$ in dB(A)	-19,7	-16,7	-10,6	-7,6	-3,7	-6,7	-12,6	-20,7
f	Mittenfrequenz des Oktavbands in Hz							
$L_{f,W}$	Linearer Schalleistungspegel in dB							
$L_{f,WA}$	A-bewerteter Schalleistungspegel in dB(A)							

6.2 Emissionen Anlieferung

Für die Berechnungen des Netto-Marktes werden vier Lkw-Anlieferungen am Tag (zwischen 06:00 Uhr und 22:00 Uhr) in Ansatz gebracht.

Es sind folgende Schallquellen zu berücksichtigen:

- Anfahrtsweg,
- Einzelgeräusche (Betriebsbremse, Anlassen, Türeenschlagen usw.),
- Ladegeräusche und
- Rangierflächen (bei Rückwärtsfahrt).

Be- und Entladen der Lkw

Die Emissionsberechnung der Verladegeräusche erfolgt gemäß /10/ nach folgendem Ansatz:

$$L_{WA} = L_{WA,1h} + 10 \cdot \lg(n) - 10 \cdot \lg(T/1h)$$

mit $L_{WA,1h} = 74,5$ dB(A)	Rollcontainer über Ladebordwand (Gesamtverladezyklus: Ausladen, Einladen, Rollgeräusche)
$L_{WA,1h} = 88,1$ dB(A)	Palettenhubwagen über Ladebordwand (Gesamtverladezyklus: Ausladen, Einladen, Rollgeräusche)
n	Anzahl der Rollcontainer bzw. Palettenhubwagen
$T = 16$ h	Wirkzeit, 06:00 – 22:00 Uhr

Pro Lkw (≥ 12 t) wird eine Verladung von acht Rollcontainern und acht Paletten angenommen, welche sowohl aus, als auch eingeladen werden. Somit ergibt sich für die Verladegeräusche aller vier Lkw ein Schalleistungspegel von $L_{WA,r} = 91,3$ dB(A) während der Tageszeit von 06:00 - 22:00 Uhr. Die Emission wird als Punktschallquelle PQ 01 modelliert.

Lkw mit Kühlaggregate

Zuzüglich zu dem errechneten Schalleistungspegel der Be- und Entladung ist davon auszugehen, dass Lkw mit Kühlaggregate den Markt beliefern. Gemäß /8/ weisen thermostatregelte Lkw-Kühlaggregate einen mittleren Schalleistungspegel von 97 dB(A) auf. Die Laufzeit von Kühlaggregate ist i.d.R. außentemperaturabhängig und beträgt im Durchschnitt 15 Minuten pro Stunde. Bei lärmarmen Lkw dürfen nach Anlage XXI zu § 49 Abs. 3 STVZO deren Zusatzgeräte einen mittleren Schalleistungspegel von 90 dB(A) nicht überschreiten. Bei kurzen Standzeiten verbleiben die Lkw ggf. im Leerlauf, mit einem mittleren Schalleistungspegel von 94 dB(A). Diese Leerlaufgeräusche müssen durch die Fahrer auf das nötigste Maß reduziert werden. Für die Emissionsberechnungen werden die in Tabelle 6-5 enthaltenen Schalleistungspegel innerhalb einer Stunde berücksichtigt.

Tabelle 6-5: Schalleistungspegel und Einwirkzeiten der Anlieferaktivitäten mit Kühlwagen

Aktion	L_w in dB(A)	Einwirkzeit
Lkw mit Kühlaggregate nicht lärmarm	97,0	je Lkw je 15 min
Motor im Leerlauf	94,0	je Lkw je 15 min

Unter Berücksichtigung der Schalleistungspegel aus Tabelle 6-5 errechnet sich tags ein auf die Beurteilungszeit bezogener mittlerer Schalleistungspegel von $L_W = 83,7 \text{ dB(A)}$ für 2 Lkw mit Kühlaggregaten für die Netto-Anlieferung (Punktschallquelle PQ 02).

Einzelereignisse Lkw

Für die Einzelereignisse der Lkw im Bereich der Anlieferungen wird (lt. /10/) berücksichtigt:

Tabelle 6-6: Einzelereignisse Lkw

Einzelereignis	Schalleistungspegel	Einwirkungszeit/Lkw
Anlassen	100 dB(A)	(2 Takte à 5s) 10 s
Türenschiagen	100 dB(A)	(4 Takte à 5s) 20 s
Leerlauf	94 dB(A)	60 s
Betriebsbremse lösen	108 dB(A)	(1 Takt à 5s) 5 s

Der Mittelungspegel (nach Einwirkzeit gewichtet) beträgt:

Schalleistungspegel pro Lkw: $L_{WA} = 99,1 \text{ dB(A)}$ EZ: 95 s

Der auf die Beurteilungszeit bezogene Schalleistungspegel durch Einzelereignisse von 5 Lkw (inkl. Entsorgungsfahrzeug) beträgt $L_{WA,r} = 78,3 \text{ dB(A)}$ (Punktschallquelle PQ 03).

Emissionen Spitzenpegel

Für die Prüfung der Einhaltung der Immissionsrichtwerte bei kurzzeitigen Geräuschspitzen aus Lkw-Geräuschen, wird der höchste aus Tabelle 6-7 auftretende Einzelereignis-Spitzenpegel herangezogen.

Tabelle 6-7: max. Schalleistungspegel von Einzelereignissen

Aktion	$L_{WA,max}$ in dB(A)
Palettenhubwagen/Rollcontainer leer über Ladebordwand auf den Lkw	114,0
Betriebsbremse lösen	108,0
Türenschiagen	100,0
Müllentsorgung	122,0 (tags)

Fahr- und Rangiergeräusche Lkw

Nach /10/ wird das Fahr- und Rangierverhalten der Lkw berücksichtigt. Dazu werden die einzelnen Fahrstrecken auf dem Gelände als Linienschallquelle betrachtet. Der auf die Beurteilungszeit bez. Schalleistungspegel $L_{WA,r}$ eines Streckenabschnittes errechnet sich nach:

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

$L_{WA,r}$ auf die Beurteilungszeit bezogener Schalleistungspegel eines Streckenabschnittes

$L_{WA',1h}$ zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Lkw pro Stunde auf einer Strecke von 1m

n Anzahl der Lkw einer Leitungsklasse in der Beurteilungszeit T_r

T_r Beurteilungszeit in h ($T_r = 16$ h)

Für die Berechnung der Fahrgeräusche bei der Anlieferung mittels Lkw wird - gemäß /10/ - von einem zul. Gesamtgewicht von > 12 t und damit von einem $L'_{WA} = 63$ dB(A)/m für die Emissionsberechnungen, bei Rangierfahrten (rückwärts) wird von $L'_{WA} = 66$ dB(A)/m ausgegangen.

Für die Fahraktivitäten errechnet sich bei 5 Lkw (inkl. Entsorgungsfahrz.) ein auf die Beurteilungszeit bezog. Schalleistungspegel von $L'_{WA,r} = 57,9$ dB(A)/m am Tag (LQ 01, LQ 03) für die Vorwärtsfahrten und für die Rangierfahrten von $L'_{WA,r} = 60,9$ dB(A)/m am Tag (LQ 02).

Für die Lkw-Fahrbewegungen wird das Referenzspektrum für Lkw < 30 km/h verwendet (vgl. Tabelle 6-8):

Tabelle 6-8: Referenzspektrum des Geräuschs eines Lkw < 30 km/h /11/

Mittenfreq. f	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
$L_{f,W}$ in dB	-31,9	-38,0	-41,5	-43,9	-44,1	-47,3	-52,1	-55,0
$L_{f,WA}$ in dB(A)	-18,5	-14,5	-10,4	-7,4	-4,5	-6,5	-11,4	-16,5
f	Mittenfrequenz des Oktavbands in Hz							
$L_{f,W}$	Linearer Schalleistungspegel in dB							
$L_{f,WA}$	A-bewerteter Schalleistungspegel in dB(A)							

6.3 Emissionen Sammelstelle Einkaufswagen

Gemäß dem Lageplan /14/ befindet sich eine Einkaufswagensammelbox auf dem Parkplatz. Für die Sammelstelle der Einkaufswagen stellt die Hessische Umweltstudie /10/ Emissionswerte zur Verfügung. Der auf die Beurteilungszeit bezogene Schalleistungspegel $L_{WA,r}$ für die Einkaufswagen-Sammelbox errechnet sich nach:

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

$L_{WA,r}$ auf die Beurteilungszeit bezogener Schalleistungspegel

$L_{WA,1h}$ zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Ereignis pro Stunde

n Anzahl der Ereignisse in der Beurteilungszeit T_r

T_r Beurteilungszeit in h

Für die Prognose wurden Standard-Einkaufswagen (Metallkorb) angesetzt. Diese weisen einen mittleren Schalleistungspegel von $L_{WA,1h} = 72 \text{ dB(A)}$ und einen maximalen Schalleistungspegel von $L_{WA,max} = 106 \text{ dB}$ auf. Es wurden 1.160 Ein- und Ausstapelvorgänge für die Ekw-Sammelstelle geprüft (≈ 580 Kunden pro Tag). Das entspricht einem auf die Beurteilungszeit bezogenen Schalleistungspegel pro Einkaufswagen-Sammelbox von $L_{WA,r} = 90,6 \text{ dB(A)}$ (PQ 10).

Für die ersten bzw. letzten Kunden wird in den Stunden 05:00 - 06:00 Uhr und 22:00 - 23:00 Uhr jeweils von 5 Ein- bzw. 5 Ausstapelvorgängen ausgegangen. In diesen Stunden ergibt sich ein stündlicher Schalleistungspegel in Höhe von $L_{WA,r} = 79,0 \text{ dB(A)}$ (PQ 10-N).

Für die Einkaufswagen wird das Referenzspektrum nach /10/ verwendet (vgl. Tabelle 6-9):

Tabelle 6-9: Referenzspektrum eines Einkaufswagen mit Metallkorb /10/

Mittenfrequenz f	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
$L_{f,W}$ in dB	-31,9	-38,0	-41,5	-43,9	-44,1	-47,3	-52,1	-55,0
$L_{f,WA}$ in dB(A)	-18,5	-14,5	-10,4	-7,4	-4,5	-6,5	-11,4	-16,5
f	Mittenfrequenz des Oktavbands in Hz							
$L_{f,W}$	Linearer Schalleistungspegel in dB							
$L_{f,WA}$	A-bewerteter Schalleistungspegel in dB(A)							

Die Sammelstelle wird mit einer Standard-Box umbaut, mit der Öffnung in Richtung Marktgebäude (NO).

6.4 Emissionen haustechnischer Anlagen

Am Marktgebäude soll am gleichen Ort wie im Bestand, ein Verflüssiger (Kältetechnik) nördlich der Anlieferung platziert werden. Nach derzeitigem Planstand liegen noch keine konkreten Plandaten zu den haustechnischen Anlagen vor, sodass auf Grundlage vergleichbarer Netto-Märkte weitere Anlagen (PQ 20 - PQ 23) angenommen wurden. Die Schalleistungspegel aller Anlagen sind noch nicht bekannt, weshalb wurden übliche Schalleistungspegel angenommen.

Sollten in der weiteren Planung diese Pegel durch die vorgesehenen Anlagen überschritten werden, so ist deren Einsatz durch eine schalltechnische Neuberechnung zu prüfen.

Tabelle 6-10: Haustechnische Anlagen

Schallquelle (Bezeichnung)	EZ	Höhe	Art der Schallquelle	Schalleistung	
		[in m]		<i>L_{WA}</i> tags [dB(A)]	<i>L_{WA}</i> nachts [dB(A)]
PQ 20	24 h	1,5 über Grund	Verflüssiger	75	75
PQ 21	06:00 – 22:00 Uhr	0,5 über Dach	Abluft Lager	54	-
PQ 22	06:00 – 22:00 Uhr	0,5 über Dach	Abluft Nebenraum	54	-
PQ 23	06:00 – 22:00 Uhr	0,5 über Dach	Abluft Leergutlager	68	-

6.5 Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Straßen

Auf eine Betrachtung der Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen infolge des An- und Abfahrtsverkehrs in Gebieten nach 6.1 d-g - gemäß Pkt. 7.4 Abs. 2 TA Lärm - in einem Abstand von bis zu 500 m zur Anlage, **kann verzichtet werden**, da der Netto-Markt bereits vorhanden ist und sich durch die Erweiterung keine zusätzlichen Fahrzeugbewegungen ergeben.

