

ACCON-Bericht-Nr.: **ACB 0819 - 408547 - 777_2**

Titel: **Schalltechnische Untersuchung zu den Geräuschimmissionen des geplanten Nahversorgermarktes im Bereich des Bebauungsplans Nr. 40 „Nahversorgung Gemeinde Titz, Ortslage Rödingen“**

Verfasser: **Dipl.-Ing. Norbert Sökeland**

Berichtsumfang: **44 Seiten**

Datum: **09.08.2019**

ACCON Köln GmbH

Rolshover Straße 45
51105 Köln

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

Geschäftsführer

Dipl.-Ing.
Gregor Schmitz-Herkenrath

Dipl.-Ing.
Manfred Weigand

Handelsregister

Amtsgericht Köln
HRB 29247
UID DE190157608

Bankverbindung

Sparkasse KölnBonn
BLZ 370 50 198
Konto-Nr. 130 21 99

SWIFT(BIC): COLSDE33
IBAN: DE73370501980001308199

Titel: Schalltechnische Untersuchung zu den Geräuschimmissionen des geplanten Nahversorgermarktes im Bereich des Bebauungsplans Nr. 40 „Nahversorgung Gemeinde Titz, Ortslage Rödingen“ der Gemeinde Titz

Auftraggeber: DTI Deutsche Technikgesellschaft
für Immobilien mbH
Kölnstraße 89
52351 Düren

Auftrag vom: 13.12.2018

Berichtsnummer: ACB 0819 - 408547 - 777_2

Datum: 09.08.2019

Projektleiter: Dipl.-Ing. Norbert Sökeland

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

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	5
2	Grundlagen der Beurteilung	6
2.1	Vorschriften, Normen, Richtlinien, Literatur	6
2.2	Planungsunterlagen	6
2.3	Planungssituation	7
2.4	Immissionspunkte, Gebietseinstufung und Richtwerte der TA Lärm	8
3	Geräuschsituation	12
3.1	Örtliche Situation und Betriebssituation	12
3.2	Betriebszeiten und Fahrzeugaufkommen auf dem Parkplatz	12
3.3	Lieferverkehr und Ladetätigkeiten	13
3.4	Außenquellen Netto-Markt	14
4	Berechnung der Geräuschemissionen	15
4.1	Allgemeines	15
4.2	Emissionsparameter	15
4.2.1	Emissionsparameter des Parkplatzes	15
4.2.2	Emissionspegel durch den Einstellplatz für Einkaufswagen	17
4.2.3	Emissionspegel durch Ladegeräusche	17
4.2.4	Emissionspegel durch Außenquellen	21
4.3	Ergebnisse der Berechnungen	21
4.4	mögliche Vorbelastung	24
4.5	Spitzenpegel	29
5	Qualität der Prognose	30
6	Beurteilung und Zusammenfassung	31
Anhang		
A 1	Bestimmung des Schalleistungspegels von außenliegenden Quellen	32
A 2	Bestimmung des Schalleistungspegels von nicht öffentlichen Parkplätzen	33
A 3	Ausbreitungsberechnungen	34
A 4	Tabellen	35
	Lageplan	44

Abbildungsverzeichnis

Abb. 2.3.1	Lage des geplanten Nahversorgungsmarktes (Quelle: Planungsunterlagen), nicht genordet	8
Abb. 2.4.1	Lageplan mit Kennzeichnung der Immissionspunkte	11
Abb. 4.4.1	Vorbelastung an den Immissionspunkten unter Berücksichtigung eines Gewerbegebietes ohne Emissionsbegrenzung und des Kiesabbaus im Worst-Case-Fall	26

Tabellenverzeichnis

Tab. 2.4.1	Lage, Bezeichnung der Immissionspunkte, Immissionsrichtwerte	10
Tab. 4.2.1.1	Emissionsparameter der Pkw-Stellplätze werktags	16
Tab. 4.2.1.2	Emissionsparameter der Pkw-Stellplätze sonntags	16
Tab. 4.2.2.1	Emissionsparameter des Einstellplatzes für Einkaufswagen	17
Tab. 4.2.3.1	Emissionsparameter der Fahrstrecken von Liefer- und Entsorgungsfahrzeugen (Netto-Markt nur werktags)	19
Tab. 4.2.3.2	Emissionsparameter der Ladevorgänge	20
Tab. 4.2.3.3	Emissionsparameter der Ladevorgänge vor dem Café	20
Tab. 4.3.1	Beurteilungspegel werktags, tags	22
Tab. 4.3.2	Beurteilungspegel nachts (werktags und sonntags, nur Außenquellen)	22
Tab. 4.3.3	Beurteilungspegel sonntags, tags	23
Tab. 4.4.1	Ergebnis der Vorbelastungsuntersuchung (Maximalbetrachtung als Gewerbegebiet ohne Emissionsbegrenzung und mit Kiesabbau)	26
Tab. 4.4.2	Beurteilungspegel werktags, tags, Ermittlung des Gesamtpegels	28
Tab. 4.5.1	Spitzenpegel	29

1 Aufgabenstellung

Mit der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 40 soll eine bislang als Tennisplatz genutzte Fläche mit einem sonstigen Sondergebiet „kleinflächiger Einzelhandel“ überplant werden. Innerhalb des Plangebietes soll ein Nahversorgungsmarkt entstehen.

Da sich in direkter Nachbarschaft zum Plangebiet und damit auch zum konkreten Planvorhaben bestehende Wohnnutzungen befinden, sollen die Geräuschemissionen, die durch den Betrieb des Nahversorgungsmarktes mit angeschlossenem Café resultieren, in einer schalltechnischen Untersuchung beurteilt werden. Es soll der Nachweis geführt werden, dass die geplante Betriebsweise zu keinen Überschreitungen der Richtwerte gemäß TA Lärm an den nächstgelegenen Immissionspunkten führt.

Die ACCON Köln GmbH wurde von der DTI Deutsche Technikgesellschaft für Immobilien mbH beauftragt, die entsprechende detaillierte Immissionsprognose gemäß TA Lärm zu erstellen. Die vorliegende Gutachterliche Stellungnahme dokumentiert die hierzu durchgeführten Berechnungen und Beurteilungen.

2 Grundlagen der Beurteilung

2.1 Vorschriften, Normen, Richtlinien, Literatur

Für die Berechnungen und Beurteilungen wurden benutzt:

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge BImSchG - Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das durch Artikel 1 des Gesetzes vom 8. April 2019 (BGBl. I S. 432) geändert worden ist
- [2] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 GMBI. 1998 S. 503
- [3] DIN ISO 9613-2 E, „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, September 1997
- [4] DIN EN ISO 3744 "Akustik; Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen; Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 2 für ein im wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene", November 1995
- [5] VDI 2720 Schallschutz durch Abschirmung im Freien, März 1997
- [6] Parkplatzlärmstudie Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, 6. überarb. Aufl. 2007, Bayerisches Landesamt für Umwelt
- [7] RLS-90 "Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen", Ausgabe 1990, Der Bundesminister für Verkehr
- [8] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, 2005, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie
- [9] Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Heft 192, 1995
- [10] Herold, Brun, Kunz, Schallpegelanalyse von Be- und Entladevorgängen mit Palettenhubwagen und beladener Palette bei Lkw in Logistikzentren, Zeitschrift für Immissionsschutz, Ausgabe 2017-2

2.2 Planungsunterlagen

Folgende Unterlagen wurden uns vom Architekturbüro Velde zur Verfügung gestellt:

- [11] Lageplan des geplanten Nahversorgungsfachmarktes (Grundriss), Stand 23.04.2019
- [12] Bebauungsplan Nr. 40 „Nahversorgung Gemeinde Titz, Ortslage Rödingen“ Umgrenzung des Plangebietes
- [13] Begründung zum Bebauungsplan (Vorabzug), Stand September 2018

- [14] Planzeichnungen der umliegenden Bebauungspläne Titz 23, Nr. 3, Nr. 5, mit textlichen Festsetzungen

Weiterhin wurden die folgenden Daten aus dem Geodatenserver NRW genutzt:

- [15] Digitales Geländemodell (DGM1)
Land NRW (2019) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0
(www.govdata.de/dl-de/by-2-0)
Datensatz (URI): <https://registry.gdi-de.org/id/de.nw/DGM1>
- [16] Digitales Gebäudemodell (LOD1)
Land NRW (2019) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0
(www.govdata.de/dl-de/by-2-0)
Datensatz (URI): <https://registry.gdi-de.org/id/de.nw/3D-GM-LoD1>
- [17] Deutsche Grundkarte (DGK5)
Land NRW (2019) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0
(www.govdata.de/dl-de/by-2-0)
Datensatz (URI): <https://registry.gdi-de.org/id/de.nw/DENWDGK5>
- [18] Digitale Orthofotos (DOP20)
Land NRW (2019) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0
(www.govdata.de/dl-de/by-2-0)
Datensatz (URI): <https://registry.gdi-de.org/id/de.nw/DOP20>

Von der Gemeinde Titz wurden uns zusätzlich die folgenden Unterlagen zur Verfügung gestellt:

- [19] Schalltechnische Untersuchung zum B-Plan Nr. 23 in Titz-Rödingen, Dokument 020706.Titz Rödingen, Ingenieurbüro für Schallschutz Dipl.-Ing. U. Ritterstädt, 21.06.2006

2.3 Planungssituation

Das Plangebiet befindet sich in der Ortslage Rödingen der Gemeinde Titz. Derzeit wird die Fläche, auf der der Nahversorgungsmarkt angesiedelt werden soll als Sportplatz genutzt. Die Lage des Nahversorgungsmarktes kann der nachfolgenden Abbildung entnommen werden.