7 Ermittlung der Geräuschimmissionen

Als Grundlage zur Erstellung des geometrischen Rechenmodells dienten die zeichnerischen Planungsunterlagen des Auftraggebers /12/ - /14/, Satelliten- und Luftaufnahmen des Gebietes sowie die offenen Geodaten /20/. Erkennlich waren so die Lage und die Höhen der Gebäude, entsprechende Hindernisse sowie das Einzugsgebiet der Anlage. Des Weiteren wurden eigene Erfahrungswerte als Grundlage für die Erstellung des Rechenmodells herangezogen. Die Untersuchungsmethodik entspricht der üblichen Vorgehensweise.

7.1 Rechenverfahren

Die Schallausbreitungsberechnungen der vorliegenden Prognose wurden mit der Computersoftware SoundPLAN auf der Basis des Berechnungsverfahrens nach DIN ISO 9613-2 (Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien) /6/ durchgeführt. Die Immissionsberechnungen im dreidimensionalen Computermodell berücksichtigen Entfernungseinflüsse, Bodendämpfungen, Luftabsorption, Abschirmungen, Reflexionen, Böschungskanten, Hindernisse sowie Richtwirkungs- und Raumwinkelmaße. Pegelminderungen durch Bewuchs werden vernachlässigt. Das Rechenverfahren entspricht dem heutigen Stand der Technik.

Alle für die Ausbreitungsrechnung relevanten Parameter wurden digitalisiert. Für die Ausbreitungsrechnungen in Oktavbändern wurde als Bodeneffekt $G = 0,4$ (städtische Bebauung) berücksichtigt. Dabei wurde für die Aufpunkte der Immissionsorte [IO] eine übliche Stockwerkshöhe von 2,80 m angenommen. Für die Parkplätze sowie für die Fahrstrecken der Pkw und Lkw wurde richtliniengerecht eine Quellhöhe von 0,50 m über Fahrfläche angesetzt. Am Immissionsort werden alle Schallanteile aus den verschiedenen Teilflächen sowie der Punkt- und/oder Linienschallquellen (Teilimmissionspegel) energetisch addiert. Berechnet wird der Beurteilungspegel, getrennt für die Beurteilungszeiten tags (6:00 - 22:00 Uhr) und nachts (22:00 - 6:00 Uhr - lauteste Nachtstunde) aus den o.g. Geräuschquellen.

7.2 Rechenergebnisse

Die **Beurteilung des Gewerbelärms** erfolgte anhand der Immissionsorte **IO 1 - IO 9** an der nachbarschaftlichen Wohnbebauung (0,5 m vor den Fenstern) für die Zeitbereiche Tag und für die lauteste Nachtstunde. Die Ergebnisse der Berechnungen sind in Bild 1 - Bild 4 des Anhangs als farbige Lärm-Isophonenkarten für den Tag und für die Nacht dargestellt. Die Zahlenwerte der prognostizierten Beurteilungs- und Spitzenpegel nach TA Lärm sind in Tab. A-1 und Tab. A-2 des Tabellenteils geschossweise dokumentiert. Die Zahlenwerte der mittleren Ausbreitung sind für die ungünstigsten Stockwerke je IO dokumentiert (vgl. Anlage 3).

8 Beurteilung nach TA Lärm

Es wurde die Belastung durch den Betrieb des erweiterten Netto-Markts an Werktagen betrachtet.

Tabelle 8-1: Beurteilung gemäß TA Lärm an den ungünstigsten Stockwerken - werktags

IO	Geschoss	Gebiet	IRW	Beurt.-pegel tags/nachts		Beurteilung tags/nachts
			tags/nachts	dB(A)	dB(A)	
IO 1	EG	MI	60 / 45	38,6 / 24,8	39 / 25	+/+
IO 2	EG	MI	60 / 45	43,3 / 31,1	43 / 31	+/+
IO 3	EG	MI	60 / 45	48,9 / 34,2	49 / 34	+/+
IO 4	1.OG	MI	60 / 45	50,6 / 36,0	51 / 36	+/+
IO 5	EG	MI	60 / 45	51,2 / 40,0	51 / 40	+/+
IO 6	EG	MI	60 / 45	49,1 / 38,9	49 / 39	+/+
IO 7	EG	WA	55 / 40	53,1 / 42,1	53 / 42	+/-
IO 8	EG	WA	55 / 40	53,7 / 44,1	54 / 44	+/-
IO 9	1.OG	WA	55 / 40	41,9 / 30,2	42 / 30	+/+

+ Immissionsrichtwert und Immissionskontingent wird eingehalten

- Immissionsrichtwert oder Immissionskontingent wird überschritten

Es ist festzustellen, dass an allen Immissionsorten [IO] die **Immissionsrichtwerte [IRW] der TA Lärm tags und nachts** bei vorliegender Erweiterung des Netto-Marktes - mit **Ausnahme der IO 7 und IO 8 nachts - nicht überschritten** werden (vgl. Tabelle 8-1 und Tab. A-1 der Anlage).

Die Überschreitungen an den IO 7 und IO 8 in der Nacht ergeben sich aus den Parkplatzgeräuschen vor bzw. nach der Öffnungszeit des Netto-Marktes (vor 6:00 Uhr oder nach 22:00 Uhr). Eine Betrachtung der Vorbelastung ist nach Kapitel 4.2 nicht erforderlich.

Es werden folgende Maximalpegel erreicht:

Tabelle 8-2: Maximalpegel gemäß TA Lärm an den ungünstigsten Stockwerken - werktags

IO	Geschoss	Gebiet	Zul. Spitzenpegel	Maximalpegel tags/nachts		Beurteilung tags/nachts
			tags/nachts	dB(A)	dB(A)	
IO 1	EG	MI	90 / 65	61,3 / 39,4	61 / 39	+/+
IO 2	EG	MI	90 / 65	60,2 / 52,0	60 / 52	+/+
IO 3	EG	MI	90 / 65	73,0 / 54,4	73 / 54	+/+
IO 4	1.OG	MI	90 / 65	75,7 / 54,8	76 / 55	+/+

IO	Geschoss	Gebiet	Zul. Spitzenpegel tags/nachts	Maximalpegel tags/nachts		Beurteilung tags/nachts
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	
IO 5	EG	MI	90 / 65	66,1 / 59,9	66 / 60	+/+
IO 6	EG	MI	90 / 65	63,3 / 59,3	63 / 59	+/+
IO 7	1.OG	WA	85 / 60	64,9 / 59,4	65 / 59	+/+
IO 8	EG	WA	85 / 60	66,7 / 62,1	67 / 62	+/-
IO 9	EG	WA	85 / 60	57,3 / 51,2	57 / 51	+/+

- + Immissionsrichtwert und Immissionskontingent wird eingehalten
 - Immissionsrichtwert oder Immissionskontingent wird überschritten

Es ist festzustellen, dass an allen Immissionsorten [IO] die **Spitzenpegel der TA Lärm tags und nachts** - mit Ausnahme am IO 8 in der Nacht - bei vorliegender Erweiterung des Netto-Marktes **nicht überschritten** werden (vgl. Tabelle 8-2 und Tab. A-1 der Anlage),

Die Überschreitung von 2 dB am IO 8 in der Nacht resultiert aus dem Schließen einer Kofferraumklappe an den nächtlich genutzten Stellplätzen (P1-N) (vor 6:00 Uhr oder nach 22:00 Uhr). Unabhängig davon, ergäbe ebenfalls das Einstellen eines Einkaufswagens in die Sammelbox eine Überschreitung des zulässigen Spitzenpegels von 1 dB am IO 8 (nach 22:00 Uhr).

9 Schallmindernde Maßnahmen

Aus den Berechnungen ergeben sich folgende Maßnahmen:

1. Bisherige Öffnungszeiten werden beibehalten:

Werden die bisherigen Öffnungszeiten des Netto-Marktes von 07:00 - 21:00 Uhr beibehalten, dann sind keine nächtlichen Überschreitungen der Beurteilungs- und/oder Spitzenpegel - wie in Abschnitt 8 ausgewiesen - vorhanden, da dann zu den nächtlichen Zeiten kein Parkverkehr und keine Nutzung der Einkaufswagen-Sammelbox gegeben ist. Bauliche Maßnahmen erübrigen sich dann.

2. Öffnungszeiten werden leicht erweitert:

Wenn sichergestellt ist, dass Parkverkehr lediglich in der Zeit zwischen 6:00 Uhr und 22:00 Uhr stattfindet, z.B. durch eine geeignete Beschilderung, Beschränkung oder Parküberwachung bei einer Öffnungszeit des Marktes zwischen 6:00 Uhr und 21:30 Uhr, dann sind ebenfalls keine nächtlichen Überschreitungen der Beurteilungs- und/oder Spitzenpegel aus dem Parkverkehr vorhanden. Zusätzliche bauliche Maßnahmen erübrigen sich dann ebenfalls.

3. Öffnungszeiten während der gesamten Tageszeit:

Aus den vorangegangenen Berechnungen ergeben sich Überschreitungen an den IO 7 und IO 8 in der Nacht durch den Parkverkehr und die Einkaufswagen, wenn dem Markt eine Öffnungszeit von 06:00 - 22:00 Uhr eingeräumt werden soll.

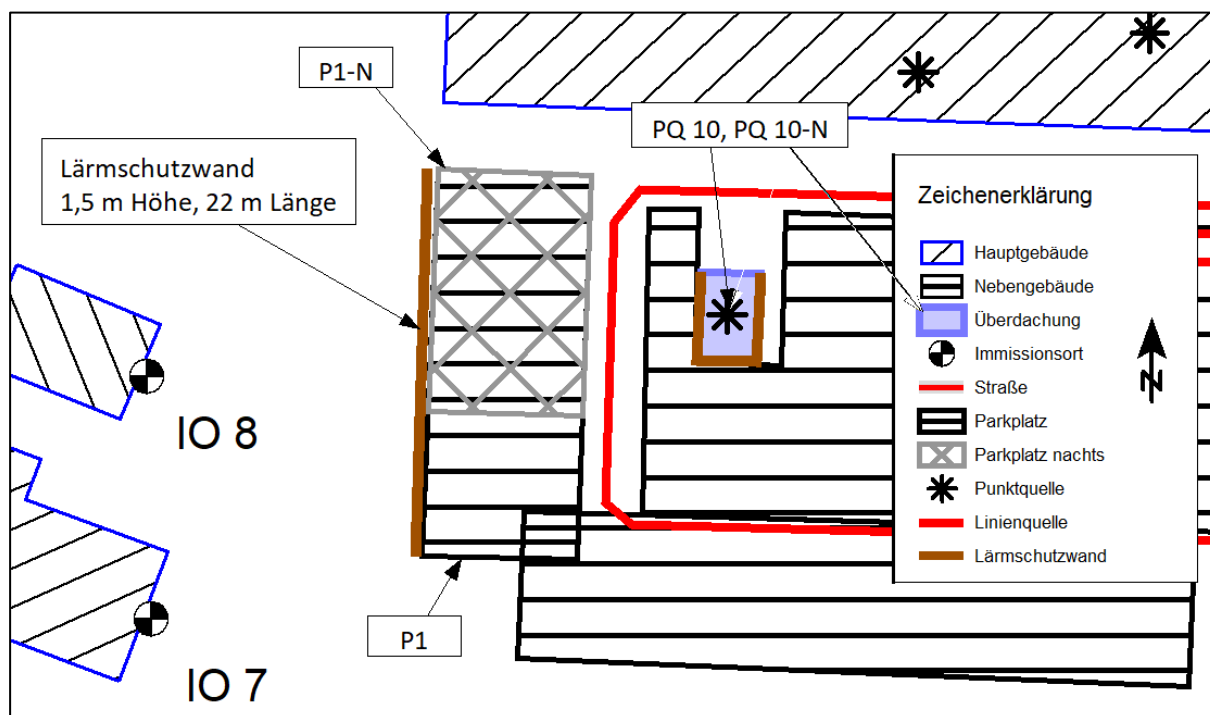
Um diese Überschreitungen zu vermeiden und eine Öffnungszeit von 06:00 - 22:00 Uhr zu ermöglichen, sind folgende Maßnahmen möglich:

- Errichtung einer Lärmschutzwand am Parkplatz P1 und
- Verwendung lärmarmer Einkaufswagen.