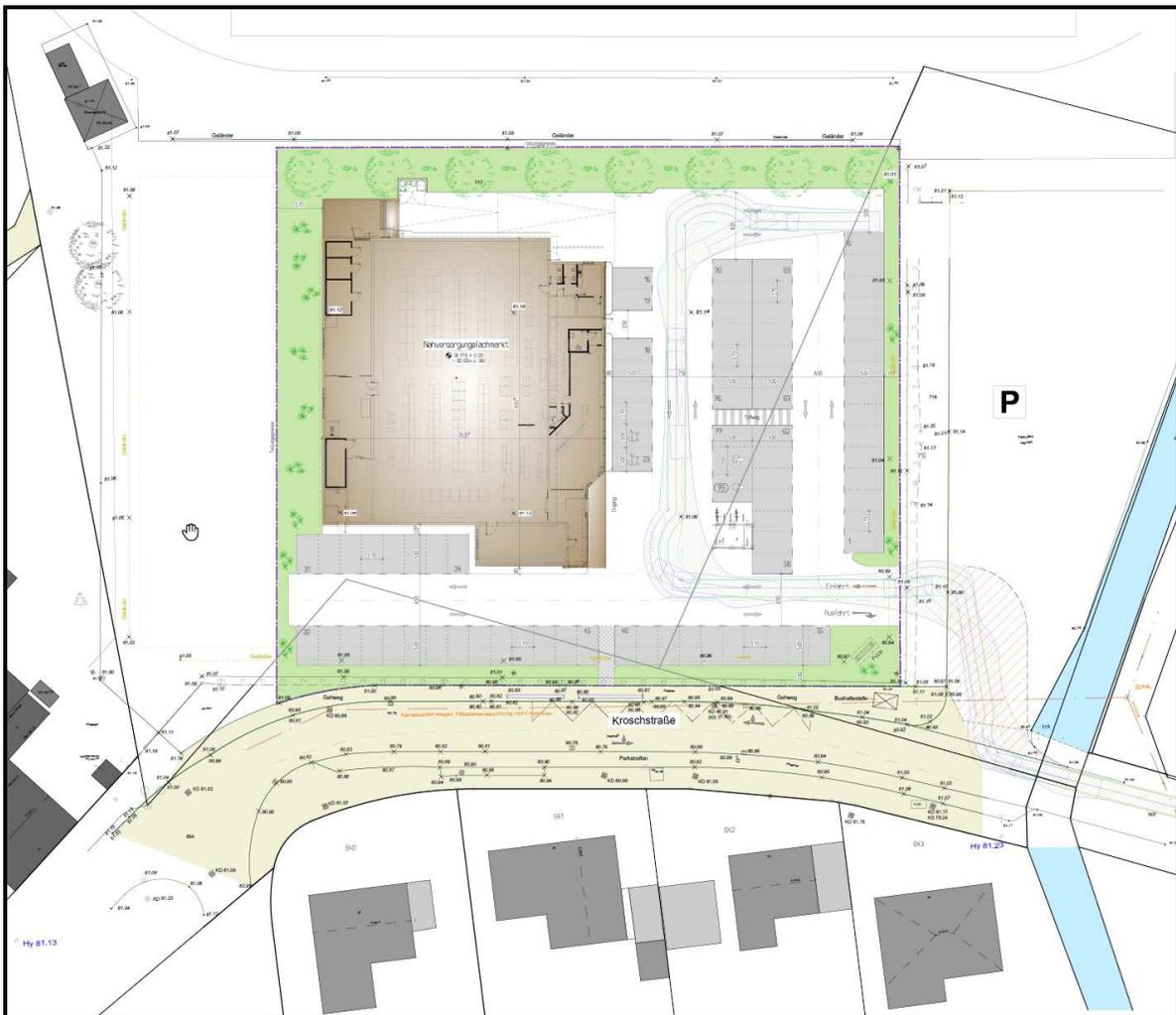


Abb. 2.3.1 Lage des geplanten Nahversorgungsmarktes (Quelle: Planungsunterlagen), nicht genordet

Die Ein- und Ausfahrt ist über die südlich des Plangebietes verlaufende Platzfläche zur Kroschstraße geplant. Südlich des Plangebietes befindet sich ein ausgewiesenes Gewerbegebiet (Bebauungsplan Nr. 5).

2.4 Immissionspunkte, Gebietseinstufung und Richtwerte der TA Lärm

Die Geräuschimmissionen durch Gewerbebetriebe sind gemäß der TA Lärm [2] zu beurteilen. Nach der TA Lärm sind Immissionsorte im Bereich bebauter Flächen dort zu berücksichtigen, wo die höchsten Geräuschimmissionen des Vorhabens zu erwarten sind. Immissionsorte liegen bei bebauten Flächen 0,5 m vor der Mitte des geöffneten Fensters

eines schutzbedürftigen Raumes gemäß DIN 4109. Nach Nummer A.1.3 der TA Lärm liegt der maßgebliche Immissionsort bei unbebauten Flächen oder bebauten Flächen, die keine Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen enthalten, an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen.

Zur Ermittlung der Schutzempfindlichkeit der umliegenden Wohnnutzungen wurden die rechtskräftigen Bebauungspläne ausgewertet. Westlich der Kroschstraße befindet sich der Plangeltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 3, der für die an der Kroschstraße liegenden Gebäude eine WA-Festsetzung trifft. Nördlich des geplanten Marktstandortes liegt der Geltungsbereich des Bebauungsplanes Titz 23 Ortslage Rödingen (in der Fassung der 2. Änderung). Die überbaubaren Grundstücksflächen sind in diesem Plan als Allgemeine Wohngebiete (WA) festgesetzt. In diesem Plangebiet sind bisher noch keine Wohngebäude realisiert, so dass Immissionspunkte an den nächstgelegenen Baugrenzen berücksichtigt werden.

Nach der TA Lärm sind in Allgemeinen Wohngebieten (WA) die folgenden Immissionsrichtwerte durch die Summe aller einwirkenden gewerblichen Geräuschemissionen einzuhalten:

Allgemeine Wohngebiete (WA):

tags 55 dB(A)

nachts 40 dB(A)

Der Beurteilungszeitraum „tags“ dauert von 6:00 Uhr bis 22:00 Uhr (16 Stunden), der Beurteilungszeitraum „nachts“ bezieht sich auf die ungünstigste ganze Stunde zwischen 22.00 Uhr und 6.00 Uhr.

Für Immissionspunkte innerhalb eines WA-Gebietes sind tagsüber folgende in der TA Lärm unter Nummer 6.5 aufgeführte Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit zu berücksichtigen:

an Werktagen: 6.00 bis 7.00 Uhr und 20.00 bis 22.00 Uhr

an Sonn- und Feiertagen: 6.00 bis 9.00 Uhr, 13.00 bis 15.00 Uhr
und 20.00 bis 22.00 Uhr

Die Geräuschemissionen in diesen Zeiträumen sind durch einen Zuschlag von 6 dB(A) strenger zu beurteilen. Bei gleichmäßig emittierenden Schallquellen ist werktags ein Zuschlag von $d_{Rz} = 1,9$ dB und sonntags ein Zuschlag von $d_{Rz} = 3,6$ dB für diese Schallquellen zu berücksichtigen.

Außerdem gilt der Immissionsrichtwert, auch wenn der Mittelungspegel den Richtwert einhält oder unterschreitet als überschritten, wenn einzelne Geräuscheignisse den Tagesrichtwert um 30 dB(A) und den Nachtrichtwert um 20 dB(A) überschreiten. Damit dürfen folgende Spitzenpegel durch Einzelereignisse nicht überschritten werden:

WA tags: 85 dB(A)

Zur Beurteilung der Geräuschimmissionen des Nahversorgungsmarktes wurden die in Tab. 2.4.1 aufgeführten Immissionspunkte ausgewählt. Sie sind repräsentativ im Sinne der TA Lärm: Werden an diesen Immissionspunkten die zulässige Immissionspegel eingehalten, so sind auch in der Umgebung keine höheren Immissionspegel zu erwarten.

Tab. 2.4.1 Lage, Bezeichnung der Immissionspunkte, Immissionsrichtwerte

Immissionspunkt	Lage und Bezeichnung, Gebietsausweisung bzw. Schutzempfindlichkeit	Immissionsrichtwert	
		tags dB(A)	nachts dB(A)
IP 1	Kroschstraße 44, WA	55	40
IP 2	Kroschstraße 42, WA	55	40
IP 3	Kroschstraße 40, WA	55	40
IP 4	Kroschstraße 38, WA	55	40
IP 5	BP Nr. 23, Baugrenze, WA	55	40
IP 6	BP Nr. 23, Baugrenze, WA	55	40
IP 7	BP Nr. 23, Baugrenze, WA	55	40
IP 8	Kroschstraße 27, WA	55	40

In der Abbildung auf der nächsten Seite ist die Lage der betrachteten Immissionspunkte ablesbar.

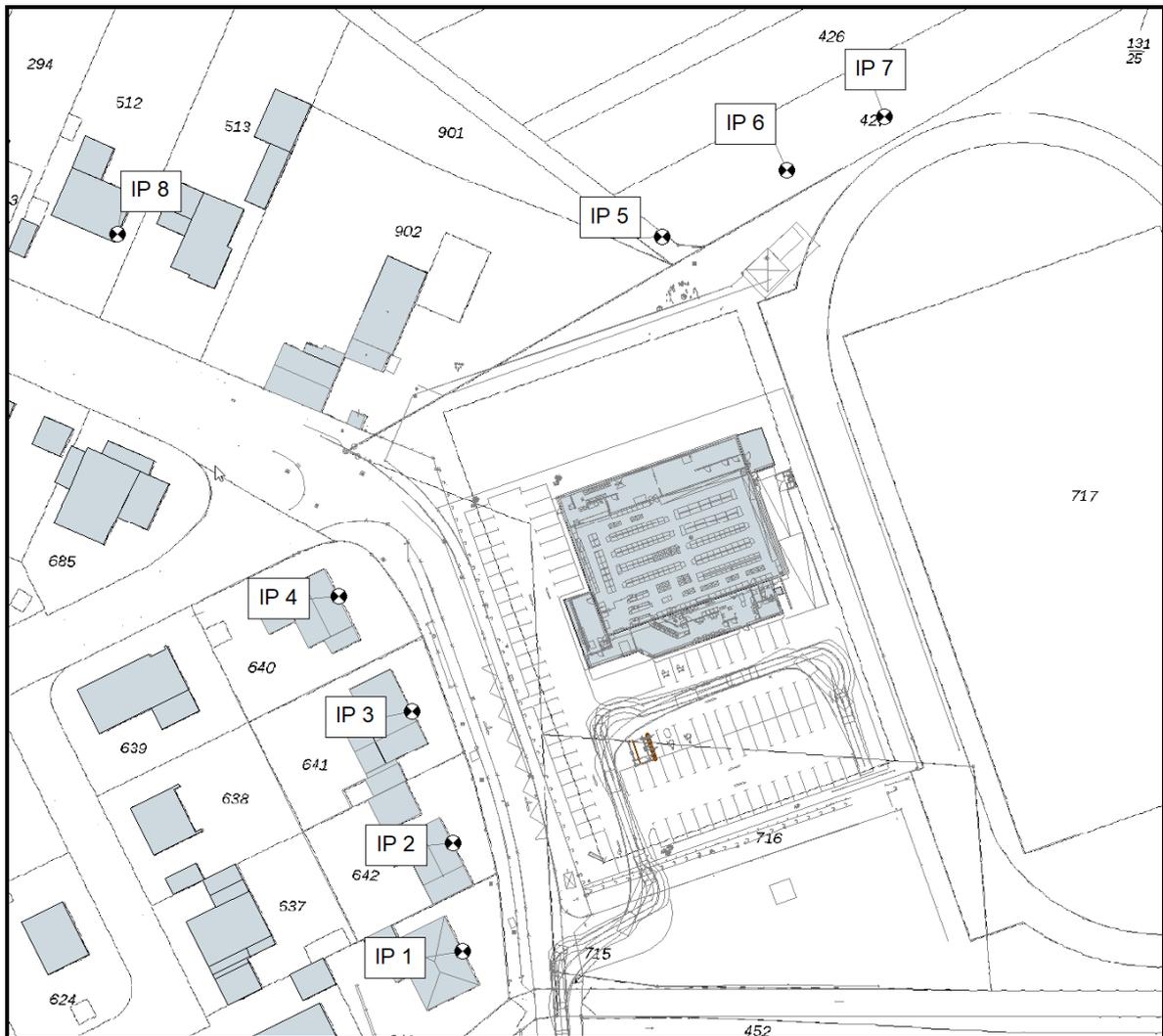


Abb. 2.4.1 Lageplan mit Kennzeichnung der Immissionspunkte

3 Geräuschsituation

3.1 Örtliche Situation und Betriebssituation

Das Betriebsrundstück befindet sich östlich der Kroschstraße. Das Gelände selbst ist weitgehend eben, da das Grundstück derzeit als Sportplatz genutzt wird.