Beide Maßnahmen sind gleichzeitig auszuführen.

Die Lärmschutzwand muss eine Höhe von 1,5 m und eine Länge von ca. 22 m aufweisen. Sie ist westlich am Parkplatzrand von P1 aufzustellen (vgl. Bild 9-1).

Bild 9-1: Lage der Lärmschutzwand bei P1



Die Wand ist aus festem Material herzustellen, sodass ein Aufschwingen durch Fremdanregung (Verkehrslärm, Wind, ...) vermieden wird. Für den direkten Schalldurchgang durch die Wand ist ein Schalldämm-Maß in Höhe von $R'_w \geq 20$ dB zu gewährleisten. Eine schallabsorbierende Oberfläche der Wand ist nicht erforderlich. Der Übergang von der Wand zum Boden

bzw. zum Fundament ist spaltfrei auszuführen. Die Wandfläche ist ebenfalls spaltfrei und frei von Durchdringungen, wie beispielsweise Astlöcher, herzustellen. Bei Holzelementen sind nach Möglichkeit Nut-Federverbindungen vorzusehen.

Als Einkaufswagen sind lärmarme Modelle zu verwenden. Hierbei sind zwei grundsätzliche Typen von Einkaufswagen möglich:

- Typ 1: Korb aus Kunststoff,
- Typ 2: Metallkorb mit Kunststoffüberzug und Kunststoffverkleidungen an den Stoßkanten sowie Softrollen.

Die Emissionen an der Sammelstelle verringern sich je nach Einkaufswagen Typ zu:

- Typ 1: LQ 10 - $L_{WA,r} = 84,6 \text{ dB(A)}$; LQ 10-N - $L_{WA,r} = 73,0 \text{ dB(A)}$; $L_{AF,max} = 99 \text{ dB(A)}$
- Typ 2: LQ 10 - $L_{WA,r} = 83,6 \text{ dB(A)}$; LQ 10-N - $L_{WA,r} = 72,0 \text{ dB(A)}$; $L_{AF,max} = 96 \text{ dB(A)}$

Für die weiteren Betrachtungen wird Typ 1 angenommen. Durch Typ 2 sind höhere schallmindernde Effekte zu erwarten.

Es wurde die Belastung durch den Betrieb des erweiterten Netto-Markts an Werktagen betrachtet, bei gleichzeitig Ausführung beider schallmindernden Maßnahmen (Lärmschutzwand und Einkaufswagen mit Kunststoffkorb).

Tabelle 9-1: Beurteilung gemäß TA Lärm an den ungünstigsten Stockwerken - werktags

IO	Geschoss	Gebiet	IRW	Beurt.-pegel tags/nachts		Beurteilung tags/nachts
			tags/nachts	dB(A)	dB(A)	
IO 1	EG	MI	60 / 45	38,5 / 24,6	39 / 25	+/+
IO 2	EG	MI	60 / 45	42,5 / 30,5	43 / 31	+/+
IO 3	EG	MI	60 / 45	48,6 / 33,7	49 / 34	+/+
IO 4	1.OG	MI	60 / 45	50,4 / 35,7	50 / 36	+/+
IO 5	EG	MI	60 / 45	50,4 / 39,3	50 / 39	+/+
IO 6	EG	MI	60 / 45	47,3 / 35,4	47 / 35	+/+
IO 7	1.OG	WA	55 / 40	51,6 / 39,4	52 / 39	+/+
IO 8	EG	WA	55 / 40	50,5 / 39,0	51 / 39	+/+
IO 9	1.OG	WA	55 / 40	39,8 / 27,0	40 / 27	+/+

- + Immissionsrichtwert und Immissionskontingent wird eingehalten
- Immissionsrichtwert oder Immissionskontingent wird überschritten

Es ist festzustellen, dass an allen Immissionsorten [IO] die **Immissionsrichtwerte [IRW] der TA Lärm tags und nachts** bei Umsetzung der Schallschutzmaßnahmen am Netto-Markt **nicht überschritten** werden (vgl. Tabelle 9-1 und Tab. A-2 der Anlage).

Es werden folgende Maximalpegel erreicht:

Tabelle 9-2: Maximalpegel gemäß TA Lärm an den ungünstigsten Stockwerken - werktags

IO	Geschoss	Gebiet	Zul. Spitzenpegel tags/nachts	Maximalpegel tags/nachts		Beurteilung tags/nachts
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	
IO 1	EG	MI	90,0 / 65,0	61,3 / 38,0	61 / 38	+/+
IO 2	EG	MI	90,0 / 65,0	60,2 / 45,0	60 / 45	+/+
IO 3	EG	MI	90,0 / 65,0	73,0 / 47,4	73 / 47	+/+
IO 4	1.OG	MI	90,0 / 65,0	75,7 / 48,5	76 / 49	+/+
IO 5	EG	MI	90,0 / 65,0	66,1 / 55,5	66 / 56	+/+
IO 6	EG	MI	90,0 / 65,0	63,3 / 53,8	63 / 54	+/+
IO 7	1.OG	WA	85,0 / 60,0	64,9 / 56,0	65 / 56	+/+
IO 8	EG	WA	85,0 / 60,0	66,3 / 57,7	66 / 58	+/-
IO 9	EG	WA	85,0 / 60,0	57,3 / 47,9	57 / 48	+/+

- + Immissionsrichtwert und Immissionskontingent wird eingehalten
- Immissionsrichtwert oder Immissionskontingent wird überschritten

Es ist festzustellen, dass an allen Immissionsorten [IO] die **Spitzenpegel der TA Lärm tags und nachts** bei Umsetzung der Schallschutzmaßnahmen am Netto-Markt **nicht überschritten** werden (vgl. Tabelle 9-2 und Tab. A-2 der Anlage).

Durch die gleichzeitige Ausführung beider schallmindernden Maßnahmen (Lärmschutzwand und Einkaufswagen mit Kunststoffkorb) ist eine Öffnungszeit des Markts von 06:00 - 22:00 Uhr möglich. Der Einsatz eines Einkaufswagens vom Typ 2 ist ebenso möglich.

10 Aussagesicherheit

Die Genauigkeit der ermittelten Beurteilungspegel ergibt sich im Wesentlichen aus der Genauigkeit der Eingabedaten. Für die Prognose wurden die einschlägigen Normungen herangezogen. Die Aussageunsicherheit für Gewerbelärm wird mit ca. +/- 1 dB beziffert.

11 Verzeichnis der Bilder

Bild 1	Rasterlärmkarte tags
Bild 2	Rasterlärmkarte nachts
Bild 3	Rasterlärmkarte tags mit Lärmschutz
Bild 2	Rasterlärmkarte nachts mit Lärmschutz

12 Verzeichnis der Tabellen

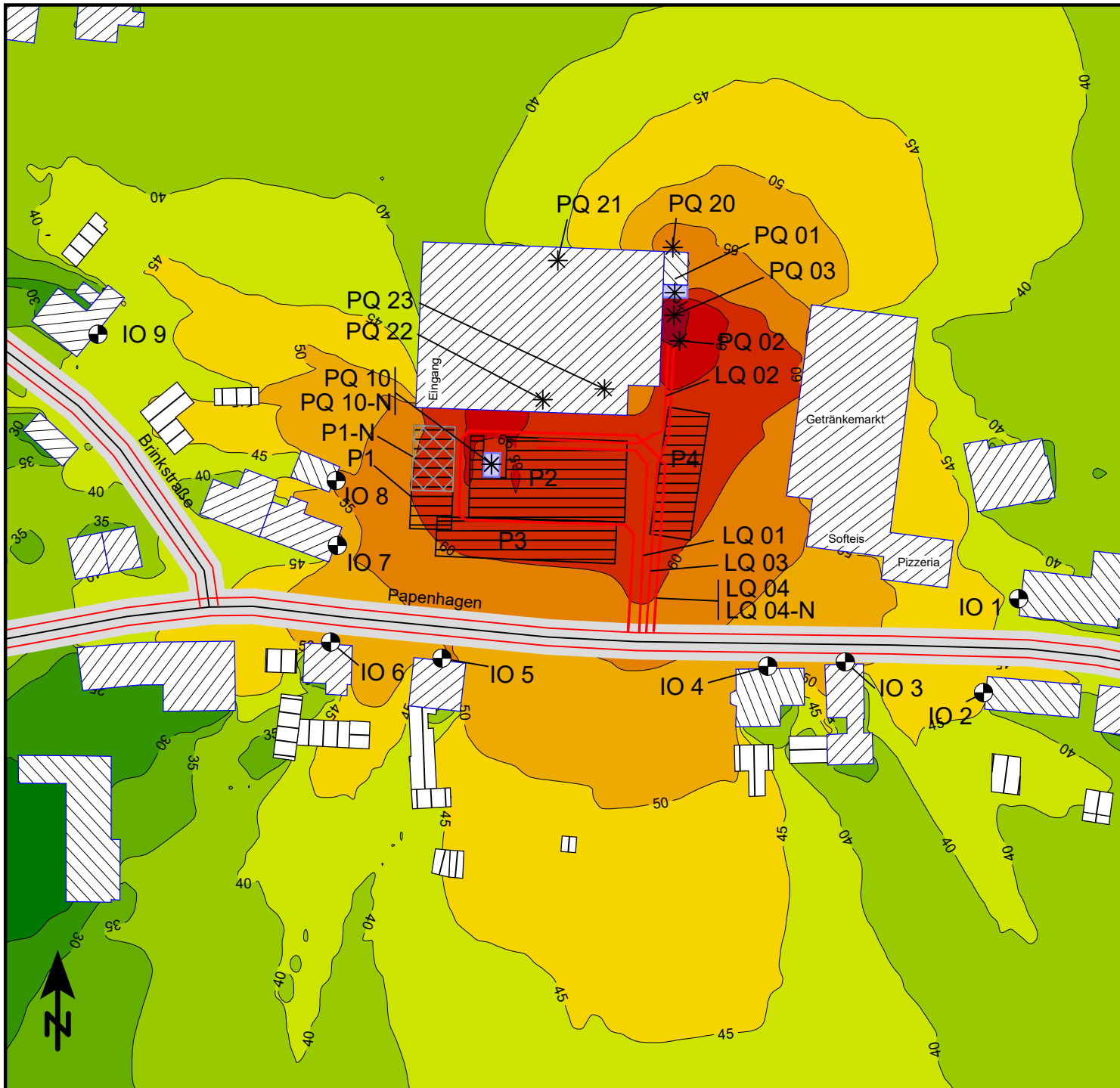
Tabelle A-1	Prognose Anlagenlärm nach TA Lärm L _r - werktags Beurteilungs- und Spitzenpegel
Tabelle A-2	Prognose Anlagenlärm nach TA Lärm L _r - werktags Beurteilungs- und Spitzenpegel mit schallmindernden Maßnahmen

13 Verzeichnis Anlagen

Anlage 1	Lageplan Emissionsquellen
Anlage 2	Stundenwerte der Emittenten
Anlage 3	Mittlere Ausbreitung nach TA Lärm

Soweit im Rahmen der Beurteilung rechtliche Gesichtspunkte angesprochen wurden, erfolgte dies grundsätzlich unter dem Vorbehalt einer juristischen Fachprüfung, die nicht Gegenstand der schalltechnischen Sachbearbeitung war.