Die Zufahrt für die Kunden-Pkw sowie für die anliefernden Lkw ist im südlichen Drittel des Grundstücks geplant, das Ladengebäude soll auf der nördlichen Teilfläche des Grundstücks errichtet werden. Vorgesehen ist eine Netto-Verkaufsfläche von ca. 800 m². Im südlichen Teil des Gebäudes soll ein Café mit einer gastronomischen Fläche eingerichtet werden.

Insgesamt sollen 80 Pkw-Stellplätze ausgewiesen werden. Die Lieferzone ist an der nordöstlichen Gebäuderückseite geplant. Der Verflüssiger für die Kältemaschine sowie die Zu- und Abluftquelle der Lüftungsanlage sind an der nördlichen Gebäudefassade positioniert.

Im Folgenden werden die zu berücksichtigenden Anlagengeräusche beschrieben und beurteilt. Hierzu zählen alle auf dem Betriebsgrundstück entstehenden Schallemissionen durch stationäre und bewegliche Schallquellen, die dem Netto-Markt und dem Café zuzurechnen sind.

3.2 Betriebszeiten und Fahrzeugaufkommen auf dem Parkplatz

Nach den vorliegenden Angaben ist für den Lebensmittelmarkt und das Café werktags eine Betriebszeit von 6:00 bis 22:00 Uhr vorgesehen. Das Café soll sonn- und feiertags im Zeitraum zwischen 7.00 und 18.00 Uhr sowie der Markt und das Café an Werktagen in der Zeit von 6.30 Uhr bis 21.30 Uhr geöffnet werden.

Sonntags wird von ca. 100 Kunden des Cafés, davon 20% in der Zeit vor 9:00 Uhr, ausgegangen.

Nach Angaben der Netto Marken-Discount AG & Co. KG ist basierend auf der Umsatzprognose von einem Pkw-Aufkommen von ca. 650 Pkw auszugehen. Damit ergeben sich auf dem Parkplatz insgesamt 1.300 Bewegungen pro Tag.

Zusätzlich sind die Geräusche durch das Ausfahren und Einstellen der Einkaufswagen zu berücksichtigen. Die Einstellbox des Netto-Marktes ist auf der Parkplatzfläche geplant. Da neben den motorisierten Kunden auch Fußgänger und Radfahrer die Einkaufswagen nut-

zen, andererseits nicht jeder Kunde einen Einkaufswagen zum Einkauf entnimmt, wird die Gesamtzahl der Ereignisse (Entnehmen oder Einstellen) mit 1.300 Vorgängen pro Tag im Sinne einer worst-case-Abschätzung berücksichtigt.

Bei der Ermittlung der Emissionsparameter werden der Einsatz von Standard-Einkaufswagen und asphaltierte Fahrgassen zugrunde gelegt.

3.3 Lieferverkehr und Ladetätigkeiten

Die Anlieferung erfolgt nach Angaben der Netto Marken-Discount AG & Co. KG in der Zeit zwischen 6.00 Uhr und 20.00 Uhr. Es sind folgende Anlieferfahrten geplant:

06:00-07:00 Uhr

Markt

- 1 LKW >7,5t mit Kühlaggregat, ca. 6-14 Ladevorgänge mit Palettenhubwagen
- 1 Kleintransporter ohne Kühlaggregat mit Zeitschriften
- 1 Transporter bis max. 7,5t ohne Kühlaggregat mit 1 Ladevorgang mit Palettenhubwagen mit Brot

Café (auch an Sonn- und Feiertagen)

- 1 Transporter bis max. 7,5t ohne Kühlaggregat mit 3-4 Ladevorgängen mit Rollcontainer

07:00-20:00 Uhr

Markt

- an 3 Tagen der Woche (abhängig des Tourenplans) ein LKW > 7,5t mit Kühlaggregat mit bis zu 32 Ladevorgängen mit Palettenhubwagen
- an einem Tag in der Woche An- und Abfahrt eines Entsorgungsfahrzeuges (Worst-Case-Annahme: gleichzeitig an dem Tag, an dem eine zweite Anlieferung nach 7.00 Uhr erfolgt)

Café (auch an Sonn- und Feiertagen)

- 1 Transporter bis max. 7,5t ohne Kühlaggregat mit 3-4 Ladevorgängen mit Rollcontainer

3.4 Außenquellen Netto-Markt

Gemäß der Betriebsbeschreibung soll an der Nordfassade der Verflüssiger für die Kältemaschinen auf einer Konsole aufgestellt werden. Vorgesehen ist der Typ S-GCHC-32-13-NO der Firma Güntner oder ein Gerät ähnlicher Leistung. Der Hersteller gibt den Schalleistungspegel mit $L_W = 64 \text{ dB(A)}$ an.

In der nördlichen Fassade sind weiterhin die Außenluftansaugung und der Fortluftauslass der Lüftungsanlage in ca. 2 m Höhe geplant. Im Lieferantendatenblatt werden für diese Quellen die folgenden Schalleistungspegel angegeben:

Außenluftansaugung	$L_W = 77 \text{ dB(A)}$
Fortluftauslass	$L_W = 86 \text{ dB(A)}$

Eine erste Prüfung mit diesen Angaben hat ergeben, dass mit diesen Werten in der Nachtzeit die Immissionsrichtwerte an der möglichen Bebauung im Planbereich des Bebauungsplanes Nr. 23 überschritten werden. Wenn die Lüftungsanlage in der Nachtzeit betrieben werden soll ist durch Nachrüstung mit Schalldämpfern oder einer Betriebsweise mit geringerem Luftaustausch (geringere Drehzahl der Ventilatoren) sicherzustellen, dass die folgenden Schalleistungspegel nicht überschritten werden. Hierzu ist anzumerken, dass der relativ hohe Schalleistungspegel von $L_W = 86 \text{ dB(A)}$ mit einfachen technischen Maßnahmen (Schalldämpfer) wirksam zu mindern ist. Diese Minderung wird dann auch tagsüber entsprechend wirksam sein.

Außenluftansaugung	$L_{W, \text{nachts, zul.}} = 67 \text{ dB(A)}$
Fortluftauslass	$L_{W, \text{nachts, zul.}} = 69 \text{ dB(A)}$

Im Bereich der Rampenzufahrt soll an der Ostfassade eine Wärmepumpe (Typ DAIKIN, EWYQ013ACW) auf einer Konsole aufgestellt werden, die einen Schalleistungspegel von $L_W = 64 \text{ dB(A)}$ aufweist. Die Geräte der Firma DAIKIN sind mit einer fest programmierten Nachtabsenkung ausgestattet, bei der nur ein geringeres Leistungsspektrum zur Verfügung steht. Im Nachtmodus wird ein Schalleistungspegel von $L_W = 60 \text{ dB(A)}$ angegeben.

Weitere geräuschrelevante Außenquellen sind nicht vorgesehen.

4 Berechnung der Geräuschimmissionen

4.1 Allgemeines

Zur Berechnung der Schallimmissionen wurde das EDV-Programm „CADNA/A“, Version 2019 eingesetzt. Unter Berücksichtigung der Pegelminderungen über den Abstand und durch Abschirmung sowie der Pegelzunahme durch Reflexionen an Gebäudeflächen werden an den Immissionspunkten die Beurteilungspegel nach den einschlägigen Regelwerken bestimmt.

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

- Punktquellen
- Linienquellen sowie
- senkrechte und waagerechte Flächenquellen

Die Darstellung der Schallquellen entsprechend diesen Typen hängt von den Emissions- und Immissionsbedingungen jeder Schallquelle unter Berücksichtigung der im Abschnitt 2.1 genannten Normen und Richtlinien ab. Im vorliegenden Fall treten Linienquellen sowie senkrechte und waagerechte Flächenquellen auf.

Reflexionen an Gebäuden wurden berücksichtigt, indem die Fassaden in der Regel als „glatte Hausfassade“ (Reflexionsverlust von -1dB) eingestuft wurden, lediglich die Reflexion an der Fassade, für die der Mittelungspegel bestimmt wird, bleibt unberücksichtigt (Richtlinienkonformität). Im Anhang sind die Berechnungen der Emissionspegel der einzelnen Quellengruppen detaillierter erläutert.

4.2 Emissionsparameter

4.2.1 Emissionsparameter des Parkplatzes

Vorgesehen sind insgesamt 79 Stellplätze bei einer Netto-Verkaufsfläche von ca. 800 m². In der folgenden Tabelle sind die Emissionsparameter des Parkplatzes aufgeführt, die sich aus dem Berechnungsansatz der Parkplatzlärmstudie [6] ergeben. Dabei wurde als

Bezugsgröße die Netto-Verkaufsfläche gemäß der Parkplatzlärmstudie gewählt. Die Berechnung erfolgte nach dem sogenannten „zusammengefassten“ Verfahren.

Dabei werden die Parkvorgänge und die Fahrstrecken gemeinsam als Flächenquelle berücksichtigt. Für die Fahrgassen werden asphaltierte Fahrbahnoberflächen berücksichtigt, die Stellplätze für die Pkw können als Pflasterbelag ausgeführt werden, ohne dass höhere Geräuschemissionen aus der Nutzung des Parkplatzes resultieren werden.