ABBILDUNGEN



Schalltechnisches Gutachten
 BV Erweiterung Netto in Richtenberg

Auftraggeber:
 Atlas-Bau GmbH Weimar
 In der Buttergrube 9, 99428 Weimar-Legefeld

Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Überdachung
- Immissionsort
- Straße
- Parkplatz
- Parkplatz nachts
- Punktquelle
- Linienquelle

Pegelwerte
 LrT in dB(A)

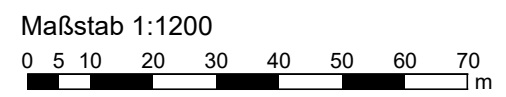
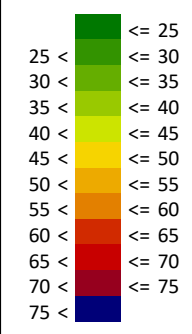
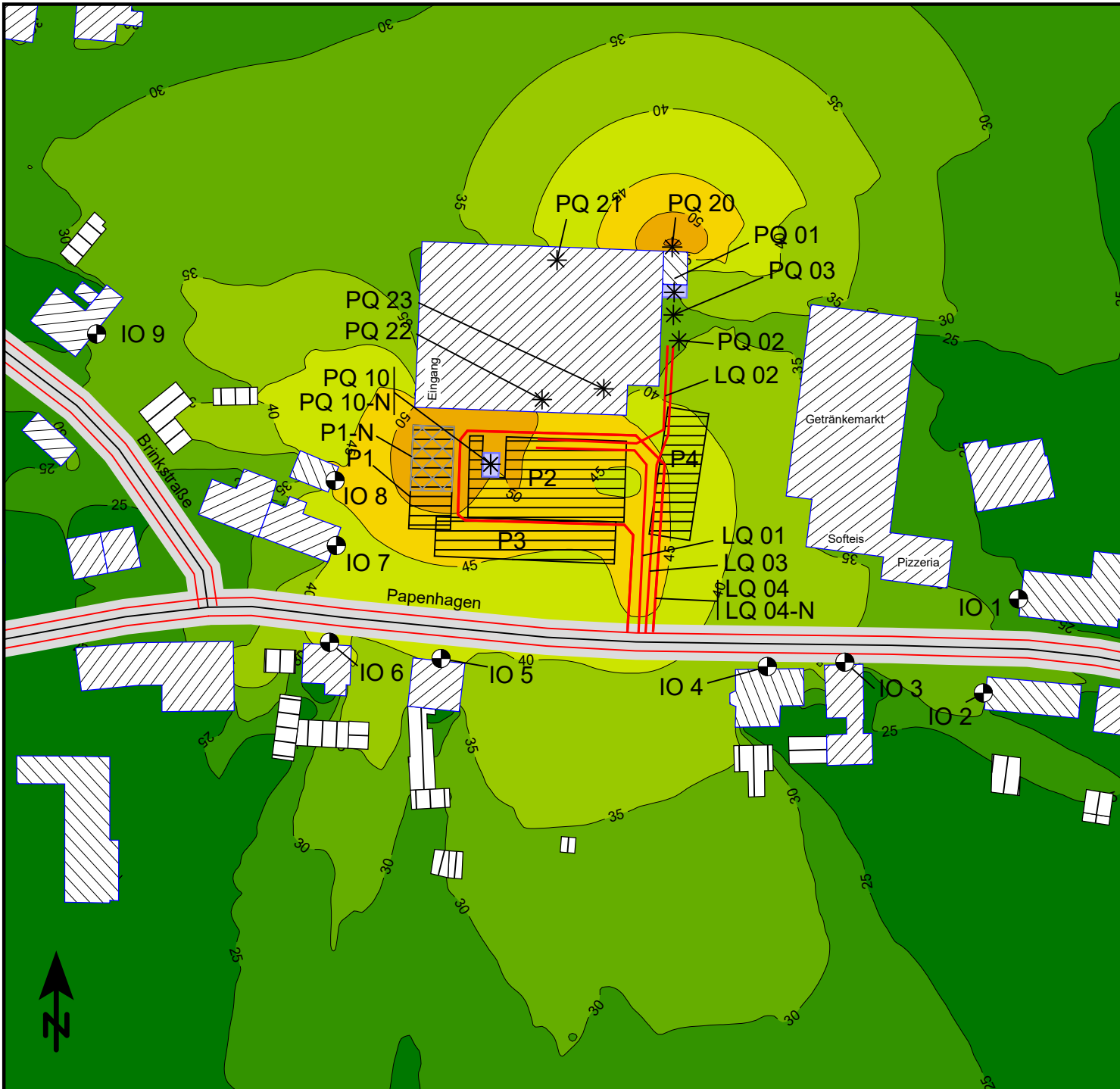


Bild 1
 Rasterlärmkarte tags
 Höhe: 5 m über Grund
 Stand: 21.07.2025

Richard-Dehmel-Straße 15
 99425 Weimar
 Tel/Fax: +49 (0) 3643 - 50 06 02
 Mobil: +49 (0) 175 - 47 23 743
 www.ab-rosenheinrich.de





Schalltechnisches Gutachten
 BV Erweiterung Netto in Richtenberg

Auftraggeber:
 Atlas-Bau GmbH Weimar
 In der Buttergrube 9, 99428 Weimar-Legefeld

Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Überdachung
- Immissionsort
- Straße
- Parkplatz
- Parkplatz nachts
- Punktquelle
- Linienquelle

Pegelwerte
 LrN in dB(A)

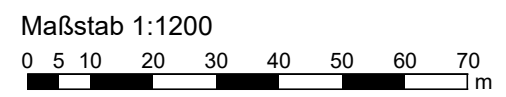
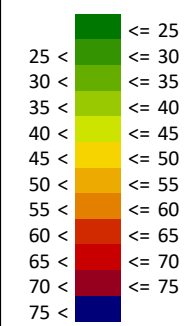
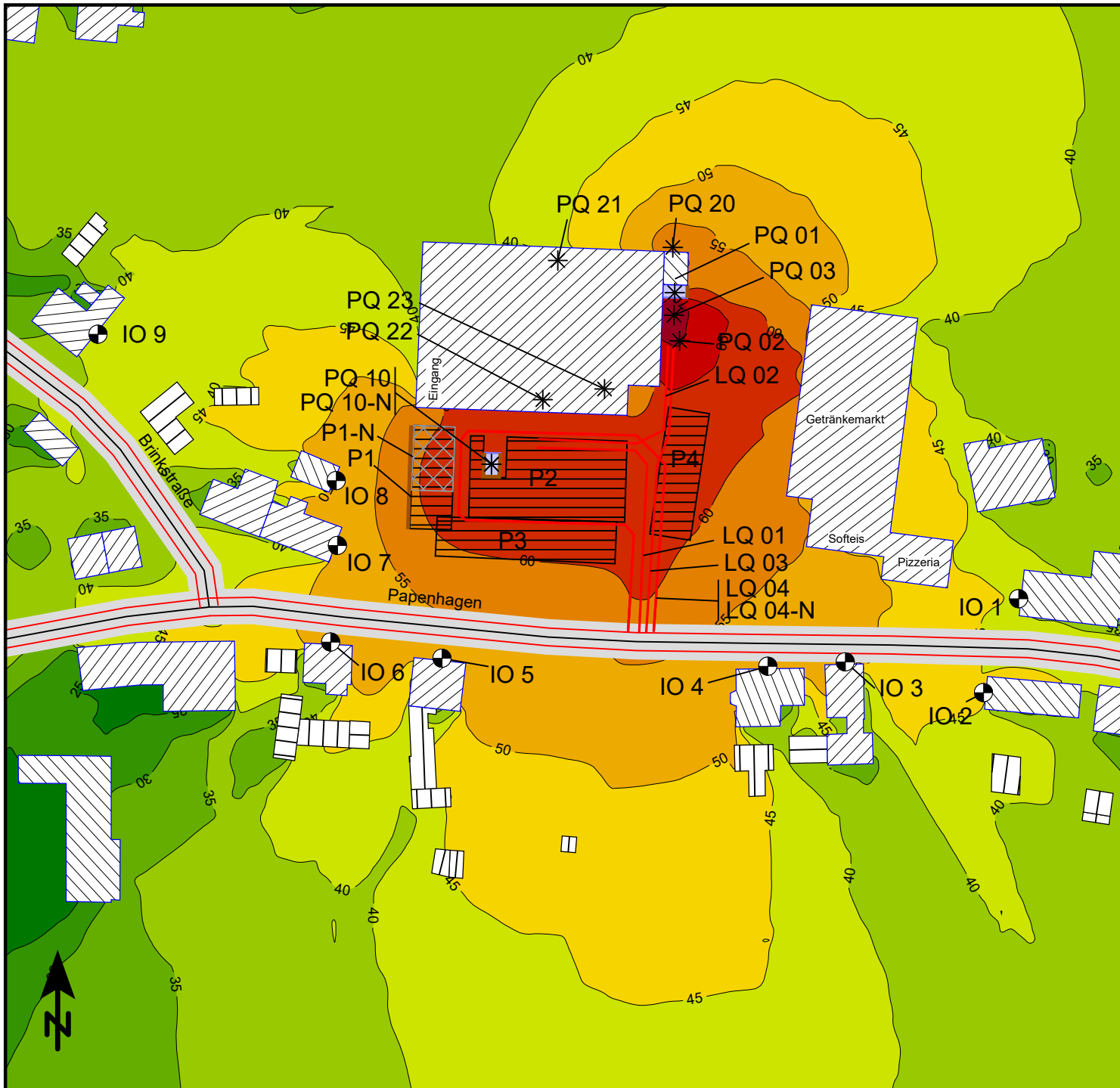


Bild 2
 Rasterlärmkarte nachts
 Höhe: 5 m über Grund
 Stand: 21.07.2025

Richard-Dehmel-Straße 15
 99425 Weimar
 Tel/Fax: +49 (0) 3643 - 50 06 02
 Mobil: +49 (0) 175 - 47 23 743
 www.ab-rosenheinrich.de





Schalltechnisches Gutachten

BV Erweiterung Netto in Richtenberg

Auftraggeber:

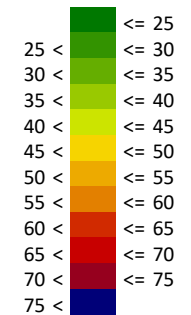
Atlas-Bau GmbH Weimar

In der Buttergrube 9, 99428 Weimar-Legefeld

Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Überdachung
- Immissionsort
- Straße
- Parkplatz
- Parkplatz nachts
- Punktquelle
- Linienquelle
- Lärmschutzwand

Pegelwerte
LrT in dB(A)



Maßstab 1:1200



Bild 3

Rasterlärmkarte tags mit Lärmschutz

Höhe: 5 m über Grund

Stand: 21.07.2025

Richard-Dehmel-Straße 15

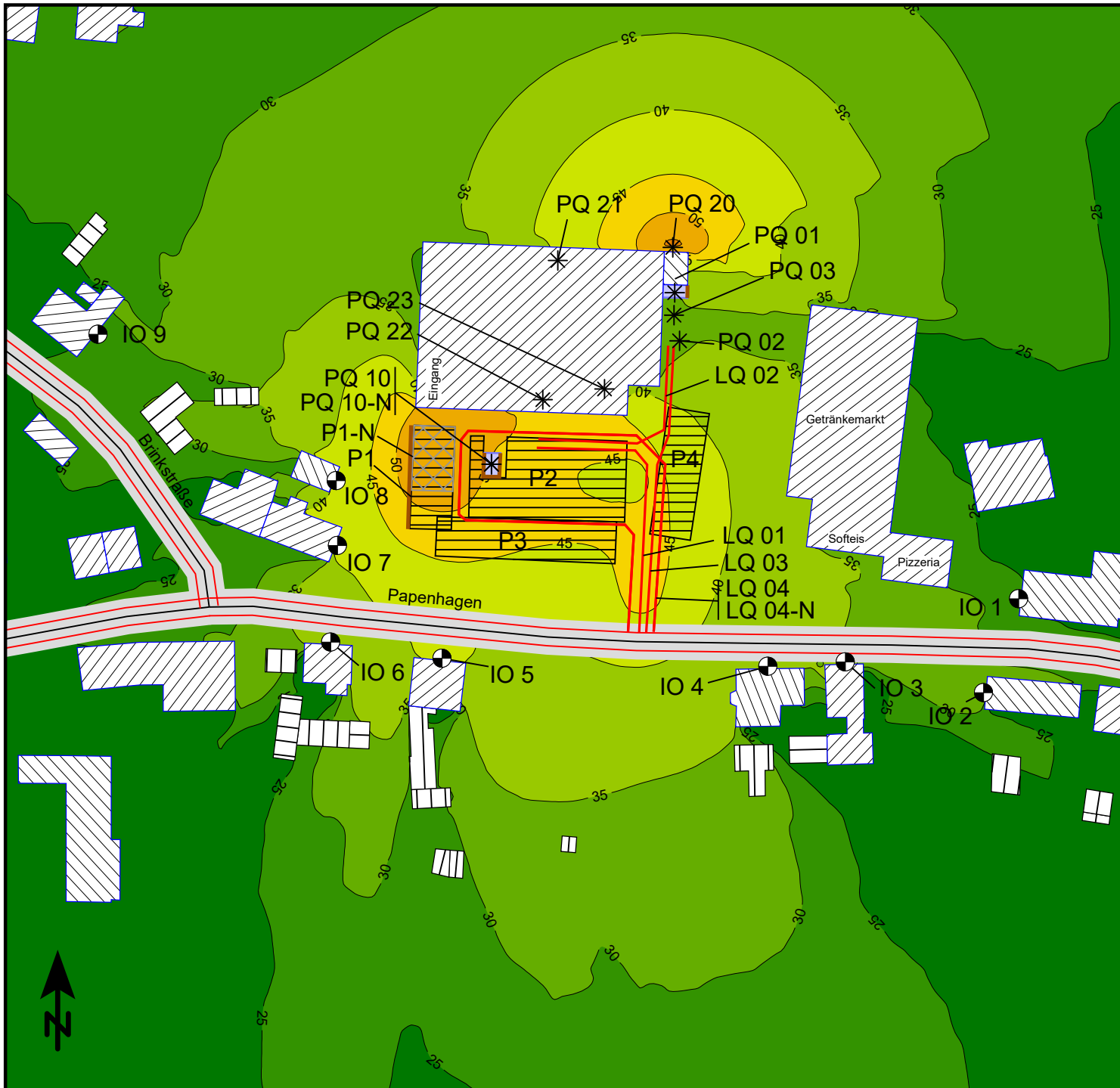
99425 Weimar

Tel/Fax: +49 (0) 3643 - 50 06 02

Mobil: +49 (0) 175 - 47 23 743

www.ab-rosenheinrich.de

AKUSTIK + SCHALLSCHUTZ
ROSENHEINRICH



Schalltechnisches Gutachten











BV Erweiterung Netto in Richtenberg

Auftraggeber:

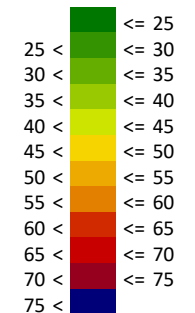
Atlas-Bau GmbH Weimar

In der Buttergrube 9, 99428 Weimar-Legefeld

Zeichenerklärung

-  Hauptgebäude
-  Nebengebäude
-  Überdachung
-  Immissionsort
-  Straße
-  Parkplatz
-  Parkplatz nachts
-  Punktquelle
-  Linienquelle
-  Lärmschutzwand

Pegelwerte
LrN in dB(A)



Maßstab 1:1200



Bild 4

Rasterlärmkarte nachts mit Lärmschutz

Höhe: 5 m über Grund

Stand: 21.07.2025

Richard-Dehmel-Straße 15

99425 Weimar

Tel/Fax: +49 (0) 3643 - 50 06 02

Mobil: +49 (0) 175 - 47 23 743

www.ab-rosenheinrich.de

AKUSTIK + SCHALLSCHUTZ
ROSENHEINRICH

TABELLEN

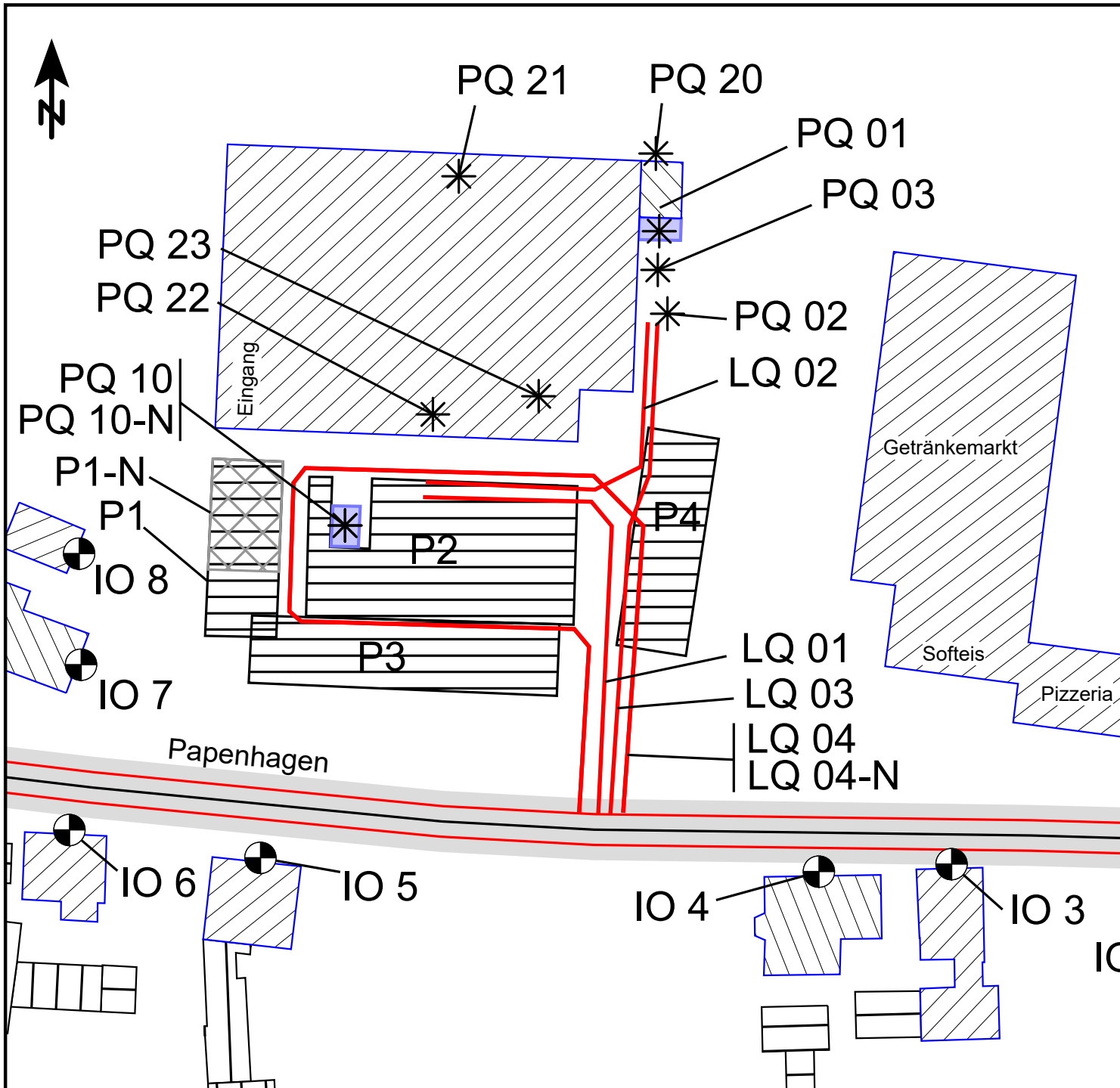
BV Erweiterung Netto in Richtenberg

IO	Nutzung	SW	HR	RW,T	LrT	LrT,diff	RW,N	LrN	LrN,diff	RW,T,max	LT,max	LT,max,diff	RW,N,max	LN,max	LN,max,diff
				dB(A)	dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	dB
IO 1	MI	EG	W	60	38,6	---	45	24,8	---	90	61,3	---	65	39,4	---
IO 2	MI	EG	W	60	43,3	---	45	31,1	---	90	60,2	---	65	52,0	---
IO 3	MI	EG	N	60	48,9	---	45	34,2	---	90	73,0	---	65	54,4	---
IO 4	MI	EG	N	60	50,5	---	45	36,2	---	90	75,1	---	65	55,5	---
IO 4	MI	1.OG	N	60	50,6	---	45	36,0	---	90	75,7	---	65	54,8	---
IO 5	MI	EG	N	60	51,2	---	45	40,0	---	90	66,1	---	65	59,9	---
IO 6	MI	EG	N	60	49,1	---	45	38,9	---	90	63,3	---	65	59,3	---
IO 7	WA	EG	O	55	53,1	---	40	42,1	2,1	85	64,9	---	60	59,8	---
IO 7	WA	1.OG	O	55	52,8	---	40	41,8	1,8	85	64,9	---	60	59,4	---
IO 8	WA	EG	SO	55	53,7	---	40	44,1	4,1	85	66,7	---	60	62,1	2,1
IO 9	WA	EG	SO	55	41,6	---	40	29,9	---	85	57,3	---	60	51,2	---
IO 9	WA	1.OG	SO	55	41,9	---	40	30,2	---	85	57,2	---	60	51,1	---

BV Erweiterung Netto in Richtenberg

IO	Nutzung	SW	HR	RW,T	LrT	LrT,diff	RW,N	LrN	LrN,diff	RW,T,max	LT,max	LT,max,diff	RW,N,max	LN,max	LN,max,diff
				dB(A)	dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	dB
IO 1	MI	EG	W	60	38,5	---	45	24,6	---	90	61,3	---	65	38,0	---
IO 2	MI	EG	W	60	42,5	---	45	30,5	---	90	60,2	---	65	45,0	---
IO 3	MI	EG	N	60	48,6	---	45	33,7	---	90	73,0	---	65	47,4	---
IO 4	MI	EG	N	60	50,2	---	45	35,8	---	90	75,1	---	65	48,6	---
IO 4	MI	1.OG	N	60	50,4	---	45	35,7	---	90	75,7	---	65	48,5	---
IO 5	MI	EG	N	60	50,4	---	45	39,3	---	90	66,1	---	65	55,5	---
IO 6	MI	EG	N	60	47,3	---	45	35,4	---	90	63,3	---	65	53,8	---
IO 7	WA	EG	O	55	51,0	---	40	37,8	---	85	64,5	---	60	55,0	---
IO 7	WA	1.OG	O	55	51,6	---	40	39,4	---	85	64,9	---	60	56,0	---
IO 8	WA	EG	SO	55	50,5	---	40	39,0	---	85	66,3	---	60	57,7	---
IO 9	WA	EG	SO	55	39,0	---	40	26,3	---	85	57,3	---	60	47,9	---
IO 9	WA	1.OG	SO	55	39,8	---	40	27,0	---	85	57,2	---	60	47,8	---

ANLAGEN



Schalltechnisches Gutachten
 BV Erweiterung Netto in Richtenberg

Auftraggeber:
 Atlas-Bau GmbH Weimar
 In der Buttergrube 9, 99428 Weimar-Legefeld

Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Überdachung
- Immissionsort
- Straße
- Parkplatz
- Parkplatz nachts
- Punktquelle
- Linienquelle

Maßstab 1:700
 0 3,5 7 14 21 28 35 42 49 m

Anlage 1
 Lageplan Emissionsquellen

Stand: 21.07.2025

Richard-Dehmel-Straße 15
 99425 Weimar
 Tel/Fax: +49 (0) 3643 - 50 06 02
 Mobil: +49 (0) 175 - 47 23 743
 www.ab-rosenheinrich.de