Tab. 4.2.1.1 Emissionsparameter der Pkw-Stellplätze werktags

ID / Bezeichnung:		Kundenparkplatz Netto-Markt werktags			
Berechnungsverfahren		zusammengefasstes Verfahren Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage			
Art des Parkplatzes		EKZ Standard-Einkaufswagen Verbrauchermarkt			
Art der Fahrbahnoberfläche		Asphalt			
Bezugsgröße B		Zuschlag für die Parkplatzart		K_{PA}	3,0 dB(A)
800	m ² Netto-Verkaufsfläche	Zuschlag für Impulshaltigkeit		K_I	4,0 dB(A)
		Zuschlag für Fahrbahnoberfl.		K_{Stro}	0,0 dB(A)
Anzahl Stellplätze: 79		f (Stpl. pro Bezgröße): 0,07		K_D	4,2 dB(A)
Bewegungen		N	L_{wi}	L_w	
tags gesamt	1300 /d	0,10 /h	93,3 dB(A)	95,3 dB(A)	
tags außerh. Ruhez.	1040 /d	0,08 /h	92,3 dB(A)		
tags innerh. Ruhez.	260 /d	0,02 /h	92,3 dB(A)		
ung. Nachtstunde					

Tab. 4.2.1.2 Emissionsparameter der Pkw-Stellplätze sonntags

ID / Bezeichnung:		Kundenparkplatz Café sonntags			
Berechnungsverfahren		zusammengefasstes Verfahren Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage			
Art des Parkplatzes		P&R, Besucher, Mitarbeiter			
Art der Fahrbahnoberfläche		Asphalt			
Bezugsgröße B		Zuschlag für die Parkplatzart		K_{PA}	0,0 dB(A)
79	Stellplätze	Zuschlag für Impulshaltigkeit		K_I	4,0 dB(A)
		Zuschlag für Fahrbahnoberfl.		K_{Stro}	0,0 dB(A)
		f (Stpl. pro Bezgröße): 1		K_D	4,6 dB(A)
Bewegungen		N	L_{wi}	L_w	
tags gesamt	200 /d	0,16 /h	82,6 dB(A)	84,6 dB(A)	
tags außerh. Ruhez.	160 /d	0,13 /h	81,6 dB(A)		
tags innerh. Ruhez.	40 /d	0,03 /h	81,6 dB(A)		
ung. Nachtstunde					

4.2.2 Emissionspegel durch den Einstellplatz für Einkaufswagen

In [8] wird der zeitbezogene mittlere Schalleistungspegel pro Einzelereignis (Ein- oder Ausstapeln) und Stunde für Standard-Einkaufswagen wie folgt angegeben:

$$L_{WAT,1h} = 72 \text{ dB(A)}$$

Die Geräusche durch die Fahrten auf dem Parkplatz selbst werden durch entsprechende Zuschläge für den Parkplatz berücksichtigt (K_{PA} in Tab. 4.2.1.1).

Gemäß der vorliegenden Planung wird für die Einkaufswagenbox eine dreiseitig geschlossene Einhausung mit Dach berücksichtigt, die lediglich an der zum Marktgebäude orientierten Seite geöffnet ist, an der die Einkaufswagen entnommen und zurückgestellt werden können.

Tab. 4.2.2.1 Emissionsparameter des Einstellplatzes für Einkaufswagen

Vorgang	Anz. / T_B	N /h	$10 \lg(N)$ dB	Anteil p	$10 \lg(p) + d_{Rz}$ dB	d_{Rzges} dB	L_w o. Rz. m. Rz. dB(A)	
Einstellbereich Einkaufswagen							$L_{W0,1h}$	72,0
gesamter Tag ($T_B=16h$)	1300	81,25	19,1	100,0 %			91,1	92,2
außerh. d. Ruhezeiten	1040	73,75	18,7	90,8 %			90,7	
innerh. d. Ruhezeiten	120	7,50	8,8	9,2 %			86,8	
lauteste Nachtstunde								

$L_{w0,1h}$: Schalleistungspegel für einen Vorgang pro Stunde

N: Anzahl der Vorgänge

p: Anteil der Vorgänge innerhalb bzw. außerhalb der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

d_{Rz} : Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit von 6 dB(A)

d_{Rzges} : Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit bezogen auf den gesamt

4.2.3 Emissionspegel durch Ladegeräusche

Die Berechnung der zu erwartenden Geräuschemissionen erfolgt nach den Ansätzen der Technischen Berichte [8], [9] sowie der aktuellen in der Fachliteratur veröffentlichten Studie [10]. Danach wird unterschieden nach Rangiervorgängen und Ladevorgängen. Erstere

hängen von der Anzahl der Lkw ab, letztere von der Anzahl der beim Laden entstehenden Einzelereignisse.

Die Rangiervorgänge werden über eine repräsentative Fahrfläche auf dem Gelände erfasst.

Pro Ladezyklus ergeben sich jeweils zwei nahezu gleiche Gruppen von Einzelereignissen. Diese bestehen aus der Fahrbewegung innerhalb des Fahrzeuges und den beim Überfahren der Ladebordwand oder Rampe entstehenden Geräuschen. Die Überfahrgeräusche unterscheiden sich je nach dem zu verladenden Gut bzw. der eingesetzten Transportmittel. Nach Angaben der Netto Marken-Discount AG & Co. KG werden täglich bis zu 47 Ladungsträger (Paletten, Rollwagen oder Tiefkühlboxen) an der Rampe angeliefert. Die Laderampe wird als offene Rampe ausgebildet.

Außerdem sind die Rollgeräusche im Inneren des Lkw zu berücksichtigen, so dass sich mit diesen Ansätzen die Schalleistungspegel ergeben, die in der folgenden Tabelle dokumentiert sind. Weiterhin werden zwei Lkw mit Kühlaggregat mit einer Emissionsdauer von einer Stunde innerhalb der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit berücksichtigt, obwohl in der Regel davon auszugehen ist, dass das Kühlaggregat bei geöffneter Ladebordwand nicht in Betrieb ist.

Für die Ladetätigkeiten vor dem Café wird eine Flächenquelle mit einer Höhe von 0,5 m über Grund und einem Schalleistungspegel von $L_W = 90$ dB(A) über 60 Minuten pro Tag zum Ansatz gebracht. Hiermit sind alle im Zusammenhang mit der Anlieferung stehenden Geräusche wie Türeenschlagen, Warenentnahme und Transport zum Gebäude abgedeckt. Dabei wird zur Sicherheit angenommen, dass diese Tätigkeiten werktags und sonntags vollständig in den ruhebedürftigen Zeiten nach der Nummer 6.5 der TA Lärm auftreten werden.

Tab. 4.2.3.1 Emissionsparameter der Fahrstrecken von Liefer- und Entsorgungsfahrzeugen (Netto-Markt nur werktags)

Vorgang	Anz. / T _B	N /h	10 lg(N) dB	Anteil p	10 lg(p) + d _{Rz} dB	d _{Rzges} dB	L _w ' o. Rz. m. Rz. dB(A)/m	
Lkw-Fahrstrecke ≥ 7,5 t Netto-Markt	v	10 km/h		L _{w0}	103,0		L _{w0',1h} 63,0	
gesamter Tag (T _B =16h)	3	0,19	-7,3	100,0 %	0,0	0,0	55,7	58,7
außerh. d. Ruhezeiten	2	0,13	-9,0	66,7 %	-1,8	0,0	54,0	54,0
innerh. d. Ruhezeiten	1	0,06	-12,0	33,3 %	1,2	6,0	51,0	57,0
lauteste Nachtstunde	0	0,00						
Lkw-Fahrstrecke ≤ 7,5 t Netto-Markt	v:	10 km/h		L _{w0}	102,0		L _{w0',1h} 62,0	
gesamter Tag (T _B =16h)	2	0,13	-9,0	100,0 %	0,0	0,0	53,0	59,0
außerh. d. Ruhezeiten	0	0,00		0,0 %		0,0		
innerh. d. Ruhezeiten	2	0,13	-9,0	100,0 %	6,0	6,0	53,0	59,0
lauteste Nachtstunde	0	0,00						
Lkw-Fahrstrecke ≤ 7,5 t Café	v:	10 km/h		L _{w0}	102,0		L _{w0',1h} 62,0	
gesamter Tag (T _B =16h)	2	0,13	-9,0	100,0 %	0,0	0,0	53,0	56,9
außerh. d. Ruhezeiten	1	0,06	-12,0	50,0 %	-3,0	0,0	50,0	50,0
innerh. d. Ruhezeiten	1	0,06	-12,0	50,0 %	3,0	6,0	50,0	56,0
lauteste Nachtstunde	0	0,00						

L_{w0}: mittlerer Schalleistungspegel des Fahrzeugs

L_{w0',1h}: Schalleistungspegel für einen Vorgang pro Stunde

N: Anzahl der Vorgänge

p: Anteil der Vorgänge innerhalb bzw. außerhalb Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

d_{Rz}: Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit von 6 dB(A)

d_{Rzges}: Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit bezogen auf den gesamten

L_w': längenbezogener Schalleistungspegel

Tab. 4.2.3.2 Emissionsparameter der Ladevorgänge

Vorgang	Anz. / T _B	N /h	10 lg(N) dB	Anteil p	10 lg(p) + d _{Rz} dB	d _{Rzges} dB	L _w o. Rz. m. Rz. dB(A)	
Palettenentladevorgänge Außenüberladerampe (Typ 1)							L _{w0,1h}	82,0
gesamter Tag (T _B =16h)	47	2,94	4,7	100,0 %	0,0	0,0	86,7	89,6
außerh. d. Ruhezeiten	32	2,00	3,0	68,1 %	-1,7	0,0	85,0	85,0
innerh. d. Ruhezeiten	15	0,94	-0,3	31,9 %	1,0	6,0	81,7	87,7
lauteste Nachtstunde	0	0,00						
Rollgeräusche Wagenboden (2 Vorgänge pro Palette)							L _{w0,1h}	78,0
gesamter Tag (T _B =16h)	47	2,94	4,7	100,0 %	0,0	0,0	82,7	85,6
außerh. d. Ruhezeiten	32	2,00	3,0	68,1 %	-1,7	0,0	81,0	81,0
innerh. d. Ruhezeiten	15	0,94	-0,3	31,9 %	1,0	6,0	77,7	83,7
lauteste Nachtstunde	0	0,00						

L_{w0,1h}: Schalleistungspegel für einen Vorgang pro Stunde

N: Anzahl der Vorgänge

p: Anteil der Vorgänge innerhalb bzw. außerhalb Tageszeiten mit erhöhter Empfindlich

d_{Rz}: Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit von 6 dB(A)

d_{Rzges}: Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit bezogen auf den gesamten

Tab. 4.2.3.3 Emissionsparameter der Ladevorgänge vor dem Café

Vorgang	Anz. / T _B	N /h	10 lg(N) dB	Anteil p	10 lg(p) + d _{Rz} dB	d _{Rzges} dB	L _w o. Rz. m. Rz. dB(A)	
Ladetätigkeiten vor dem Café							L _{w0,1h}	90,0
gesamter Tag (T _B =16h)	1	0,06	-12,0	100,0 %	0,0	0,0	78,0	84,0
außerh. d. Ruhezeiten	0	0,00		0,0 %		0,0		
innerh. d. Ruhezeiten	1	0,06	-12,0	100,0 %	6,0	6,0	78,0	84,0
lauteste Nachtstunde	0	0,00						

L_{w0,1h}: Schalleistungspegel für einen Vorgang pro Stunde

N: Anzahl der Vorgänge

p: Anteil der Vorgänge innerhalb bzw. außerhalb Tageszeiten mit erhöhter Empfindlich

d_{Rz}: Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit von 6 dB(A)

d_{Rzges}: Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit bezogen auf den gesamten T

4.2.4 Emissionspegel durch Außenquellen

Als Außenquellen des Netto-Marktes ist der Verflüssiger der Kälteanlagen zu berücksichtigen, die üblicherweise lastabhängig laufen. Das bedeutet, dass der emittierte Schallleistungspegel ebenfalls schwankt. Bei den Berechnungen wird der vom Hersteller angegebene Schallleistungspegel von $L_w = 64 \text{ dB(A)}$ auch für die Nachtzeit berücksichtigt, obwohl der Verflüssiger in der Regel in der Nachtzeit auf niedriger Laststufe läuft. Das gleiche gilt für die Wärmepumpe an der Ostfassade. Insofern sind diese Ansätze konservativ.