BV Erweiterung Netto in Richtenberg

Schallquelle	Kommentar	*LwMax	00-01 Uhr	01-02 Uhr	02-03 Uhr	03-04 Uhr	04-05 Uhr	05-06 Uhr	06-07 Uhr	07-08 Uhr	08-09 Uhr	09-10 Uhr	10-11 Uhr	11-12 Uhr	12-13 Uhr	13-14 Uhr	14-15 Uhr	15-16 Uhr	16-17 Uhr	17-18 Uhr	18-19 Uhr	19-20 Uhr	20-21 Uhr	21-22 Uhr	22-23 Uhr	23-24 Uhr
LQ 01	Lkw Anfahrt	108,00							75,7	75,7	75,7	75,7	75,7	75,7	75,7	75,7	75,7	75,7	75,7	75,7	75,7	75,7	75,7	75,7		
LQ 02	Lkw Rangieren	108,00							77,4	77,4	77,4	77,4	77,4	77,4	77,4	77,4	77,4	77,4	77,4	77,4	77,4	77,4	77,4	77,4		
LQ 03	Lkw Abfahrt	108,00							75,7	75,7	75,7	75,7	75,7	75,7	75,7	75,7	75,7	75,7	75,7	75,7	75,7	75,7	75,7	75,7		
LQ 04	Durchfahrt P Kunden								87,2	87,2	87,2	87,2	87,2	87,2	87,2	87,2	87,2	87,2	87,2	87,2	87,2	87,2	87,2	87,2		
LQ 04-N	Durchfahrt P Kunden nachts							76,6																		76,6
P1		95,50							81,4	81,4	81,4	81,4	81,4	81,4	81,4	81,4	81,4	81,4	81,4	81,4	81,4	81,4	81,4	81,4		
P1-N		95,50						78,9																		78,9
P2		95,50							85,6	85,6	85,6	85,6	85,6	85,6	85,6	85,6	85,6	85,6	85,6	85,6	85,6	85,6	85,6	85,6		
P3		95,50							83,9	83,9	83,9	83,9	83,9	83,9	83,9	83,9	83,9	83,9	83,9	83,9	83,9	83,9	83,9	83,9		
P4		95,50							82,4	82,4	82,4	82,4	82,4	82,4	82,4	82,4	82,4	82,4	82,4	82,4	82,4	82,4	82,4	82,4		
PQ 01	Verladegeräusch	114,00							91,3	91,3	91,3	91,3	91,3	91,3	91,3	91,3	91,3	91,3	91,3	91,3	91,3	91,3	91,3	91,3		
PQ 02	Lkw Kühlaggregat	100,00							83,7	83,7	83,7	83,7	83,7	83,7	83,7	83,7	83,7	83,7	83,7	83,7	83,7	83,7	83,7	83,7		
PQ 03	Lkw Einzelereignis	122,00							78,3	78,3	78,3	78,3	78,3	78,3	78,3	78,3	78,3	78,3	78,3	78,3	78,3	78,3	78,3	78,3		
PQ 10	EKw Sammelstelle	106,00							90,6	90,6	90,6	90,6	90,6	90,6	90,6	90,6	90,6	90,6	90,6	90,6	90,6	90,6	90,6	90,6		
PQ 10-N	EKw Sammelstelle	106,00						79,0																		79,0
PQ 20	Rückkühler		75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0
PQ 21	Abluft Lager								54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0		
PQ 22	Abluft Nebenraum Backshop								54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0		
PQ 23	Abluft Leergutlager								68,0	68,0	68,0	68,0	68,0	68,0	68,0	68,0	68,0	68,0	68,0	68,0	68,0	68,0	68,0	68,0		

BV Erweiterung Netto in Richtenberg

Quelle	Quellentyp	Lw dB(A)	Lw' dB(A)	I oder S m,m²	KI dB	KT dB	Ko dB	s m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB(A)	dLw(LrT) dB	dLw(LrN) dB	ZR(LrT) dB	ZR(LrN) dB	LrT dB(A)	LrN dB(A)
Immissionsort IO 1 SW EG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 90 dB(A) LrT 38,6 dB(A) RW,N,max 65 dB(A) LrN 24,8 dB(A) LT,max 61,3 dB(A) LN,max 39,4 dB(A)																			
P1	Parkplatz	94,7	72,0	187,6	0	0	0,0	125,68	-53,0	1,3	-4,9	-0,6	0,2	-13,3		0,0		24,4	
P1-N	Parkplatz	102,9	82,2	117,3	0	0	0,0	126,22	-53,0	1,3	-7,9	-0,2	0,1		-24,0	0,0	0,0		19,2
P2	Parkplatz	98,9	71,7	519,7	0	0	0,0	100,08	-51,0	1,0	-7,4	-0,2	0,0	-13,3		0,0		28,0	
P3	Parkplatz	97,1	72,1	320,6	0	0	0,0	102,36	-51,2	1,1	-0,8	-0,7	0,1	-13,3		0,0		32,3	
P4	Parkplatz	95,7	72,0	232,0	0	0	0,0	76,12	-48,6	0,8	-10,0	-0,1	0,0	-13,3		0,0		24,5	
LQ 01	Linie	75,7	57,9	59,9	0	0	0,0	84,88	-49,6	0,5	-4,0	-0,7	0,6	0,0		0,0		22,5	
LQ 02	Linie	77,4	60,9	44,8	0	0	0,0	89,90	-50,1	0,6	-15,5	-0,2	0,6	0,0		0,0		12,8	
LQ 03	Linie	75,7	57,9	60,8	0	0	0,0	80,57	-49,1	1,0	-4,4	-0,6	0,5	0,0		0,0		23,1	
LQ 04	Linie	87,2	65,3	155,9	0	0	0,0	90,85	-50,2	0,5	-3,9	-0,6	0,4	0,0		0,0		33,5	
LQ 04-N	Linie	76,6	54,7	155,9	0	0	0,0	90,85	-50,2	0,5	-3,9	-0,6	0,4		0,0		0,0	22,9	
PQ 01	Punkt	91,3	91,3		0	0	3,0	96,72	-50,7	-4,3	-10,7	-0,2	2,1	0,0		0,0		30,6	
PQ 02	Punkt	83,7	83,7		0	0	3,0	89,49	-50,0	-3,8	-11,2	-0,2	2,5	0,0		0,0		23,9	
PQ 03	Punkt	78,3	78,3		0	0	3,0	93,78	-50,4	-4,5	-13,3	-0,2	2,7	0,0		0,0		15,7	
PQ 10	Punkt	90,6	90,6		0	0	0,0	114,27	-52,2	0,3	-16,6	-0,3	2,2	0,0		0,0		24,0	
PQ 10-N	Punkt	79,0	79,0		0	0	0,0	114,27	-52,2	0,3	-16,6	-0,3	2,2		0,0		0,0	12,4	
PQ 20	Punkt	75,0	75,0		0	0	3,0	103,56	-51,3	-4,1	-16,5	-0,2	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	8,8	8,8
PQ 21	Punkt	54,0	54,0		0	0	3,0	120,15	-52,6	-3,3	-4,8	-0,2	0,0	0,0		0,0		-3,9	
PQ 22	Punkt	54,0	54,0		0	0	3,0	108,46	-51,7	-3,2	-5,2	-0,2	0,0	0,0		0,0		-3,3	
PQ 23	Punkt	68,0	68,0		0	0	3,0	97,64	-50,8	-3,0	-5,3	-0,2	0,0	0,0		0,0		11,7	
Immissionsort IO 2 SW EG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 90 dB(A) LrT 43,3 dB(A) RW,N,max 65 dB(A) LrN 31,1 dB(A) LT,max 60,2 dB(A) LN,max 52,0 dB(A)																			
P1	Parkplatz	94,7	72,0	187,6	0	0	0,0	124,11	-52,9	1,3	-0,6	-0,8	1,1	-13,3		0,0		29,5	
P1-N	Parkplatz	102,9	82,2	117,3	0	0	0,0	125,28	-52,9	1,3	-1,0	-0,8	1,4		-24,0	0,0	0,0		26,9
P2	Parkplatz	98,9	71,7	519,7	0	0	0,0	100,30	-51,0	1,0	-0,1	-0,7	0,5	-13,3		0,0		35,3	
P3	Parkplatz	97,1	72,1	320,6	0	0	0,0	99,63	-51,0	1,0	0,0	-0,7	0,1	-13,3		0,0		33,3	
P4	Parkplatz	95,7	72,0	232,0	0	0	0,0	78,80	-48,9	0,8	-0,9	-0,6	0,0	-13,3		0,0		32,8	
LQ 01	Linie	75,7	57,9	59,9	0	0	0,0	83,86	-49,5	0,5	-0,3	-0,7	0,4	0,0		0,0		26,0	
LQ 02	Linie	77,4	60,9	44,8	0	0	0,0	94,14	-50,5	0,6	-1,9	-0,8	1,0	0,0		0,0		25,8	
LQ 03	Linie	75,7	57,9	60,8	0	0	0,0	81,06	-49,2	1,0	-1,4	-0,6	0,3	0,0		0,0		25,8	
LQ 04	Linie	87,2	65,3	155,9	0	0	0,0	89,55	-50,0	0,5	-0,3	-0,6	0,6	0,0		0,0		37,3	
LQ 04-N	Linie	76,6	54,7	155,9	0	0	0,0	89,55	-50,0	0,5	-0,3	-0,6	0,6		0,0		0,0	26,7	
PQ 01	Punkt	91,3	91,3		0	0	3,0	106,19	-51,5	-4,3	-9,6	-0,2	2,4	0,0		0,0		31,0	
PQ 02	Punkt	83,7	83,7		0	0	3,0	97,70	-50,8	-3,9	-8,2	-0,2	2,6	0,0		0,0		26,3	
PQ 03	Punkt	78,3	78,3		0	0	3,0	102,60	-51,2	-4,4	-11,3	-0,2	2,4	0,0		0,0		16,5	
PQ 10	Punkt	90,6	90,6		0	0	0,0	113,97	-52,1	0,3	-5,3	-0,6	3,7	0,0		0,0		36,6	
PQ 10-N	Punkt	79,0	79,0		0	0	0,0	113,97	-52,1	0,3	-5,3	-0,6	3,7		0,0		0,0	25,0	
PQ 20	Punkt	75,0	75,0		0	0	3,0	114,09	-52,1	-4,2	-16,8	-0,2	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	7,2	7,2

BV Erweiterung Netto in Richtenberg

Quelle	Quellentyp	Lw dB(A)	Lw' dB(A)	l oder S m,m²	Kl dB	KT dB	Ko dB	s m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB(A)	dLw(LrT) dB	dLw(LrN) dB	ZR(LrT) dB	ZR(LrN) dB	LrT dB(A)	LrN dB(A)
PQ 21	Punkt	54,0	54,0		0	0	3,0	127,52	-53,1	-3,4	-2,8	-0,2	0,0	0,0		0,0		-2,5	
PQ 22	Punkt	54,0	54,0		0	0	3,0	111,31	-51,9	-3,2	-1,2	-0,2	0,0	0,0		0,0		0,5	
PQ 23	Punkt	68,0	68,0		0	0	3,0	102,17	-51,2	-3,0	-1,6	-0,2	0,0	0,0		0,0		15,0	
Immissionsort IO 3 SW EG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 90 dB(A) LrT 48,9 dB(A) RW,N,max 65 dB(A) LrN 34,2 dB(A) LT,max 73,0 dB(A) LN,max 54,4 dB(A)																			
P1	Parkplatz	94,7	72,0	187,6	0	0	0,0	95,06	-50,6	1,2	-0,5	-0,7	1,1	-13,3		0,0		32,0	
P1-N	Parkplatz	102,9	82,2	117,3	0	0	0,0	96,59	-50,7	1,2	-0,9	-0,6	1,5		-24,0	0,0	0,0		29,3
P2	Parkplatz	98,9	71,7	519,7	0	0	0,0	71,28	-48,1	0,9	-0,1	-0,5	0,7	-13,3		0,0		38,5	
P3	Parkplatz	97,1	72,1	320,6	0	0	0,0	69,56	-47,8	0,9	0,0	-0,5	0,4	-13,3		0,0		36,7	
P4	Parkplatz	95,7	72,0	232,0	0	0	0,0	52,28	-45,4	1,0	0,0	-0,4	0,0	-13,3		0,0		37,6	
LQ 01	Linie	75,7	57,9	59,9	0	0	0,0	54,71	-45,8	0,6	0,0	-0,5	0,3	0,0		0,0		30,3	
LQ 02	Linie	77,4	60,9	44,8	0	0	0,0	68,44	-47,7	0,5	-0,3	-0,6	0,9	0,0		0,0		30,2	
LQ 03	Linie	75,7	57,9	60,8	0	0	0,0	52,76	-45,4	1,0	0,0	-0,4	0,1	0,0		0,0		31,0	
LQ 04	Linie	87,2	65,3	155,9	0	0	0,0	59,02	-46,4	0,6	-0,1	-0,4	0,5	0,0		0,0		41,4	
LQ 04-N	Linie	76,6	54,7	155,9	0	0	0,0	59,02	-46,4	0,6	-0,1	-0,4	0,5		0,0	0,0	0,0		30,8
PQ 01	Punkt	91,3	91,3		0	0	3,0	85,46	-49,6	-4,1	0,0	-0,2	4,1	0,0		0,0		44,4	
PQ 02	Punkt	83,7	83,7		0	0	3,0	75,91	-48,6	-3,6	0,0	-0,1	2,5	0,0		0,0		36,9	
PQ 03	Punkt	78,3	78,3		0	0	3,0	81,27	-49,2	-4,4	-0,7	-0,2	2,4	0,0		0,0		29,3	
PQ 10	Punkt	90,6	90,6		0	0	0,0	85,13	-49,6	0,1	-5,3	-0,4	3,6	0,0		0,0		39,0	
PQ 10-N	Punkt	79,0	79,0		0	0	0,0	85,13	-49,6	0,1	-5,3	-0,4	3,6		0,0	0,0	0,0		27,4
PQ 20	Punkt	75,0	75,0		0	0	3,0	94,33	-50,5	-4,1	-12,6	-0,2	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	12,0	12,0
PQ 21	Punkt	54,0	54,0		0	0	3,0	103,81	-51,3	-3,1	-2,0	-0,2	2,0	0,0		0,0		2,4	
PQ 22	Punkt	54,0	54,0		0	0	3,0	84,26	-49,5	-2,7	-1,8	-0,2	0,0	0,0		0,0		2,9	
PQ 23	Punkt	68,0	68,0		0	0	3,0	76,63	-48,7	-2,4	-2,4	-0,1	0,9	0,0		0,0		18,3	
Immissionsort IO 4 SW 1.OG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 90 dB(A) LrT 50,6 dB(A) RW,N,max 65 dB(A) LrN 36,0 dB(A) LT,max 75,7 dB(A) LN,max 54,8 dB(A)																			
P1	Parkplatz	94,7	72,0	187,6	0	0	0,0	80,92	-49,2	0,7	-0,4	-0,6	1,1	-13,3		0,0		33,1	
P1-N	Parkplatz	102,9	82,2	117,3	0	0	0,0	82,69	-49,3	0,7	-0,7	-0,6	1,4		-24,0	0,0	0,0		30,4
P2	Parkplatz	98,9	71,7	519,7	0	0	0,0	58,99	-46,4	0,8	-0,1	-0,5	0,8	-13,3		0,0		40,3	
P3	Parkplatz	97,1	72,1	320,6	0	0	0,0	55,11	-45,8	0,9	0,0	-0,4	0,5	-13,3		0,0		39,0	
P4	Parkplatz	95,7	72,0	232,0	0	0	0,0	43,61	-43,8	1,0	0,0	-0,4	0,0	-13,3		0,0		39,2	
LQ 01	Linie	75,7	57,9	59,9	0	0	0,0	41,22	-43,3	0,9	0,0	-0,4	0,3	0,0		0,0		33,3	
LQ 02	Linie	77,4	60,9	44,8	0	0	0,0	60,02	-46,6	0,7	0,0	-0,5	1,1	0,0		0,0		32,1	
LQ 03	Linie	75,7	57,9	60,8	0	0	0,0	39,95	-43,0	1,3	0,0	-0,3	0,1	0,0		0,0		33,8	
LQ 04	Linie	87,2	65,3	155,9	0	0	0,0	44,76	-44,0	0,9	0,0	-0,3	0,5	0,0		0,0		44,2	
LQ 04-N	Linie	76,6	54,7	155,9	0	0	0,0	44,76	-44,0	0,9	0,0	-0,3	0,5		0,0	0,0	0,0		33,6
PQ 01	Punkt	91,3	91,3		0	0	3,0	81,04	-49,2	-3,2	0,0	-0,2	4,0	0,0		0,0		45,7	
PQ 02	Punkt	83,7	83,7		0	0	3,0	70,92	-48,0	-2,5	0,0	-0,1	2,4	0,0		0,0		38,4	
PQ 03	Punkt	78,3	78,3		0	0	3,0	76,56	-48,7	-3,4	0,0	-0,1	3,0	0,0		0,0		32,0	

BV Erweiterung Netto in Richtenberg

Quelle	Quellentyp	Lw dB(A)	Lw' dB(A)	I oder S m,m²	KI dB	KT dB	Ko dB	s m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB(A)	dLw(LrT) dB	dLw(LrN) dB	ZR(LrT) dB	ZR(LrN) dB	LrT dB(A)	LrN dB(A)
PQ 10	Punkt	90,6	90,6		0	0	0,0	72,06	-48,1	0,2	-6,3	-0,3	3,4	0,0		0,0		39,4	
PQ 10-N	Punkt	79,0	79,0		0	0	0,0	72,06	-48,1	0,2	-6,3	-0,3	3,4		0,0		0,0		27,8
PQ 20	Punkt	75,0	75,0		0	0	3,0	90,33	-50,1	-3,3	-11,4	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,0	13,0
PQ 21	Punkt	54,0	54,0		0	0	3,0	95,99	-50,6	-2,3	-2,5	-0,2	0,0	0,0		0,0		1,4	
PQ 22	Punkt	54,0	54,0		0	0	3,0	73,35	-48,3	-1,4	-2,1	-0,1	0,5	0,0		0,0		5,5	
PQ 23	Punkt	68,0	68,0		0	0	2,9	67,66	-47,6	-1,0	-3,3	-0,1	0,6	0,0		0,0		19,6	
Immissionsort IO 5 SW EG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 90 dB(A) LrT 51,2 dB(A) RW,N,max 65 dB(A) LrN 40,0 dB(A) LT,max 66,1 dB(A) LN,max 59,9 dB(A)																			
P1	Parkplatz	94,7	72,0	187,6	0	0	0,0	36,61	-42,3	1,1	0,0	-0,3	0,8	-13,3		0,0		40,7	
P1-N	Parkplatz	102,9	82,2	117,3	0	0	0,0	41,63	-43,4	1,0	0,0	-0,3	1,0		-24,0		0,0		37,2
P2	Parkplatz	98,9	71,7	519,7	0	0	0,0	43,21	-43,7	1,0	0,0	-0,4	0,8	-13,3		0,0		43,4	
P3	Parkplatz	97,1	72,1	320,6	0	0	0,0	30,49	-40,7	1,2	0,0	-0,3	0,5	-13,3		0,0		44,6	
P4	Parkplatz	95,7	72,0	232,0	0	0	0,0	62,70	-46,9	0,9	0,0	-0,5	0,9	-13,3		0,0		36,8	
LQ 01	Linie	75,7	57,9	59,9	0	0	0,0	50,33	-45,0	0,6	0,0	-0,5	1,3	0,0		0,0		32,2	
LQ 02	Linie	77,4	60,9	44,8	0	0	0,0	61,72	-46,8	0,5	-0,3	-0,5	1,8	0,0		0,0		32,1	
LQ 03	Linie	75,7	57,9	60,8	0	0	0,0	55,92	-45,9	1,0	-0,2	-0,5	1,2	0,0		0,0		31,4	
LQ 04	Linie	87,2	65,3	155,9	0	0	0,0	43,77	-43,8	0,7	-0,1	-0,3	1,2	0,0		0,0		44,9	
LQ 04-N	Linie	76,6	54,7	155,9	0	0	0,0	43,77	-43,8	0,7	-0,1	-0,3	1,2		0,0		0,0		34,3
PQ 01	Punkt	91,3	91,3		0	0	3,0	91,03	-50,2	-4,1	-15,6	-0,2	0,0	0,0		0,0		24,2	
PQ 02	Punkt	83,7	83,7		0	0	3,0	83,23	-49,4	-3,7	-9,7	-0,2	0,0	0,0		0,0		23,8	
PQ 03	Punkt	78,3	78,3		0	0	3,0	87,00	-49,8	-4,3	-20,3	-0,2	0,0	0,0		0,0		6,7	
PQ 10	Punkt	90,6	90,6		0	0	0,0	42,09	-43,5	0,3	-6,1	-0,2	3,3	0,0		0,0		44,5	
PQ 10-N	Punkt	79,0	79,0		0	0	0,0	42,09	-43,5	0,3	-6,1	-0,2	3,3		0,0		0,0		32,9
PQ 20	Punkt	75,0	75,0		0	0	3,0	98,98	-50,9	-4,0	-18,8	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,1	4,1
PQ 21	Punkt	54,0	54,0		0	0	3,0	87,09	-49,8	-2,7	-2,5	-0,2	0,0	0,0		0,0		1,8	
PQ 22	Punkt	54,0	54,0		0	0	3,0	58,44	-46,3	-1,5	-2,5	-0,1	0,0	0,0		0,0		6,6	
PQ 23	Punkt	68,0	68,0		0	0	3,0	66,17	-47,4	-1,9	-2,8	-0,1	0,0	0,0		0,0		18,7	
Immissionsort IO 6 SW EG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 90 dB(A) LrT 49,1 dB(A) RW,N,max 65 dB(A) LrN 38,9 dB(A) LT,max 63,3 dB(A) LN,max 59,3 dB(A)																			
P1	Parkplatz	94,7	72,0	187,6	0	0	0,0	39,75	-43,0	1,1	0,0	-0,3	0,5	-13,3		0,0		39,7	
P1-N	Parkplatz	102,9	82,2	117,3	0	0	0,0	43,93	-43,8	1,0	0,0	-0,4	0,9		-24,0		0,0		36,6
P2	Parkplatz	98,9	71,7	519,7	0	0	0,0	56,06	-46,0	0,9	-0,1	-0,4	0,8	-13,3		0,0		40,8	
P3	Parkplatz	97,1	72,1	320,6	0	0	0,0	44,06	-43,9	1,0	0,0	-0,4	0,3	-13,3		0,0		41,0	
P4	Parkplatz	95,7	72,0	232,0	0	0	0,0	81,24	-49,2	0,9	0,0	-0,6	0,9	-13,3		0,0		34,4	
LQ 01	Linie	75,7	57,9	59,9	0	0	0,0	68,63	-47,7	0,5	0,0	-0,6	1,2	0,0		0,0		29,0	
LQ 02	Linie	77,4	60,9	44,8	0	0	0,0	76,08	-48,6	0,5	-0,9	-0,6	1,6	0,0		0,0		29,5	
LQ 03	Linie	75,7	57,9	60,8	0	0	0,0	76,11	-48,6	0,9	-0,3	-0,6	1,1	0,0		0,0		28,2	
LQ 04	Linie	87,2	65,3	155,9	0	0	0,0	58,00	-46,3	0,6	-0,2	-0,4	1,2	0,0		0,0		42,2	
LQ 04-N	Linie	76,6	54,7	155,9	0	0	0,0	58,00	-46,3	0,6	-0,2	-0,4	1,2		0,0		0,0		31,6