Für die Quellen der Lüftungsanlage werden die vom Lieferanten angegebenen Schallleistungspegel für die Tagzeit berücksichtigt. In der Nachtzeit werden die im Abschnitt 3.4 ermittelten, maximal zulässigen Schallleistungspegel berücksichtigt.

4.3 Ergebnisse der Berechnungen

Mit den in den vorangegangenen Abschnitten dokumentierten Emissionsdaten ergeben sich nach den Ausbreitungsrechnungen die in den folgenden Tabellen zusammengestellten Teil- und Gesamtimmissionspegel an den ausgewählten Immissionspunkten. Durch die gruppenweise energetische Addition einzelner Teilpegel lassen sich die akustischen Auswirkungen bestimmter Anlagenteile oder Betriebsvorgänge getrennt beurteilen.

Wie zu ersehen ist, werden die zulässigen Immissionspegel in allen Fällen eingehalten oder unterschritten.

Unter der Annahme, dass sonntags ca. 100 Kunden des Cafés den Parkplatz mit dem Pkw anfahren, sind die in Tab. 4.3.3 aufgeführten Beurteilungspegel zu erwarten. Dabei wurde berücksichtigt, dass die Kunden keine Einkaufswagen benutzen werden.

Tab. 4.3.1 Beurteilungspegel werktags, tags

Lärmquelle / Gruppe	anteilige Immissionspegel [dB(A)]							
	IP 1	IP 2	IP 3	IP 4	IP 5	IP 6	IP 7	IP 8
Kundenparkplatz	48,2	52,3	53,0	50,1	39,6	38,5	37,8	39,8
Einkaufswagenbox	31,7	36,0	39,2	36,1	27,6	25,6	24,1	28,4
Anlieferung (einschl. Café)	42,0	45,5	43,9	38,3	48,3	53,2	52,5	30,5
Außenquellen ¹⁾	19,6	22,1	25,7	37,0	51,6	47,3	44,2	39,0
Summe (gerundet)	49	53	54	51	54	54	53	43
Immissionsrichtwert	55	55	55	55	55	55	55	55

¹⁾ Bei gleichmäßig durchlaufenden Quellen ist werktags ein Zuschlag für ruhebedürftige Zeiten von $d_{RZ} = 1,9$ dB (vergl. Abschnitt 2.4) zu berücksichtigen, die im Abschnitt 3.4 beschriebenen Lärminderungsmaßnahmen wurden nicht berücksichtigt.

Tab. 4.3.2 Beurteilungspegel nachts (werktags und sonntags, nur Außenquellen)

Lärmquelle / Gruppe	anteilige Immissionspegel [dB(A)]							
	IP 1	IP 2	IP 3	IP 4	IP 5	IP 6	IP 7	IP 8
Außenquellen ²⁾	4,8	8,2	9,8	20,7	34,2	30,0	27,0	21,9
Summe (gerundet)	5	8	10	21	34	30	27	22
Immissionsrichtwert	40	40	40	40	40	40	40	40

²⁾ Bei den Außenquellen sind die notwendigen Lärminderungsmaßnahmen gem. Abschnitt 3.4 berücksichtigt

Tab. 4.3.3 Beurteilungspegel sonntags, tags

Lärmquelle / Gruppe	anteilige Immissionspegel [dB(A)]							
	IP 1	IP 2	IP 3	IP 4	IP 5	IP 6	IP 7	IP 8
Parkplatz Café	37,6	41,8	42,5	39,6	28,8	27,6	26,9	29,1
Anlieferung Café	39,2	43	41,7	33,5	22,3	23,7	23,1	22,9
Außenquellen ³⁾	21,3	23,8	27,4	38,7	53,3	49,0	45,9	40,7
Summe (gerundet)	42	46	45	43	53	49	46	41
Immissionsrichtwert	55	55	55	55	55	55	55	55

³⁾ Bei gleichmäßig durchlaufenden Quellen ist sonn- und feiertags ein Zuschlag für ruhebedürftige Zeiten von $d_{Rz} = 3,6$ dB (vergl. Abschnitt 2.4) zu berücksichtigen, die im Abschnitt 3.4 beschriebenen Lärminderungsmaßnahmen wurden nicht berücksichtigt.

Wie die Berechnungsergebnisse für die Tagzeit an Werktagen (s. Tab. 4.3.1) zeigen, liegt der Beurteilungspegel der Zusatzbelastung durch die Nutzung des Verbrauchermarktes am Immissionspunkt IP 1 um 6 dB(A) und am IP 8 um 12 dB(A) unter dem Immissionsrichtwert, so dass an diesen Immissionspunkten das Irrelevanzkriterium der TA Lärm erfüllt ist. An den übrigen Immissionspunkten wird der Immissionsrichtwert um 1 bis 4 dB(A) unterschritten.

In der Nachtzeit sowie an Sonn- und Feiertagen liegt der Beurteilungspegel der Zusatzbelastung an allen Immissionspunkten um mindestens 6 dB(A) unter dem Richtwert, so dass in diesen Beurteilungszeiträumen das Irrelevanzkriterium der TA Lärm ebenfalls erfüllt ist. Lediglich am IP 5 wird sonntags der Tagesrichtwert um weniger als 6 dB(A) unterschritten.

Für die Immissionspunkte IP 2 bis IP 7 ist daher für den Beurteilungszeitraum tags, an Werktagen, der Nachweis zu führen, dass die Summe aus der Vorbelastung durch andere Gewerbebetriebe und der Zusatzbelastung aus dem Vorhaben die Immissionsrichtwerte an den Immissionspunkten einhält.

Eine mögliche Vorbelastung kann an den Immissionspunkten durch die Nutzungen innerhalb des Gewerbegebietes innerhalb des Bebauungsplanes Nr. 5 bzw. durch die Geräuschemissionen des Kiesabbaubetriebes östlich der L 12 vorliegen. Im folgenden Abschnitt erfolgt die Ermittlung der möglichen Vorbelastung im Sinne einer Maximalabschätzung.

4.4 mögliche Vorbelastung

Die derzeitige Nutzung der Flächen innerhalb des Gewerbegebietes führt zu keinen nennenswerten Geräuschemissionen. Das Plangebiet ist über eine Positivfestsetzung zu zulässigen Anlagenarten, die sich am Abstandserlass aus dem Jahr 1974 orientiert. Unabhängig davon, ob eine derartige Positivfestsetzung aus rechtlicher Sicht zulässig ist und ob die ansässigen Betriebe den Festsetzungen entsprechen (oder entsprechen müssen), wird im Weiteren eine Maximalbetrachtung zur sicheren Seite durchgeführt, um die möglichen Geräuschemissionen aus dem Gewerbegebiet zu beurteilen.

In der DIN 18005 werden für den Schallschutz im Städtebau Hinweise für die Planung gegeben. In der städtebaulichen Planung sind nach § 50 BImSchG die für bestimmte Nutzungen vorgesehenen Flächen einander so zuzuordnen, dass schädliche Umweltein-

wirkungen auf ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienende Gebiete sowie auf sonstige schutzbedürftige Gebiete soweit wie möglich vermieden werden. Da der von einer Schallquelle erzeugte Beurteilungspegel mit dem Abstand abnimmt, sollte zunächst stets versucht werden, zwischen schutzbedürftigen Gebieten und lauten Schallquellen ausreichende Abstände einzuhalten.

Für den Fall, dass Industrie- und Gewerbegebiete in der Nachbarschaft zu Wohngebieten geplant werden in Abschnitt 5.2 der DIN 18005 Flächenschallpegel aufgeführt, die für die Berechnung der in der Umgebung eines geplanten Industrie- oder Gewerbegebietes ohne Emissionsbegrenzung zu erwartenden Beurteilungspegel dieses Gebietes anzusetzen sind. Für Gewerbegebiete wird ein flächenbezogener Schallleistungspegel von $L_w'' = 60 \text{ dB(A)/m}^2$ genannt.

Zur Ermittlung der aus dem Gewerbegebiet möglichen Beurteilungspegel wurde dieser flächenbezogene Schallleistungspegel auf die Teilflächen des Plangebietes gelegt und die an den Immissionspunkten resultierenden Beurteilungspegel ermittelt.

Im Zuge der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 23 wurde eine schalltechnische Untersuchung [19] durchgeführt, in der auf der Grundlage von Angaben des Betreibers ein Worst-Case-Szenario für den Regelbetrieb ermittelt wurde. Für diesen Betriebsfall wurde ermittelt, dass an der möglichen Bebauung innerhalb des BP Nr. 23 ein ungerundeter Beurteilungspegel von $L_r = 56,2 \text{ dB(A)}$ resultiert. Die Berechnungsergebnisse des Gutachtens zum Bebauungsplan Nr. 23 konnten im vorliegenden Berechnungsmodell verifiziert werden. Um die durch den Kiesabbau maximal mögliche Geräuschvorbelastung an den Immissionspunkten zu ermitteln, an denen durch den Netto-Markt die höchsten Zusatzbelastungen ermittelt wurden, wird eine Flächenquelle gemäß den Angaben im Gutachten zum Bebauungsplan Nr. 23 in das Berechnungsmodell eingefügt. Bezogen auf eine Fläche von ca. 6.600 m^2 weist diese Flächenquelle einen flächenbezogenen Schallleistungspegel von $LW'' = 67 \text{ dB(A)/m}^2$ auf und wird bei den weiteren Berechnungen mit einer Quellhöhe von 2 m über Grund angenommen.

Dabei wird die Lage dieser Quelle so gewählt, dass die maximalen Pegel für die Vorbelastung resultieren. Dieser Fall wird erreicht, wenn der Kiesabbau auf Höhe des Sportplatzes erfolgen wird.

In der folgenden Abbildung sind die Lage der Quellen und das Ergebnis der Berechnungen dargestellt.

Die Berechnungsergebnisse der Tabelle 4.4.1 zeigen, dass auch unter Berücksichtigung einer uneingeschränkten Nutzung des Gewerbegebietes und unter Berücksichtigung der Worst-Case-Situation für den Kiesabbau die Immissionsrichtwerte an den Immissionspunkten nicht ausgeschöpft werden. In der folgenden Tabelle ist das Ergebnis der Berechnungen für den Gesamt-Beurteilungspegel dargestellt. Hierzu wurden die Ergebnisse der Tabelle 4.3.1 und der Tabelle 4.4.1 zusammengeführt.

Wie die in Tabelle 4.4.2 aufgeführten Ergebnisse der Berechnung des Gesamt-Beurteilungspegels zeigen, werden auch unter Berücksichtigung der möglichen Vorbelastung aus dem Gewerbegebiet, wenn man hier ein Gewerbegebiet ohne Emissionsbegrenzung gemäß 5.2 der DIN 18005 voraussetzt, die Immissionsrichtwerte eingehalten.

Da an Sonn- und Feiertagen die Zusatzbelastung durch den geplanten Netto-Markt geringer ausfällt als an Werktagen, ist auch sichergestellt, dass an Sonn- und Feiertagen keine Überschreitungen der Immissionsrichtwerte auftreten werden.

5 Qualität der Prognose

Alle Berechnungen erfolgten richtlinienkonform unter Verwendung eines dreidimensionalen Modells des gesamten Standortes und der Umgebung. Abschirmungen, Teilabschirmungen und Reflexionen können nach dem derzeitigen Stand der Technik nicht exakter berücksichtigt werden. Alle Pläne wurden maßstäblich eingebunden. Die Höhen und die Lage der einzelnen Lärmquellen wurden während der Eingabe ständig durch die Modellansicht oder ein Drahtmodell kontrolliert. Fehler in Form von falschen Quellen- oder Immissionspunktlagen sind damit auszuschließen.

Die Emissionsansätze für die Einzelereignisse bei der Verladung wurden weitgehend aus Literaturangaben übernommen, die in der Regel Ergebnisse zur sicheren Seite liefern. Die Beurteilung der Geräuschemissionen erfolgte für einen Tag mit dem maximalen Kundenaufkommen und maximaler Umschlagmenge, so dass an den meisten Tagen niedrigere Geräuschemissionen zu erwarten sind.

Eine meteorologische Korrektur wurde nicht berücksichtigt, so dass die Berechnungsergebnisse für alle Immissionspunkte bei Mitwindbedingungen gelten.

6 Beurteilung und Zusammenfassung

Mit der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 40 soll eine bislang als Tennenplatz genutzte Fläche mit einem sonstigen Sondergebiet „kleinflächiger Einzelhandel“ überplant werden. Innerhalb des Plangebietes soll ein Nahversorgungsmarkt entstehen.

Da sich in direkter Nachbarschaft zum Plangebiet und damit auch zum konkreten Planvorhaben bestehende Wohnnutzungen befinden, sollen die Geräuschimmissionen, die durch den Betrieb des Nahversorgungsmarktes mit angeschlossenem Café resultieren, in einer schalltechnischen Untersuchung als detaillierte Prognose gemäß TA Lärm beurteilt werden.

Die Berechnungen kommen zu dem Ergebnis, dass an allen Immissionspunkten in allen Fällen die zulässigen Immissionspegel eingehalten werden. Voraussetzung ist, dass die Fahrgassen des Kundenparkplatzes asphaltiert werden und die Einkaufswagenbox dreiseitig geschlossen ausgeführt wird. Weiterhin ist sicherzustellen, dass die Quellen der Lüftungstechnik (Zuluft und Abluft), sofern sie in der Nachtzeit betrieben werden sollen, in diesem Zeitraum höchstens die folgenden maximalen Schallleistungspegel emittieren:

Außenluftansaugung	$L_{W, \text{nachts, zul.}} = 67 \text{ dB(A)}$
Fortluftauslass	$L_{W, \text{nachts, zul.}} = 69 \text{ dB(A)}$

Während der Öffnungszeit des Cafés an Sonn- und Feiertagen, sind trotz der zusätzlich zu berücksichtigenden Zuschläge für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit keine unzulässigen Beurteilungspegel zu erwarten, da das Gesamtfahrzeugaufkommen deutlich geringer sein wird, als das betrachtete maximale Fahrzeugaufkommen an Werktagen.

Unzulässige Spitzenpegel sind nicht zu erwarten, wenn auf eine Anlieferung im Zeitraum zwischen 22.00 Uhr und 06.00 Uhr verzichtet wird.

Köln, den 09.08.2019

ACCON Köln GmbH

Der Sachverständige



Dipl.-Ing. Norbert Sökeland



accon
ENVIRONMENTAL CONSULTANTS
ACCON Köln GmbH
Rolshover Str. 45 Tel.: 0221 / 801917-0
51105 Köln www.accon.de

A 1 Bestimmung des Schalleistungspegels von außenliegenden Quellen

Die Schalleistung außenliegender Quellen wird nach DIN EN ISO 3744 bzw. DIN 45635 „Geräuschmessung an Maschinen – Hüllflächenverfahren“ nach der Beziehung

$$L_w = L_m + 10 \cdot \lg (S/S_0)$$

mit

L_w = Schalleistungspegel der Quelle

L_m = Messflächenschalldruckpegel

S = Hüllfläche (Messfläche) in m^2

S_0 = Bezugsfläche = $1 m^2$

bestimmt. Alle Pegel sind A-bewertet.

Hierbei erfolgt die Messung des mittleren Messflächenschalldruckpegels durch ein automatisch integrierendes Messgerät auf einer Hüllfläche um die Quelle.

Schallquellen werden allgemein als Punktquellen betrachtet. Quellen mit einer größeren Ausdehnung werden entweder als Linienquellen oder als Flächenquellen nachgebildet. Entsprechend dem Abstandskriterium der DIN ISO 9613-2 erfolgt die Zerlegung in ausreichend kleine Teilschallquellen, die wiederum als Punktschallquellen betrachtet werden, zur Laufzeit des Rechenprogrammes.

Der Schalleistungspegel kann entweder als Gesamtschalleistungspegel einer Schallquelle angegeben werden oder bei Linienschallquellen als längenbezogener Schalleistungspegel L_w' in dB(A)/m bzw. bei Flächenschallquellen als flächenbezogener Schalleistungspegel L_w'' in dB(A)/ m^2 . Der Zusammenhang zwischen Gesamtschalleistungspegel und längenbezogenem Schalleistungspegel bzw. flächenbezogenem Schalleistungspegel lautet:

$$L_w = L_w' + 10 \cdot \lg (l/1m)$$

$$L_w = L_w'' + 10 \cdot \lg (S/1m^2)$$

Die den Berechnungen zugrunde gelegten Emissionspegel sind dem Textteil zu entnehmen.

A 2 Bestimmung des Schalleistungspegels von nicht öffentlichen Parkplätzen

Für die Berechnungen der von den Pkw-Parkplätzen ausgehenden Geräuschemissionen wird das in der Parkplatzlärmstudie [6] dargestellte Verfahren benutzt. Dieses Verfahren basiert auf der Berechnung von Schalleistungspegeln in Abhängigkeit der Bewegungen pro Bezugsgröße und Beurteilungszeit sowie der Anzahl der Stellplätze. Bezugsgrößen sind je nach zu untersuchendem Parkplatz, z. B. Anzahl der Stellplätze auf einem P+R-Parkplatz, die Netto-Verkaufsfläche bei Einkaufsmärkten, die Netto-Gastraumfläche bei Gaststätten- und Restaurant-Parkplätzen oder die Bettenzahl bei Hotelparkplätzen. Werden die Emissionen auf den gesamten Parkplatz bezogen, so ergibt sich folglich der Gesamtschalleistungspegel L_W des Parkplatzes. Werden hingegen die Emissionen auf Flächenelemente von 1 m^2 bezogen, so ergibt sich der flächenbezogene Schalleistungspegel L_w .

Der flächenbezogene Schalleistungspegel für Parkplätze wird beim so genannten zusammengefassten Berechnungsverfahren nach der folgenden Beziehung berechnet.

$$L_w = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \cdot \lg(B \cdot N) - 10 \cdot \lg(S / S_0) \text{ [dB(A)]}$$

mit

L_{W0}	63 dB(A), Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung/h auf einem Park+Ride-Parkplatz
K_{PA} :	Zuschlag für die Parkplatzart
K_I :	Zuschlag für die Impulshaltigkeit
K_D :	Schallanteil, der von den durchfahrenden Kfz verursacht wird
K_{StrO}	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen
B:	Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze, Netto-Verkaufsfläche in m^2 , Netto-Gastraumfläche in m^2 oder Anzahl der Betten).
N:	Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)
S:	Gesamtfläche des Parkplatzes (m^2)
S_0 :	1 m^2

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

A 3 Ausbreitungsberechnungen

Die Berechnungen der vorliegenden Gutachterlichen Stellungnahme erfolgten mit dem Programmsystem Cadna/A der Firma DataKustik. Mit diesem Rechenprogramm werden die Berechnungen streng richtlinienkonform anhand eines dreidimensionalen Computermodells durchgeführt. Die erforderliche Zerlegung in einzelne punktförmige Teilschallquellen in Abhängigkeit der Abstandsverhältnisse erfolgt zur Laufzeit automatisch. Aus diesem Grund entstehen sehr große Datenmengen, deren vollständige Dokumentation den Umfang dieses Berichtes so erhöhen würde, so dass auf eine vollständige Wiedergabe verzichtet wird.

Stattdessen werden die Berechnungen in Form eines Kompaktprotokolls dokumentiert, in dem die den Berechnungen zugrunde liegenden Schallleistungspegel und die berechneten Teilimmissionspegel dargestellt sind. Mit dem Kompaktprotokoll wird pro Zeile für je eine Quelle - auch ausgedehnte Quellen wie Flächen- und Linienquellen - ein auf die ganze Quelle bezogener Wert für das effektiv wirksame Abschirmmaß ausgegeben. Jede Quelle wird mit und ohne Schirm(e) gerechnet und das effektiv wirksame Abschirmmaß als Differenz $A_{\text{bar,eff}}$ angegeben. Analog wird mit dem Anteil der Reflexionen verfahren.

Nachfolgend sind die Berechnungen für die einzelnen Immissionspunkte für die Situation an Werktagen dokumentiert. „Refl.“ beinhaltet den Anteil der Pegelzunahme durch Reflexionen, „Abar,eff“ die immissionswirksame Pegelminderung durch Abschirmung für jede Quelle.

Die nach der Nummer 6.5 der TA Lärm notwendigen Zuschläge für ruhebedürftige Zeiten sind in den Ergebnistabellen Tab. 4.3.1 bis Tab. 4.3.3 und Tab. 4.4.2 berücksichtigt.

A 4 Tabellen

Tab. A 4.1 Schalleistungspegel der Punktquellen

Bezeichnung	ID	Lw / Li Typ	Wert dB(A)	Korrektur		Ko dB	Lw	
				Tag dB(A)	Nacht dB(A)		Tag dB(A)	Nacht dB(A)
Kühlgerät Lkw	PQ01	Lw	88,9	0,0	-	0,0	88,9	-
Spitze	PQ01	Lw	100	0,0	-	0,0	100,0	-

Tab. A 4.2 Schalleistungspegel der Linienquellen

Bezeichnung	ID	Lw / Li Typ	Wert dB(A)	Korrektur		Ko dB	Lw		Lw'	
				Tag dB(A)	Nacht dB(A)		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
Fahrstrecke Netto >7,5t (An- und Abfahrt Parkplatz)	LQ01	Lw'	58,7	0,0	-	0,0	82,4	-	58,7	-
Fahrstrecke Netto <7,5t (An- und Abfahrt Parkplatz)	LQ02	Lw'	59,0	0,0	-	0,0	82,7	-	59,0	-
Fahrstrecke Café	LQ03	Lw'	56,9	0,0	-	0,0	79,3	-	56,9	-
Fahrstrecke Café	LQ03	Lw'	56,9	0,0	-	0,0	79,3	-	56,9	-

Tab. A 4.3 Schalleistungspegel der horizontalen Flächenquellen

Bezeichnung	ID	Lw / Li Typ	Wert dB(A)	Korrektur		Ko dB	Lw		Lw''	
				Tag dB(A)	Nacht dB(A)		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
Ladebrücke Netto	FQ01	Lw''	89,6	0,0	-	0,0	93,9	-	89,6	-
Rollgeräusche Wagenboden	FQ02	Lw''	85,6	0,0	-	0,0	100,7	-	85,6	-
Verflüssiger Netto	FQ03	Lw	64	0,0	0,0	0,0	64,0	64,0	58,3	58,3
Entladung Café	FQ04	Lw	84	0,0	-	0,0	84,0	-	72,7	-
Entladung Café (sonntags)	FQ04s	Lw	84	0,0	-	0,0	84,0	-	72,7	-
Einstellbox	FQ05	Lw	92,2	0,0	-	0,0	92,2	-	82,6	-
GE Zone 1 (Nord)	Vorb_01	Lw''	60	0,0	-	0,0	94,5	-	60,0	-
GE Zone 1 (Süd)	Vorb_02	Lw''	60	0,0	-	0,0	97,1	-	60,0	-
GE Zone 2 (Nord)	Vorb_03	Lw''	60	0,0	-	0,0	97,2	-	60,0	-
GE Zone 2 (Süd)	Vorb_04	Lw''	60	0,0	-	0,0	95,7	-	60,0	-
GE Zone 3 (Nord)	Vorb_05	Lw''	60	0,0	-	0,0	94,3	-	60,0	-
GE Zone 3 (Süd)	Vorb_06	Lw''	60	0,0	-	0,0	95,4	-	60,0	-
GE Zone 4	Vorb_07	Lw''	60	0,0	-	0,0	99,2	-	60,0	-
Kiesabbau	Vorb_07	Lw''	65	0,0	-	0,0	103,2	-	65,0	-

Tab. A 4.4 Schalleistungspegel der vertikalen Flächenquellen

Bezeichnung	ID	Lw / Li		Korrektur		Ko dB	Lw		Lw"	
		Typ	Wert dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
Zuluft	VFQ01	Lw	76,6	0,0	-10,0	3,0	76,6	66,6	79,6	69,6
Abluft	VFQ02	Lw	85,5	0,0	-17,0	3,0	85,5	68,5	88,5	71,5
Daikin Wärmepumpe	VFQ03	Lw	64	0,0	-4,0	3,0	64,0	60,0	61,2	57,2

Tab. A 4.5 Teil-Immissionspegel am IP 1, werktags

Quelle	ID	Freq	LwT dB(A)	LwN dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)	Refl	Abar,eff
Parkplatz werktags	PP01	500	95,3		48,2		0,2	0,1
Kühlgerät Lkw	PQ01	500	88,9		21,8		0,0	15,2
Fahrstrecke Netto >7,5t (An- und Abfahrt Parkplatz)	LQ01	500	82,4		34,5		0,2	0,5
Fahrstrecke Netto <7,5t (An- und Abfahrt Parkplatz)	LQ02	500	82,7		34,8		0,2	0,5
Fahrstrecke Café	LQ03	500	79,3		32,4		0,2	0,3
Ladebrücke Netto	FQ01	500	93,9		22,3		1,5	19,8
Rollgeräusche Wagenboden	FQ02	500	100,7		28,4		0,0	19,4
Verflüssiger Netto	FQ03	500	64,0	64,0	-7,8	-7,8	0,0	19,1
Entladung Café	FQ04	500	84,0		38,6		2,5	0,0
Einstellbox	FQ05	500	92,2		31,7		0,0	14,6
GE Zone 1 (Nord)	Vorb01	500	94,5	94,5	48,4	48,4	2,3	0,1
GE Zone 1 (Süd)	Vorb02	500	97,1	97,1	41,7	41,7	2,4	1,9
GE Zone 2 (Nord)	Vorb03	500	97,2	97,2	43,1	43,1	2,1	2,3
GE Zone 2 (Süd)	Vorb04	500	95,7	95,7	36,2	36,2	2,7	4,1
GE Zone 3 (Nord)	Vorb05	500	94,3	94,3	29,8	29,8	0,2	6,5
GE Zone 3 (Süd)	Vorb06	500	95,4	95,4	35,7	35,7	4,1	4,0
GE Zone 4	Vorb07	500	99,2	99,2	34,9	34,9	0,9	3,9
Kiesabbau	Vorb07	500	103,2		41,1		0,0	0,0
Zuluft	VFQ01	500	76,6	66,6	8,9	-1,1	0,0	18,8
Abluft	VFQ02	500	85,5	68,5	16,8	-0,2	0,0	19,3
Daikin Wärmepumpe	VFQ03	500	64,0	60,0	4,8	0,8	1,4	12,5

Tab. A 4.6 Teil-Immissionspegel am IP 2, werktags

Quelle	ID	Freq	LwT dB(A)	LwN dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A).	Refl	Abar,eff
Parkplatz werktags	PP01	500	95,3		52,3		0,2	0,0
Kühlgerät Lkw	PQ01	500	88,9		22,5		0,0	16,6
Fahrstrecke Netto >7,5t (An- und Abfahrt Parkplatz)	LQ01	500	82,4		38,0		0,0	0,2
Fahrstrecke Netto <7,5t (An- und Abfahrt Parkplatz)	LQ02	500	82,7		38,3		0,0	0,2
Fahrstrecke Café	LQ03	500	79,3		36,1		0,0	0,1
Ladebrücke Netto	FQ01	500	93,9		23,6		1,4	20,3
Rollgeräusche Wagenboden	FQ02	500	100,7		29,7		0,0	20,1
Verflüssiger Netto	FQ03	500	64,0	64,0	-5,5	-5,5	0,0	19,1
Entladung Café	FQ04	500	84,0		42,3		2,5	0,0
Einstellbox	FQ05	500	92,2		36,0		0,0	14,2
GE Zone 1 (Nord)	Vorb01	500	94,5	94,5	44,8	44,8	0,7	0,4
GE Zone 1 (Süd)	Vorb02	500	97,1	97,1	37,9	37,9	0,3	2,6
GE Zone 2 (Nord)	Vorb03	500	97,2	97,2	42,3	42,3	1,0	1,4
GE Zone 2 (Süd)	Vorb04	500	95,7	95,7	34,6	34,6	0,4	2,9
GE Zone 3 (Nord)	Vorb05	500	94,3	94,3	30,7	30,7	0,1	5,3
GE Zone 3 (Süd)	Vorb06	500	95,4	95,4	35,2	35,2	1,0	1,0
GE Zone 4	Vorb07	500	99,2	99,2	36,0	36,0	0,3	2,1
Kiesabbau	Vorb07	500	103,2		41,5		0,0	0,0
Zuluft	VFQ01	500	76,6	66,6	11,5	1,5	0,0	18,9
Abluft	VFQ02	500	85,5	68,5	19,1	2,1	0,0	19,4
Daikin Wärmepumpe	VFQ03	500	64,0	60,0	9,0	5,0	1,8	10,9

Tab. A 4.7 Teil-Immissionspegel am IP 3, werktags

Quelle	ID	Freq	LwT dB(A)	LwN dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A).	Refl	Abar,eff
Parkplatz werktags	PP01	500	95,3		53,0		0,4	0,0
Kühlgerät Lkw	PQ01	500	88,9		22,3		0,0	17,8
Fahrstrecke Netto >7,5t (An- und Abfahrt Parkplatz)	LQ01	500	82,4		36,2		0,0	0,4
Fahrstrecke Netto <7,5t (An- und Abfahrt Parkplatz)	LQ02	500	82,7		36,6		0,0	0,4
Fahrstrecke Café	LQ03	500	79,3		34,3		0,0	0,0
Ladebrücke Netto	FQ01	500	93,9		23,7		0,6	20,7
Rollgeräusche Wagenboden	FQ02	500	100,7		30,2		0,0	20,7
Verflüssiger Netto	FQ03	500	64,0	64,0	-1,7	-1,7	0,0	17,3
Entladung Café	FQ04	500	84,0		40,6		0,0	0,0
Einstellbox	FQ05	500	92,2		39,2		0,0	9,7
GE Zone 1 (Nord)	Vorb01	500	94,5	94,5	42,1	42,1	0,7	0,2
GE Zone 1 (Süd)	Vorb02	500	97,1	97,1	37,6	37,6	0,4	1,6
GE Zone 2 (Nord)	Vorb03	500	97,2	97,2	41,0	41,0	0,9	1,0
GE Zone 2 (Süd)	Vorb04	500	95,7	95,7	34,2	34,2	0,5	2,3
GE Zone 3 (Nord)	Vorb05	500	94,3	94,3	30,7	30,7	0,1	4,4
GE Zone 3 (Süd)	Vorb06	500	95,4	95,4	34,3	34,3	1,1	1,2
GE Zone 4	Vorb07	500	99,2	99,2	35,9	35,9	0,3	1,6
Kiesabbau	Vorb07	500	103,2		41,3		0,0	0,3
Zuluft	VFQ01	500	76,6	66,6	16,0	6,0	0,0	17,0
Abluft	VFQ02	500	85,5	68,5	23,0	6,0	0,0	17,7
Daikin Wärmepumpe	VFQ03	500	64,0	60,0	3,7	-0,3	0,0	15,0

Tab. A 4.8 Teil-Immissionspegel am IP 4, werktags

Quelle	ID	Freq	LwT dB(A)	LwN dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A).	Refl	Abar,eff
Parkplatz werktags	PP01	500	95,3		50,1		0,6	0,2
Kühlgerät Lkw	PQ01	500	88,9		21,7		0,0	17,5
Fahrstrecke Netto >7,5t (An- und Abfahrt Parkplatz)	LQ01	500	82,4		31,4		0,0	1,8
Fahrstrecke Netto <7,5t (An- und Abfahrt Parkplatz)	LQ02	500	82,7		31,7		0,0	1,8
Fahrstrecke Café	LQ03	500	79,3		29,4		0,0	1,1
Ladebrücke Netto	FQ01	500	93,9		22,8		0,0	20,7
Rollgeräusche Wagenboden	FQ02	500	100,7		29,6		0,0	20,8
Verflüssiger Netto	FQ03	500	64,0	64,0	10,1	10,1	0,0	5,6
Entladung Café	FQ04	500	84,0		32,5		0,0	4,8
Einstellbox	FQ05	500	92,2		36,1		0,0	8,6
GE Zone 1 (Nord)	Vorb01	500	94,5	94,5	39,7	39,7	0,8	0,6
GE Zone 1 (Süd)	Vorb02	500	97,1	97,1	34,1	34,1	0,3	3,8
GE Zone 2 (Nord)	Vorb03	500	97,2	97,2	39,6	39,6	0,8	0,9
GE Zone 2 (Süd)	Vorb04	500	95,7	95,7	33,7	33,7	0,5	1,8
GE Zone 3 (Nord)	Vorb05	500	94,3	94,3	30,2	30,2	0,0	3,9
GE Zone 3 (Süd)	Vorb06	500	95,4	95,4	33,4	33,4	1,1	1,2
GE Zone 4	Vorb07	500	99,2	99,2	35,6	35,6	0,3	1,2
Kiesabbau	Vorb07	500	103,2		40,6		0,0	0,7
Zuluft	VFQ01	500	76,6	66,6	27,2	17,2	0,0	6,2
Abluft	VFQ02	500	85,5	68,5	34,3	17,3	0,0	6,6
Daikin Wärmepumpe	VFQ03	500	64,0	60,0	0,4	-3,6	0,0	16,9

Tab. A 4.9 Teil-Immissionspegel am IP 5, werktags

Quelle	ID	Freq	LwT dB(A)	LwN dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A).	Refl	Abar,eff
Parkplatz werktags	PP01	500	95,3		39,6		0,0	5,3
Kühlgerät Lkw	PQ01	500	88,9		41,2		0,0	2,2
Fahrstrecke Netto >7,5t (An- und Abfahrt Parkplatz)	LQ01	500	82,4		26,1		0,0	6,1
Fahrstrecke Netto <7,5t (An- und Abfahrt Parkplatz)	LQ02	500	82,7		26,4		0,0	6,1
Fahrstrecke Café	LQ03	500	79,3		21,1		0,0	7,1
Ladebrücke Netto	FQ01	500	93,9		34,3		0,0	15,5
Rollgeräusche Wagenboden	FQ02	500	100,7		47,0		0,0	8,3
Verflüssiger Netto	FQ03	500	64,0	64,0	25,5	25,5	1,9	0,0
Entladung Café	FQ04	500	84,0		16,6		0,0	17,5
Einstellbox	FQ05	500	92,2		27,6		0,0	13,1
GE Zone 1 (Nord)	Vorb01	500	94,5	94,5	34,7	34,7	0,7	2,7
GE Zone 1 (Süd)	Vorb02	500	97,1	97,1	34,9	34,9	0,4	1,3
GE Zone 2 (Nord)	Vorb03	500	97,2	97,2	38,4	38,4	0,5	0,7
GE Zone 2 (Süd)	Vorb04	500	95,7	95,7	32,7	32,7	0,3	1,6
GE Zone 3 (Nord)	Vorb05	500	94,3	94,3	33,0	33,0	0,0	1,3
GE Zone 3 (Süd)	Vorb06	500	95,4	95,4	32,2	32,2	0,9	1,7
GE Zone 4	Vorb07	500	99,2	99,2	37,0	37,0	0,5	0,2
Kiesabbau	Vorb07	500	103,2		44,0		0,0	0,1
Zuluft	VFQ01	500	76,6	66,6	37,5	27,5	0,0	0,0
Abluft	VFQ02	500	85,5	68,5	49,4	32,4	2,1	0,0
Daikin Wärmepumpe	VFQ03	500	64,0	60,0	5,3	1,3	0,0	14,3

Tab. A 4.10 Teil-Immissionspegel am IP 6, werktags

Quelle	ID	Freq	LwT dB(A)	LwN dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A).	Refl	Abar,eff
Parkplatz werktags	PP01	500	95,3		38,5		0,0	4,6
Kühlgerät Lkw	PQ01	500	88,9		43,4		1,5	0,0
Fahrstrecke Netto >7,5t (An- und Abfahrt Parkplatz)	LQ01	500	82,4		29,5		0,6	2,2
Fahrstrecke Netto <7,5t (An- und Abfahrt Parkplatz)	LQ02	500	82,7		29,8		0,6	2,2
Fahrstrecke Café	LQ03	500	79,3		23,1		0,0	4,0
Ladebrücke Netto	FQ01	500	93,9		36,2		1,0	12,7
Rollgeräusche Wagenboden	FQ02	500	100,7		52,6		0,6	1,8
Verflüssiger Netto	FQ03	500	64,0	64,0	21,4	21,4	2,0	0,0
Entladung Café	FQ04	500	84,0		15,2		0,0	17,1
Einstellbox	FQ05	500	92,2		25,6		0,0	13,6
GE Zone 1 (Nord)	Vorb01	500	94,5	94,5	35,9	35,9	0,7	0,9
GE Zone 1 (Süd)	Vorb02	500	97,1	97,1	35,4	35,4	0,4	0,4
GE Zone 2 (Nord)	Vorb03	500	97,2	97,2	38,7	38,7	0,3	0,0
GE Zone 2 (Süd)	Vorb04	500	95,7	95,7	32,2	32,2	0,2	1,9
GE Zone 3 (Nord)	Vorb05	500	94,3	94,3	33,6	33,6	0,0	0,8
GE Zone 3 (Süd)	Vorb06	500	95,4	95,4	32,6	32,6	0,8	1,3
GE Zone 4	Vorb07	500	99,2	99,2	37,3	37,3	0,5	0,1
Kiesabbau	Vorb07	500	103,2		45,1		0,0	0,0
Zuluft	VFQ01	500	76,6	66,6	33,1	23,1	0,0	0,0
Abluft	VFQ02	500	85,5	68,5	45,1	28,1	2,1	0,0
Daikin Wärmepumpe	VFQ03	500	64,0	60,0	12,1	8,1	0,0	6,3

Tab. A 4.11 Teil-Immissionspegel am IP 7, werktags

Quelle	ID	Freq	LwT dB(A)	LwN dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A).	Refl	Abar,eff
Parkplatz werktags	PP01	500	95,3		37,8		0,1	3,9
Kühlgerät Lkw	PQ01	500	88,9		41,9	-47,0	2,0	0,0
Fahrstrecke Netto >7,5t (An- und Abfahrt Parkplatz)	LQ01	500	82,4		27,6		0,3	2,5
Fahrstrecke Netto <7,5t (An- und Abfahrt Parkplatz)	LQ02	500	82,7		27,9		0,3	2,5
Fahrstrecke Café	LQ03	500	79,3		22,5		0,1	3,4
Ladebrücke Netto	FQ01	500	93,9		35,6		0,7	10,6
Rollgeräusche Wagenboden	FQ02	500	100,7		51,9	-47,1	1,0	0,7
Verflüssiger Netto	FQ03	500	64,0	64,0	18,1	18,1	2,1	0,0
Entladung Café	FQ04	500	84,0		14,6		0,0	16,1
Einstellbox	FQ05	500	92,2		24,1		0,0	13,7
GE Zone 1 (Nord)	Vorb01	500	94,5	94,5	35,8	35,8	0,7	0,3
GE Zone 1 (Süd)	Vorb02	500	97,1	97,1	35,3	35,3	0,4	0,2
GE Zone 2 (Nord)	Vorb03	500	97,2	97,2	38,3	38,3	0,2	0,0
GE Zone 2 (Süd)	Vorb04	500	95,7	95,7	31,5	31,5	0,2	2,3
GE Zone 3 (Nord)	Vorb05	500	94,3	94,3	33,9	33,9	0,0	0,5
GE Zone 3 (Süd)	Vorb06	500	95,4	95,4	32,8	32,8	0,7	0,9
GE Zone 4	Vorb07	500	99,2	99,2	37,4	37,4	0,5	0,1
Kiesabbau	Vorb07	500	103,2		45,9		0,0	0,1
Zuluft	VFQ01	500	76,6	66,6	30,1	20,1	0,0	0,0
Abluft	VFQ02	500	85,5	68,5	42,0	25,0	2,1	0,0
Daikin Wärmepumpe	VFQ03	500	64,0	60,0	14,7	10,7	0,0	1,9

Tab. A 4.12 Teil-Immissionspegel am IP 8, werktags

Quelle	ID	Freq	LwT dB(A)	LwN dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A).	Refl	Abar,eff
Parkplatz werktags	PP01	500	95,3		39,8		0,7	1,7
Kühlgerät Lkw	PQ01	500	88,9		18,5		0,0	15,7
Fahrstrecke Netto >7,5t (An- und Abfahrt Parkplatz)	LQ01	500	82,4		22,4		0,0	4,4
Fahrstrecke Netto <7,5t (An- und Abfahrt Parkplatz)	LQ02	500	82,7		22,7		0,0	4,4
Fahrstrecke Café	LQ03	500	79,3		20,4		0,0	3,3
Ladebrücke Netto	FQ01	500	93,9		18,9		0,0	20,4
Rollgeräusche Wagenboden	FQ02	500	100,7		25,9		0,0	19,9
Verflüssiger Netto	FQ03	500	64,0	64,0	11,7	11,7	2,1	1,3
Entladung Café	FQ04	500	84,0		20,1		0,0	9,4
Einstellbox	FQ05	500	92,2		28,4		0,0	8,7
GE Zone 1 (Nord)	Vorb01	500	94,5	94,5	35,4	35,4	0,8	0,5
GE Zone 1 (Süd)	Vorb02	500	97,1	97,1	34,7	34,7	0,6	0,5
GE Zone 2 (Nord)	Vorb03	500	97,2	97,2	36,2	36,2	0,7	0,7
GE Zone 2 (Süd)	Vorb04	500	95,7	95,7	31,9	31,9	0,4	0,9
GE Zone 3 (Nord)	Vorb05	500	94,3	94,3	28,1	28,1	0,0	3,4
GE Zone 3 (Süd)	Vorb06	500	95,4	95,4	31,2	31,2	1,0	1,0
GE Zone 4	Vorb07	500	99,2	99,2	34,0	34,0	0,4	0,9
Kiesabbau	Vorb07	500	103,2		39,8		0,0	0,4
Zuluft	VFQ01	500	76,6	66,6	26,7	16,7	0,0	0,6
Abluft	VFQ02	500	85,5	68,5	36,7	19,7	2,0	1,0
Daikin Wärmepumpe	VFQ03	500	64,0	60,0	-5,3	-9,3	0,0	17,3



Lageplan mit Immissionspunkten und Schallquellen

Maßstab ca. 1:2.500