BV Erweiterung Netto in Richtenberg

Quelle	Quellentyp	Lw dB(A)	Lw' dB(A)	I oder S m,m²	KI dB	KT dB	Ko dB	s m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB(A)	dLw(LrT) dB	dLw(LrN) dB	ZR(LrT) dB	ZR(LrN) dB	LrT dB(A)	LrN dB(A)	
PQ 01	Punkt	91,3	91,3		0	0	3,0	103,00	-51,2	-4,2	-18,8	-0,2	0,0	0,0		0,0		19,8		
PQ 02	Punkt	83,7	83,7		0	0	3,0	96,78	-50,7	-3,8	-15,0	-0,2	0,0	0,0		0,0		17,0		
PQ 03	Punkt	78,3	78,3		0	0	3,0	99,59	-51,0	-4,4	-20,6	-0,2	0,0	0,0		0,0		5,2		
PQ 10	Punkt	90,6	90,6		0	0	0,0	50,39	-45,0	0,2	-6,1	-0,2	4,5	0,0		0,0		43,9		
PQ 10-N	Punkt	79,0	79,0		0	0	0,0	50,39	-45,0	0,2	-6,1	-0,2	4,5	0,0	0,0		0,0		32,3	
PQ 20	Punkt	75,0	75,0		0	0	3,0	109,71	-51,8	-4,1	-19,0	-0,2	0,0	0,0	0,0		0,0	2,9	2,9	
PQ 21	Punkt	54,0	54,0		0	0	3,0	93,31	-50,4	-2,8	-2,2	-0,2	0,0	0,0		0,0		1,4		
PQ 22	Punkt	54,0	54,0		0	0	3,0	67,74	-47,6	-2,0	-2,1	-0,1	0,0	0,0		0,0		5,2		
PQ 23	Punkt	68,0	68,0		0	0	3,0	78,37	-48,9	-2,4	-2,3	-0,2	0,0	0,0		0,0		17,3		
Immissionsort IO 7 SW EG RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) RW,T,max 85 dB(A) LrT 53,1 dB(A) RW,N,max 60 dB(A) LrN 42,1 dB(A) LT,max 64,9 dB(A) LN,max 59,8 dB(A)																				
P1	Parkplatz	94,7	72,0	187,6	0	0	0,0	24,26	-38,7	1,3	0,0	-0,2	0,2	-13,3		1,9		46,0		
P1-N	Parkplatz	102,9	82,2	117,3	0	0	0,0	27,03	-39,6	1,2	0,0	-0,2	0,4		-24,0		0,0		40,7	
P2	Parkplatz	98,9	71,7	519,7	0	0	0,0	44,69	-44,0	1,0	-0,3	-0,3	1,1	-13,3		1,9		45,0		
P3	Parkplatz	97,1	72,1	320,6	0	0	0,0	35,39	-42,0	1,2	0,0	-0,3	0,4	-13,3		1,9		45,1		
P4	Parkplatz	95,7	72,0	232,0	0	0	0,0	73,63	-48,3	0,8	0,0	-0,6	1,7	-13,3		1,9		37,9		
LQ 01	Linie	75,7	57,9	59,9	0	0	0,0	61,21	-46,7	0,6	-0,5	-0,5	2,1	0,0		1,9		32,6		
LQ 02	Linie	77,4	60,9	44,8	0	0	0,0	64,21	-47,1	0,6	-2,0	-0,5	2,3	0,0		1,9		32,6		
LQ 03	Linie	75,7	57,9	60,8	0	0	0,0	70,08	-47,9	1,1	-0,6	-0,6	2,1	0,0		1,9		31,7		
LQ 04	Linie	87,2	65,3	155,9	0	0	0,0	46,42	-44,3	0,8	-0,2	-0,3	1,5	0,0		1,9		46,5		
LQ 04-N	Linie	76,6	54,7	155,9	0	0	0,0	46,42	-44,3	0,8	-0,2	-0,3	1,5		0,0		0,0		34,0	
PQ 01	Punkt	91,3	91,3		0	0	3,0	88,59	-49,9	-3,9	-19,8	-0,2	0,0	0,0		1,9		22,4		
PQ 02	Punkt	83,7	83,7		0	0	3,0	83,73	-49,4	-3,4	-16,6	-0,2	0,3	0,0		1,9		19,3		
PQ 03	Punkt	78,3	78,3		0	0	3,0	85,75	-49,7	-4,1	-20,9	-0,2	0,8	0,0		1,9		9,3		
PQ 10	Punkt	90,6	90,6		0	0	0,0	36,72	-42,3	0,6	-7,2	-0,2	2,9	0,0		1,9		46,4		
PQ 10-N	Punkt	79,0	79,0		0	0	0,0	36,72	-42,3	0,6	-7,2	-0,2	2,9		0,0		0,0		32,8	
PQ 20	Punkt	75,0	75,0		0	0	3,0	94,29	-50,5	-3,8	-19,5	-0,2	0,0	0,0	0,0		1,9	0,0	6,0	4,0
PQ 21	Punkt	54,0	54,0		0	0	3,0	75,73	-48,6	-2,1	-3,2	-0,1	0,0	0,0		1,9		5,0		
PQ 22	Punkt	54,0	54,0		0	0	3,0	52,98	-45,5	-0,5	-3,8	-0,1	0,0	0,0		1,9		8,9		
PQ 23	Punkt	68,0	68,0		0	0	3,0	65,06	-47,3	-1,4	-3,3	-0,1	0,0	0,0		1,9		20,8		
Immissionsort IO 8 SW EG RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) RW,T,max 85 dB(A) LrT 53,7 dB(A) RW,N,max 60 dB(A) LrN 44,1 dB(A) LT,max 66,7 dB(A) LN,max 62,1 dB(A)																				
P1	Parkplatz	94,7	72,0	187,6	0	0	0,0	20,96	-37,4	1,3	0,0	-0,2	0,3	-13,3		1,9		47,4		
P1-N	Parkplatz	102,9	82,2	117,3	0	0	0,0	21,04	-37,5	1,3	0,0	-0,2	0,4		-24,0		0,0		43,1	
P2	Parkplatz	98,9	71,7	519,7	0	0	0,0	42,66	-43,6	1,1	-0,7	-0,3	1,2	-13,3		1,9		45,2		
P3	Parkplatz	97,1	72,1	320,6	0	0	0,0	38,15	-42,6	1,1	0,0	-0,3	0,3	-13,3		1,9		44,3		
P4	Parkplatz	95,7	72,0	232,0	0	0	0,0	72,39	-48,2	0,8	-0,7	-0,5	2,0	-13,3		1,9		37,7		
LQ 01	Linie	75,7	57,9	59,9	0	0	0,0	60,23	-46,6	0,6	-1,7	-0,5	3,0	0,0		1,9		32,4		
LQ 02	Linie	77,4	60,9	44,8	0	0	0,0	60,31	-46,6	0,6	-2,8	-0,4	3,7	0,0		1,9		33,8		

BV Erweiterung Netto in Richtenberg

Quelle	Quellentyp	Lw dB(A)	Lw' dB(A)	l oder S m,m²	Kl dB	KT dB	Ko dB	s m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB(A)	dLw(LrT) dB	dLw(LrN) dB	ZR(LrT) dB	ZR(LrN) dB	LrT dB(A)	LrN dB(A)
LQ 03	Linie	75,7	57,9	60,8	0	0	0,0	69,83	-47,9	1,0	-1,6	-0,6	2,5	0,0		1,9		31,2	
LQ 04	Linie	87,2	65,3	155,9	0	0	0,0	44,10	-43,9	0,8	-0,1	-0,3	1,4	0,0		1,9		47,1	
LQ 04-N	Linie	76,6	54,7	155,9	0	0	0,0	44,10	-43,9	0,8	-0,1	-0,3	1,4		0,0		0,0		34,6
PQ 01	Punkt	91,3	91,3		0	0	3,0	81,35	-49,2	-3,8	-20,4	-0,2	0,0	0,0		1,9		22,7	
PQ 02	Punkt	83,7	83,7		0	0	3,0	77,82	-48,8	-3,3	-17,6	-0,2	1,4	0,0		1,9		20,2	
PQ 03	Punkt	78,3	78,3		0	0	3,0	79,06	-49,0	-4,0	-20,9	-0,2	1,2	0,0		1,9		10,3	
PQ 10	Punkt	90,6	90,6		0	0	0,0	32,90	-41,3	0,7	-7,3	-0,1	2,9	0,0		1,9		47,3	
PQ 10-N	Punkt	79,0	79,0		0	0	0,0	32,90	-41,3	0,7	-7,3	-0,1	2,9		0,0		0,0		33,8
PQ 20	Punkt	75,0	75,0		0	0	3,0	86,02	-49,7	-3,7	-19,8	-0,2	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	6,6	4,7
PQ 21	Punkt	54,0	54,0		0	0	3,0	65,65	-47,3	-1,6	-4,5	-0,1	2,2	0,0		1,9		7,5	
PQ 22	Punkt	54,0	54,0		0	0	2,9	46,64	-44,4	0,0	-4,7	-0,1	0,0	0,0		1,9		9,7	
PQ 23	Punkt	68,0	68,0		0	0	3,0	59,56	-46,5	-1,1	-3,7	-0,1	0,0	0,0		1,9		21,5	
Immissionsort IO 9 SW 1.OG RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) RW,T,max 85 dB(A) LrT 41,9 dB(A) RW,N,max 60 dB(A) LrN 30,2 dB(A) LT,max 57,2 dB(A) LN,max 51,1 dB(A)																			
P1	Parkplatz	94,7	72,0	187,6	0	0	0,0	76,73	-48,7	0,7	-4,0	-0,4	0,2	-13,3		1,9		31,1	
P1-N	Parkplatz	102,9	82,2	117,3	0	0	0,0	75,28	-48,5	0,7	-2,9	-0,4	0,1		-24,0		0,0		27,9
P2	Parkplatz	98,9	71,7	519,7	0	0	0,0	99,32	-50,9	0,6	-2,5	-0,6	0,3	-13,3		1,9		34,5	
P3	Parkplatz	97,1	72,1	320,6	0	0	0,0	98,69	-50,9	0,6	-4,9	-0,3	0,4	-13,3		1,9		30,8	
P4	Parkplatz	95,7	72,0	232,0	0	0	0,0	125,92	-53,0	0,5	-2,9	-0,7	0,7	-13,3		1,9		28,9	
LQ 01	Linie	75,7	57,9	59,9	0	0	0,0	115,64	-52,3	0,4	-1,9	-0,8	0,5	0,0		1,9		23,6	
LQ 02	Linie	77,4	60,9	44,8	0	0	0,0	112,16	-52,0	0,4	-5,6	-0,7	0,6	0,0		1,9		22,1	
LQ 03	Linie	75,7	57,9	60,8	0	0	0,0	123,46	-52,8	1,0	-4,5	-0,8	0,9	0,0		1,9		21,4	
LQ 04	Linie	87,2	65,3	155,9	0	0	0,0	104,02	-51,3	0,4	-3,5	-0,6	0,6	0,0		1,9		34,7	
LQ 04-N	Linie	76,6	54,7	155,9	0	0	0,0	104,02	-51,3	0,4	-3,5	-0,6	0,6		0,0		0,0		22,2
PQ 01	Punkt	91,3	91,3		0	0	3,0	121,59	-52,7	-3,8	-29,2	-0,2	0,0	0,0		1,9		10,3	
PQ 02	Punkt	83,7	83,7		0	0	3,0	122,20	-52,7	-3,6	-13,2	-0,2	0,0	0,0		1,9		18,8	
PQ 03	Punkt	78,3	78,3		0	0	3,0	121,24	-52,7	-4,0	-16,0	-0,2	0,0	0,0		1,9		10,3	
PQ 10	Punkt	90,6	90,6		0	0	0,0	87,26	-49,8	0,1	-6,2	-0,4	1,4	0,0		1,9		37,6	
PQ 10-N	Punkt	79,0	79,0		0	0	0,0	87,26	-49,8	0,1	-6,2	-0,4	1,4		0,0		0,0		24,1
PQ 20	Punkt	75,0	75,0		0	0	3,0	122,21	-52,7	-3,7	-11,7	-0,2	0,3	0,0	0,0	1,9	0,0	11,9	10,0
PQ 21	Punkt	54,0	54,0		0	0	3,0	97,78	-50,8	-2,3	-1,9	-0,2	1,5	0,0		1,9		5,2	
PQ 22	Punkt	54,0	54,0		0	0	3,0	94,36	-50,5	-2,3	-1,9	-0,2	0,8	0,0		1,9		4,8	
PQ 23	Punkt	68,0	68,0		0	0	3,0	106,94	-51,6	-2,6	-1,7	-0,2	0,9	0,0		1,9		17,8	

BV Erweiterung Netto in Richtenberg

Legende

Quelle		Quellname
Quellentyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
Lw'	dB(A)	Leistung pro m, m ²
l oder S	m, m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
s	m	Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB(A)	Pegelerhöhung durch Reflexionen
dLw(LrT)	dB	Korrektur Betriebszeiten
dLw(LrN)	dB	Korrektur Betriebszeiten
ZR(LrT)	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
ZR(LrN)	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht