

ACCON-Bericht-Nr.: **ACB 1018 – 408353 – 1285_3**

Titel: **Schalltechnisches Fachgutachten zum Bebauungsplan Nr. 3/124 „Einzelhandel Berggeiststraße“ der Stadt Wesseling**

Verfasser: **Dipl.-Ing. Jan Meuleman
B.Eng. Robin Philippe**

Berichtsumfang: **47 Seiten**

Datum: **04.04.2019**

ACCON Köln GmbH

Rolshover Straße 45
51105 Köln

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

V:\BerichtelB4083531285_3.doc

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: DE73370501980001302199

Titel: Schalltechnisches Fachgutachten zum Bebauungsplan Nr. 3/124 „Einzelhandel Berggeiststraße“ der Stadt Wesseling

Auftraggeber: Thomas Klein
Burgstraße 6
50389 Wesseling

Auftrag vom: 25.04.2018

Berichtsnummer: ACB 1018 – 408353 – 1285_3

Datum: 04.04.2019

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Jan Meuleman
B.Eng. Robin Philippe

Zusammenfassung: Im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 3/124 „Einzelhandel Berggeiststraße“ in Wesseling zur Realisierung eines Verbrauchermarktes an der Berggeiststraße wurde die vorliegende schalltechnische Untersuchung durchgeführt. Die in dieser Untersuchung zugrunde gelegten Ansätze der Schallemissionen sind Maximalansätze zur sicheren Seite.

Im Zuge dieser Untersuchung wurde nachgewiesen, dass unter Berücksichtigung von Lärmschutzmaßnahmen in Form von Lärmschutzwänden bzw. Wand-Wall-Kombinationen im Süden und im Südosten des Plangebiets sowie der Umsetzung eines eingehausten Ladebereichs für den geplanten Verbrauchermarkt die in der Untersuchung angesetzten Zielwerte an der angrenzenden Wohnbebauung eingehalten bzw. unterschritten werden.

Weiterhin wurde nachgewiesen, dass gemäß Nummer 7.4 der TA Lärm keine organisatorischen Maßnahmen durchgeführt werden müssen, um die Lärmeinwirkung zu senken, die durch den zusätzlichen, dem geplanten Einzelhandel zuzuordnenden Verkehr auf der Berggeiststraße entstehen.

Voraussetzung für die Einhaltung der ermittelten Beurteilungspegel ist u.a., dass die den Berechnungen zugrunde gelegten Fahrzeugzahlen und Ladeszenarien realisiert werden.

Zudem ist anzumerken, dass die sich die anteiligen Beurteilungspegel durch den Betrieb der haustechnischen Anlagen nur dann ergeben, wenn die in der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung berücksichtigten maximalen Schallleistungspegel nicht überschritten werden und die Aufstellorte der Anlagen den in der vorliegenden Untersuchung angegebenen Positionen entsprechen. Bei einer Änderung der Lage sowie der schalltechnischen Daten sind daher erneute Teilberechnungen durchzuführen, um die Geräuschimmissionen an den maßgeblichen Immissionsorten bestimmen zu können.

Überschreitungen der zulässigen Spitzenpegel im Sinne der TA Lärm sind an den Immissionspunkten nicht zu erwarten. Beeinträchtigungen durch tieffrequente Geräusche im Sinne der DIN 45680 können aufgrund der Betriebsweise ebenfalls ausgeschlossen werden.

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	4
2	Grundlagen der Beurteilung	5
2.1	Datengrundlagen	5
2.2	Vorschriften, Normen, Richtlinien	5
2.3	Immissionspunkte und Richtwerte	7
2.4	Vorbelastung und Immissionszielwerte für das Vorhaben	10
3	Geräuschsituation durch den Verbrauchermarkt	13
3.1	Vorgehensweise	13
3.2	Örtliche Gegebenheiten	14
3.3	Planung	14
3.4	Emissionsparameter des Lieferverkehrs	15
3.4.1	Emissionsparameter der Fahrtstrecken und Rangiergeräusche	16
3.4.2	Emissionsparameter der Be- und Entladebewegungen und der Abfallentsorgung	18
3.5	Anlagen zur Raumluftechnik und Kälteerzeugung	23
4	Berechnung der Geräuschemissionen	25
4.1	Allgemeines	25
4.2	Schalltechnische Anforderungen	26
4.3	Geräuschemissionen	28
4.4	Beurteilung möglicher Spitzenpegel	30
5	Beurteilung des zugehörigen Fahrzeugverkehrs auf öffentlichen Straßen	32
6	Qualität der Ergebnisse	35
7	Beurteilung der Ergebnisse und Zusammenfassung	36
Anhang		37
A 1	Bestimmung des Schallleistungspegels von nicht öffentlichen Parkplätzen	37
A 2	Bestimmung des Schallleistungspegels von außenliegenden Quellen	38
A 3	Bestimmung des Schallleistungspegels von Bauteilen	39
A 4	Bestimmung des Emissionspegels des Fahrzeugverkehrs	40
A 5	Ausbreitungsberechnungen und Tabellen	41

1 Aufgabenstellung

Die Stadt Wesseling beabsichtigt die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 3/124 „Einzelhandel Berggeiststraße“ an der Berggeiststraße in Wesseling. Im Rahmen dieses Bebauungsplanes soll auf einer derzeit landwirtschaftlich genutzten Fläche an der Berggeiststraße ein Verbrauchermarkt und eine weitere gewerbliche Nutzung entstehen.

Die folgende schalltechnische Untersuchung soll die durch den geplanten Verbrauchermarkt entstehenden Geräuschimmissionen in einer detaillierten Prognose nach TA Lärm an der angrenzenden Wohnbebauung ermitteln und beurteilen. Ggf. sollen Lärminderungsmaßnahmen entwickelt werden, die zu einer Einhaltung der Richtwerte in der Nachbarschaft führen, welche im weiteren Verfahren in die textlichen Festsetzungen des Bebauungsplans mit aufgenommen werden können.

Die ACCON Köln GmbH wurde beauftragt, diese Untersuchung durchzuführen. Die vorliegende Gutachterliche Stellungnahme dokumentiert die hierzu durchgeführten Messungen, Berechnungen und Beurteilungen. Beurteilungsgrundlage ist die Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998.

2 Grundlagen der Beurteilung

2.1 Datengrundlagen

Folgende Datengrundlagen standen uns von den am Projekt beteiligten Büros sowie der Stadt Wesseling und dem Betreiber zur Verfügung:

- /1/ Planunterlagen zum Vorhaben (Vorabzug vom 29.08.2018) und Bebauungsplan 3/124 (Stand: 04.04.2019)
- /2/ Angaben zum Verkehrsaufkommen auf der Grundlage des Auszugs aus dem Verkehrsgutachten zum Vorhaben und Schlussbericht , Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH (Stand: Dezember 2018)
- /3/ Angaben zum Lieferverkehr des Betreibers
- /4/ Bebauungsplan Nr. 3/40 „Berzdorfer Feld“ der Stadt Wesseling
- /5/ Abstimmungstermin bei der Stadt Wesseling am 21.04.2017 mit den am Projekt beteiligten Büros, der Stadt Wesseling und dem Auftraggeber
- /6/ Schalltechnisches Fachgutachten zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 3/124 „Einzelhandel Berggeiststraße“ der Stadt Wesseling vom 05.07.2017 der ACCON Köln GmbH (ACCON-Bericht-Nr.: ACB 0717 – 407753 – 1285)

2.2 Vorschriften, Normen, Richtlinien

Für die Berechnungen und Beurteilungen wurden benutzt:

- /7/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge BImSchG - Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 29. Mai 2017 (BGBl. I S. 1298) geändert worden ist
- /8/ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998 GMBI. 1998 S. 503, Geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)
- /9/ VDI 2720 E, Blatt 1, „Schallschutz durch Abschirmung im Freien“, Februar 1991
- /10/ DIN 4109, "Schallschutz im Hochbau", November 1989

- /11/ RLS-90 "Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen", Ausgabe 1990, Der Bundesminister für Verkehr
- /12/ Parkplatzlärmstudie Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, 6. überarb. Aufl. 2007, Bayerisches Landesamt für Umwelt
- /13/ Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Heft 192, 1995
- /14/ Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, 2005, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie
- /15/ Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von LKW Geräuschemissionen und -immissionen bei der Be- und Entladung von Containern und Wechselbrücken, Silofahrzeugen, Tankfahrzeugen, Muldenkippern und Müllfahrzeugen an Müllumladestationen, Merkblätter Nr. 25, Landesumweltamt NRW, Essen 2000

Weiterhin wurden die folgenden Daten aus dem Geodatenserver NRW genutzt:

- /16/ 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>
- /17/ 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>
- /18/ 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>

2.3 Immissionspunkte und Richtwerte

Gemäß dem rechtskräftigen Bebauungsplan Nr. 3/40 „Berzdorfer Feld“ der Stadt Wesseling /4/ befindet sich die unmittelbar an das Plangebiet angrenzende Bestandsbebauung in Bereichen, die im Bebauungsplan als Mischgebiet (MI) ausgewiesen ist.

Die Wohnbebauung im Nordosten sowie im Südosten des Plangebiets ist gemäß Bebauungsplan Nr. 3/40 „Berzdorfer Feld“ der Stadt Wesseling /4/ entsprechend einem Allgemeinen Wohngebiet (WA) ausgewiesen. Westlich des Grundstücks befinden sich die Bürogebäude der Firma RWE Power. Das Firmengelände der RWE Power liegt auf einem Gebiet, welches im Bebauungsplan Nr. 3/40 „Berzdorfer Feld“ der Stadt Wesseling /4/ als Gewerbegebiet (GE) ausgewiesen ist.

Zur Beurteilung der zu erwartenden Geräuschimmissionen werden die in Tab. 2.3.1 dargestellten Immissionsorte und einzuhaltenden Richtwerte für das Vorhaben berücksichtigt. Dies sind die Orte, an denen die höchsten Immissionspegel durch das Vorhaben zu erwarten sind. Anhand der Ergebnisse interner Berechnungen kann ausgeschlossen werden, dass an weiteren in der Umgebung liegenden schutzbedürftigen Gebäuden höhere Immissionspegel durch das Vorhaben auftreten, als an den betrachteten maßgeblichen Immissionspunkten.

Tabelle 2.3.1 Lage und Bezeichnung der Immissionspunkte, Richtwerte tags und nachts gemäß TA Lärm

Lage und Bezeichnung	Schutzanspruch	Immissionsrichtwerte	
		tags dB(A)	nachts dB(A)
IP1a Hitzeler Straße 87	WA	55	40
IP1b Hitzeler Straße 89	MI	60	45
IP2 Hitzeler Straße 91	MI	60	45
IP3 Hitzeler Straße 111	MI	60	45
IP4 Espenweg 21	WA	55	40
IP5 Berggeiststraße 314 (RWE)	GE	65	50

* die hier nicht aufgeführten Immissionsorte IP 6 und IP 7 werden zur Beurteilung des Fahrzeugverkehrs auf öffentlichen Straßen berücksichtigt

Als Immissionspunkte werden die obersten Geschosse des jeweiligen Wohnhauses betrachtet, da dies die höchstbelasteten Geschosse sind.

Der Beurteilungszeitraum „tags“ dauert von 6.00 Uhr bis 22.00 Uhr und beträgt 16 Stunden. Nach Nummer 6.5 der TA Lärm ist unter anderem an Werktagen in WA-Gebieten die erhöhte Störwirkung von Geräuschen in den folgenden Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zu berücksichtigen.

an Werktagen	06.00 - 07.00 Uhr
	20.00 - 22.00 Uhr
an Sonn- und Feiertagen	06.00 - 09.00 Uhr
	13.00 - 15.00 Uhr
	20.00 - 22.00 Uhr

Ein Betrieb des Marktes an Sonn- und Feiertagen ist nicht geplant. Somit müssen die Zuschläge für die Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit für Sonn- und Feiertage nicht berücksichtigt werden.

Im Beurteilungszeitraum nachts sind lediglich Geräuschemissionen durch die technischen Anlagen (Gemisch-Kühler und ggf. eine zentrale Lüftungsanlage) zu erwarten. An Sonn- und Feiertagen wird der Verbrauchermarkt nicht betrieben. In der nachfolgenden Abbildung 2.3.1 sind die maßgeblichen Immissionsorte dargestellt.

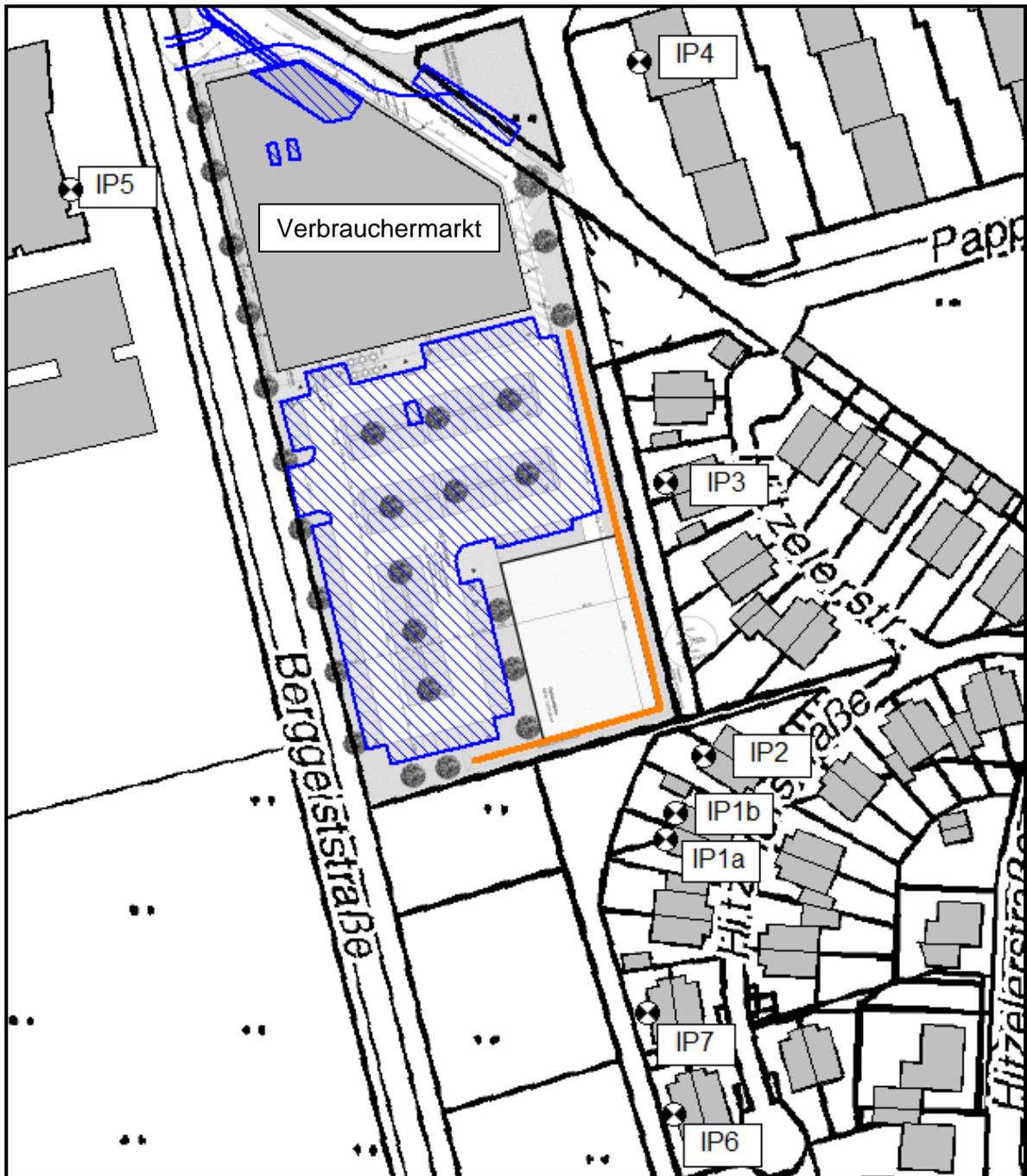


Abb. 2.3.1 Lage der Immissionspunkte

2.4 Vorbelastung und Immissionszielwerte für das Vorhaben

Nach dem Prinzip der Akzeptorbezogenheit der TA Lärm sind stets alle auf ein schutzbedürftiges Gebäude einwirkenden gewerblichen Geräuschimmissionen zu berücksichtigen. Bei mehreren gleichzeitig einwirkenden Betrieben ist demzufolge eine entsprechende Aufteilung der Richtwerte unter den einzelnen Gewerbebetrieben vorzunehmen.

Die an das Plangebiet angrenzenden Betriebe (RWE, Waggonwerk Brühl) können zu einer Geräuschvorbelastung im Plangebiet führen. Zur Erfassung der Vorbelastung wurde eine Immissionsmessung an einem Ersatzmesspunkt im Bereich des Plangebietes durchgeführt.

Die Messung wurde im Zeitraum tags zwischen 11.00 Uhr und 12.00 Uhr an einem Werktag über eine Messdauer von ca. einer Stunde durchgeführt (Messpunkt siehe Abb. 2.4.1). In diesem Zeitraum wurden über eine Dauer von ca. 2 Minuten Waggons auf dem Betriebsgelände des Waggonwerkes Brühl verschoben. Auf dem Betriebsgelände des RWE-Konzerns fanden ausschließlich Fahrzeugbewegungen (Pkw, kleinere Transporter) statt.

Geprägt war die Messung durch die Verkehrsgeräusche der ca. 600 m entfernt liegenden Autobahn A 553 sowie der Brühler Straße. Weiterhin wurden ebenso Vorbeifahrten auf der Berggeiststraße messtechnisch erfasst. Zum Zeitpunkt der Messungen fanden auf dem Gelände im Norden des Plangebiets (siehe Abb. 2.4.1) Erdarbeiten mit einem Mobilbagger sowie mehreren Radladern statt. Weiterhin wurden Metallarbeiten im Rahmen der Bauarbeiten an der Gewerbehalle im Süden (Kreisverkehr Brühler Landstraße / Berggeiststraße) durchgeführt. Von dem RWE-Standort waren keine Geräuschimmissionen wahrnehmbar bzw. messbar. Von den Betriebsvorgängen des Waggonwerkes konnten während der Verschiebung der Waggons nur impulshafte Geräusche (Anschlagsgeräusche, Geräusche von akustischen Warneinrichtungen) wahrgenommen und messtechnisch mit einem Taktmaximalpegel von $L_{AF(TM5)} = 59 \text{ dB(A)}$ erfasst werden. Dies fand jedoch innerhalb der Messung nur einmal über einen sehr kurzen Zeitraum statt.

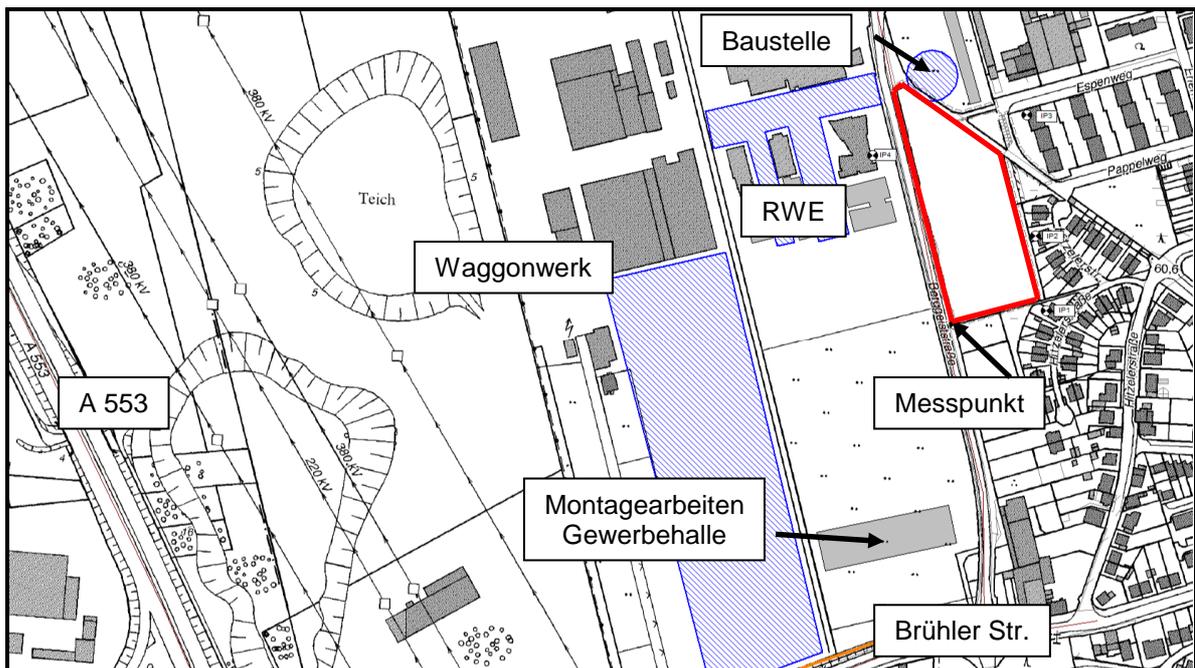


Abb. 2.4.1 Lageplan zur Ermittlung der Vorbelastung (Plangebiet siehe rote Markierung)

Aufgrund der bereits erwähnten Erkenntnisse durch die Ortsbesichtigung sowie der Immissionsmessung, konnte keine durchgängig andauernde Vorbelastung durch andere Betriebe an dem Messpunkt festgestellt werden. Es wird aus den Messergebnissen abgeleitet, dass die Vorbelastung an den berücksichtigten Immissionspunkten um 10 dB(A) unter dem Richtwert für Allgemeine Wohngebiete (WA) tags liegt und das Vorhaben somit die Richtwerte ausschöpfen könnte. Um ggf. weitere hinzukommende Gewerbebetriebe innerhalb und im Umfeld des Plangebietes nicht einzuschränken, wird als Zielwert für die Prognose (zulässige Zusatzbelastung durch das Vorhaben) seitens des Unterzeichners ein Zielwert von 3 dB(A) unter dem Richtwert tags gewählt. Dies entspricht einer gleichmäßigen Aufteilung zwischen dem Vorhaben und ggf. hinzukommenden Betrieben.

In der folgenden Tabelle sind die Zielwerte an den jeweiligen Immissionspunkten dargestellt. Die dargestellten Zielwerte für den Beurteilungszeitraum nachts wurden im Rahmen der Projektbearbeitung mit der Stadt Wesseling sowie dem Rhein-Erft-Kreis in einem gemeinsamen Besprechungstermin am 05.03.2019 abgestimmt. Die Zielwerte sind dabei so festgelegt, dass die Richtwerte an den jeweiligen Immissionsorten um mindestens 10 dB(A) unterschritten werden. Dabei ist anzumerken, dass die zusätzlich in Abb. 2.3.1 dargestellten Immissionsorte IP 6 und IP 7 für die Beurteilung von Verkehrsgeräuschen gemäß Nummer 7.4 TA Lärm berücksichtigt werden. Diese Thematik wird in Abschnitt 5 näher erläutert. Aufgrund der weiteren Entfernung des IP 6 und IP 7 gegenüber den anderen Immissionsorten IP 1 bis IP 5 zum Planvorhaben, sind diese Punkte für die Beur-

teilung der Geräuschimmissionen durch die Betriebsmodalitäten des Verbrauchermarktes nicht relevant und werden in der nachfolgenden Tabelle nicht mit aufgeführt.

Tabelle 2.4.1 Lage und Bezeichnung der Immissionspunkte, Richtwerte tags und nachts gemäß TA Lärm

Lage und Bezeichnung	Schutzanspruch	Immissionszielwerte	
		tags dB(A)	nachts dB(A)
IP1a Hitzeler Straße 87	WA	52	30
IP1b Hitzeler Straße 89	MI	57	35
IP2 Hitzeler Straße 91	MI	57	35
IP3 Hitzeler Straße 111	MI	57	35
IP4 Espenweg 21	WA	52	30
IP5 Berggeiststraße 314 (RWE)	GE	62	40

3 Geräuschsituation durch den Verbrauchermarkt

3.1 Vorgehensweise

Zunächst wird ein dreidimensionales Modell des geplanten Verbrauchermarktes und der für die Untersuchung relevanten Umgebung erstellt. Zur Ermittlung der Geräuschemissionen wurden vom Betreiber Angaben zum Lkw-Verkehr, der Menge an Waren und der Art und Weise der Verladung zur Verfügung gestellt.

Auf dieser Grundlage werden die Emissionsparameter anhand der geltenden Regelwerke und Normen bestimmt. Weiterhin werden die Emissionsparameter der erwarteten Pkw-Bewegungen auf Basis des vom Betreiber angegebenen Kundenaufkommens sowie gemäß der Parkplatzlärmstudie /12/ ermittelt. Die Emissionsparameter der technischen Anlagen (Lüftungsanlagen, Kühlsysteme, etc.) werden auf der Grundlage von vergleichbaren Projekten der ACCON Köln GmbH angesetzt, da keine Angaben zu den Anlagentypen und den Schalleistungspegeln der geplanten Anlagen vorliegen.

Über diese Ansätze werden die Geräuschmissionen an den in Abschnitt 2.3 aufgeführten Immissionpunkten berechnet. Im südöstlichen Teil des Geltungsbereichs des Bebauungsplanes Nr. 3/124 soll ein eingeschränktes Gewerbegebiet (GEE) ausgewiesen werden.

Da aufgrund der geringen Entfernung des Marktes zur angrenzenden Wohnbebauung zu erwarten ist, dass Lärminderungsmaßnahmen notwendig sind, um den Einzelhandel am geplanten Standort realisieren zu können, werden auf der Grundlage von iterativen Berechnungen Lärminderungsmaßnahmen dimensioniert, mit denen die Zielwerte eingehalten werden können. Nach Rücksprache mit den am Projekt beteiligten Büros sowie dem Betreiber und der Stadt Wesseling werden die Lärminderungsmaßnahmen auch in die aktuelle Planung übernommen und in der vorliegenden gutachterlichen Stellungnahme als schalltechnische Anforderungen an das Vorhaben unter Punkt 4.2 beschrieben.

3.2 Örtliche Gegebenheiten

Auf der westlichen Seite der Berggeiststraße befindet sich die Umschaltanlage des RWE Konzerns (Innogy). Im südwestlichen Teil des RWE-Standortes liegen Garagen für Servicefahrzeuge sowie Parkplatzflächen. Auf dem östlichen Teil des Grundstücks unmittelbar angrenzend an die Berggeiststraße, befinden sich dreigeschossige Bürogebäude. Weiter nördlich liegen ebenfalls ein Gebäude und ein Lagerplatz. Westlich des RWE-Standortes, ca. 160 m vom Plangebiet entfernt, befindet sich das Waggonwerk Brühl.

Zum Zeitpunkt der Ortsbesichtigung wurde eine Gewerbehalle südlich des Plangebiets und westlich der Berggeiststraße errichtet. Die Fläche zwischen dem Grundstück des RWE-Standortes und der sich im Bau befindenden Gewerbehalle ist zurzeit nicht bebaut. Auch die Fläche östlich der Berggeiststraße und südlich des Plangebietes (zwischen Berggeiststraße und Hitzelerstraße) ist ebenfalls unbebaut.

3.3 Planung

Die Planung sieht vor, östlich der Berggeiststraße in Wesseling einen Edeka-Markt zu errichten. Dabei soll der Markt lediglich im Zeitraum tags geöffnet haben. Aufgrund der geplanten Öffnungszeiten ist mit keinem Pkw-Verkehr durch Kunden oder Mitarbeiter sowie Anlieferungen im Beurteilungszeitraum nachts zu rechnen.

Die Zufahrt auf das Betriebsgelände für den Lieferverkehr befindet sich nördlich des Verbrauchermarkt-Gebäudes und erfolgt über die Berggeiststraße. Die derzeitige Planung sieht einen geschlossenen Ladebereich für den Verbrauchermarkt auf der Nordostseite des Gebäudes vor. Die Einfahrt in den Ladebereich des Marktes erfolgt über eine offene Zufahrt im Norden. Größere Lkw (Sattelschlepper, Lkw > 7,5 t zul. Gesamtgewicht) können mit Ausnahme der Zugmaschine vollständig in den eingehausten Ladebereich rangieren. Kleinere Lkw bis zu 7,5 t zul. Gesamtgewicht können vollständig in den Ladebereich rangieren. Der Mitarbeiterparkplatz mit ca. 10 Stellplätzen ist nordöstlich des Marktes geplant. Der Kundenparkplatz südlich des Marktgebäudes soll insgesamt 142 Stellplätze umfassen. Die Zufahrt auf den Kundenparkplatz soll von der westlich des Marktgebäudes gelegenen Berggeiststraße aus erfolgen. Im südöstlichen Teil des Plangebiets befindet sich der Bereich, der im Bebauungsplan als eingeschränktes Gewerbegebiet GEE ausgewiesen wird.

Entlang der östlichen und südlichen Grundstücksgrenze des Plangebietes ist eine Lärm- schutzmaßnahme in Form einer Wall-, Wandkombination vorgesehen.

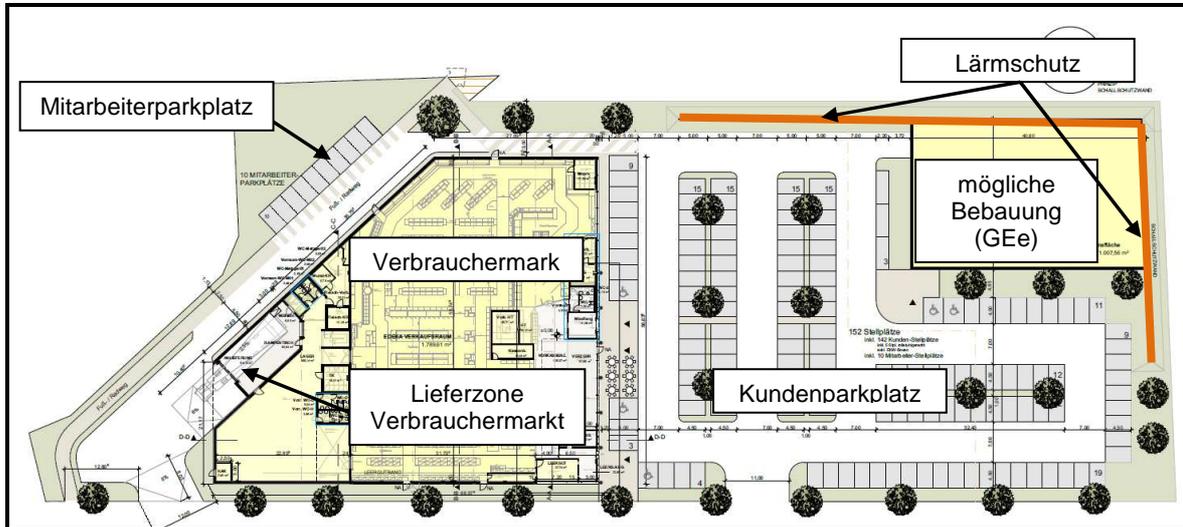


Abb. 3.3.1 Geplanter Verbrauchermarkt (Entwurfsplanung, Vorabzug, Stand 29.08.2018)

3.4 Emissionsparameter des Lieferverkehrs

Als Grundlage zur Ermittlung der Emissionsparameter wurden die in der folgenden Ta- belle dargestellten Angaben zum Lieferverkehr für den Verbrauchermarkt berücksichtigt. Die Angaben wurden vom zukünftigen Betreiber zur Verfügung gestellt.

Tabelle 3.4.1 Angaben zu den Anlieferungen und Ladebewegungen des Verbraucher- marktes

Zeitraum	Lkw > 7,5 t	Lkw < 7,5 t	Kühlaggregat	Anzahl Paletten	Anzahl Rollcontainer	Warenart	Frequenz
6 - 7 Uhr	1		ja		15	Obst Gemüse Mopro	täglich
		1	nein		2	Brot	täglich
		1	nein		1	Zeitungen	täglich
7 - 20 Uhr	1		nein		25	Ware	Mo, Mi, Fr,
	1		nein	20		Getränke	Di, Do
	1		nein		1	Müll gelb/schwarz/grün	2xpro Woche
	1		ja		4	Fleisch	täglich
		1	nein		2	Blumen	2 x pro Woche
	1		nein	1		Div. Spediteure	2 x pro Woche
		1	nein			1	Div. Paketdienste
Gesamt							
6 - 7 Uhr	1	2	1		18		
7 - 20 Uhr	5	2	1	21	33		
6 - 20 Uhr	6	4	2	21	51		

Zur Ermittlung der Emissionsparameter wird pessimal davon ausgegangen, dass alle in Tabelle 3.4.1 aufgeführten Liefervorgänge an einem Tag stattfinden. Anlieferungen im Beurteilungszeitraum nachts sind nicht vorgesehen.

3.4.1 Emissionsparameter der Fahrtstrecken und Rangiergeräusche

Für die einzelnen Fahrzeuggattungen werden folgende Ausgangsschallleistungspegel berücksichtigt:

$$\text{Lkw} > 7,5 \text{ t:} \quad L_{W0} = 105 \text{ dB(A)}$$

$$\text{Lkw} \leq 7,5 \text{ t:} \quad L_{W0} = 103 \text{ dB(A)}$$

Es ergeben sich die folgenden Schallleistungspegel für die Fahrtstrecke der anliefernden Lkw.

Tabelle 3.4.1.1 Emissionsparameter der Fahrtstrecke Anlieferungsverkehr des Verbrauchermarktes (inkl. 2 Fahrten für die Abfallentsorgung)

Vorgang	Anz. / T _B	N /h	10 lg(N) dB	Anteil p	10 lg(p) + d _{Rz} dB	d _{Rzges} dB	L _w ' o. Rz. m. Rz. dB(A)/m	
Lkw-Fahrtstrecke > 7,5 t	v	10	km/h	L _{W0}	105,0		L _{W0',1h}	65,0
gesamter Tag (T _B =16h)	8	0,50	-3,0	100,0 %	0,0	1,4	62,0	63,4
innerh. d. Ruhezeiten	1	0,06	-12,0	12,5 %	-3,0			
außerh. d. Ruhezeiten	7	0,44	-3,6	87,5 %	-0,6			
lauteste Nachtstunde	0	0,00						-
Lkw-Fahrtstrecke < 7,5 t	v	10	km/h	L _{W0}	103,0		L _{W0',1h}	63,0
gesamter Tag (T _B =16h)	4	0,25	-6,0	100,0 %	0,0	4,0	57,0	60,9
innerh. d. Ruhezeiten	2	0,13	-9,0	50,0 %	3,0			
außerh. d. Ruhezeiten	2	0,13	-9,0	50,0 %	-3,0			
lauteste Nachtstunde	0	0,00						-

Nach Auskunft des Betreibers, sind die Kühlaggregate während der Be- und Entladevorgänge abgeschaltet. Da nicht ausgeschlossen werden kann, dass ein Lkw mit eingeschaltetem Kühlaggregat das Betriebsgelände anfährt und verlässt, werden Geräusche von Kühlaggregaten pessimal zur Bestimmung des Schallleistungspegels mit auf der

Fahrtstrecke berücksichtigt (jeweils ein Lkw innerhalb und ein Lkw außerhalb der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit).

Tabelle 3.4.1.2 Emissionsparameter der Kühlaggregate auf der Fahrtstrecke des Anlieferverkehrs

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	
Kühlaggregat Fahrtstrecke	v	10	km/h	L _{w0}	97,0		L _{w0,1h}	57,0
gesamter Tag (T _B =16h)	2	0,13	-9,0	100,0 %	0,0	0,0	48,0	51,9
außerh. d. Ruhezeiten	1	0,06	-12,0	50,0 %	-3,0	0,0	45,0	45,0
innerh. d. Ruhezeiten	1	0,06	-12,0	50,0 %	3,0	6,0	45,0	51,0
lauteste Nachtstunde	0	0,00						

Weitere Geräusche ergeben sich beim Rangieren der Lkw in die Anlieferungszone. Mittlerweile sind die meisten Lkw mit Rückwärtsfahrkameras ausgestattet und benötigen keinen Rückfahrwarner mehr. Da jedoch seitens des Verbrauchermarktes nicht geregelt werden kann, welche Lkw mit Rückfahrwarner oder Rückfahrkamera ausgestattet ist, wird in einem pessimalen Ansatz davon ausgegangen, dass alle anliefernden Lkw mit einem Rückfahrwarner ausgestattet sind. Die Emissionsparameter der Rangiergeräusche sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 3.4.1.3 Emissionsparameter der Rangiergeräusche des Anlieferungsverkehrs (inkl. 2 Fahrten für die Abfallentsorgung)

Vorgang	Anz. / T _B	N /h	10 lg(N) dB	Anteil p	10 lg(p) + d _{Rz} dB	d _{Rzges} dB	L _w o. Rz. m. Rz. dB(A)		
Rangiervorgänge (Dauer ca. 3 min)							L _{w0,1h}	87,0	
gesamter Tag (T _B =16h)	12	0,75	-1,2	100,0 %	0,0	2,4	85,7	88,2	
innerh. d. Ruhezeiten	3	0,19	-7,3	25,0 %	0,0				
außerh. d. Ruhezeiten	9	0,56	-2,5	75,0 %	-1,2				
lauteste Nachtstunde	0	0,00						-	
Rückfahrwarner (Dauer ca. 0,5 min)						L _w	108	L _{w0,1h}	87,2
gesamter Tag (T _B =16h)	12	0,75	-1,2	100,0 %	0,0	2,4	86,0	88,4	
innerh. d. Ruhezeiten	3	0,19	-7,3	25,0 %	0,0				
außerh. d. Ruhezeiten	9	0,56	-2,5	75,0 %	-1,2				
lauteste Nachtstunde	0	0,00						-	

3.4.2 Emissionsparameter der Be- und Entladebewegungen sowie der Abfallentsorgung

Bei den Anlieferungen des Verbrauchermarktes werden die Paletten mit einem Handhubwagen über die fahrzeugeigene Ladebordwand des Lkw entladen. Bei dieser Bewegung entsteht zum einen das Rollgeräusch des Hubwagens innerhalb des Lkw, welches über die Seitenwände abgestrahlt wird und zum anderen entstehen Geräusche, wenn der Handhubwagen auf die Ladebordwand bzw. von der Ladebordwand herunter geschoben wird. Analog entstehen diese Geräusche beim Entladen der Rollcontainer. Die Rollgeräusche der Rollcontainer und der Hubwagen innerhalb des Lkw werden zusammengefasst berücksichtigt. Die Emissionsparameter dieser Geräusche werden für die Anzahl an Paletten bzw. Rollcontainern in Tabelle 3.4.2.1 für den Verbrauchermarkt aufgeführt.

Tabelle 3.4.2.1 Emissionsparameter der Be- und Entladevorgänge

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)	
Palettenladevorgänge über fahrzeugeigene Ladebordwand (2 Vorg. pro Palette)							L _{w0,1h}	91,0
gesamter Tag (T _B =16h)	21	1,31	1,2	100,0 %	0,0	0,0	92,2	92,2
innerh. d. Ruhezeiten	0	0,00		0,0 %				
außerh. d. Ruhezeiten	21	1,31	1,2	100,0 %	0,0			
lauteste Nachtstunde	0	0,00					-	
Rollwagen über fahrzeugeigene Ladebordwand (2 Vorg. Pro Palette)							L _{w0,1h}	81,0
gesamter Tag (T _B =16h)	51	3,19	5,0	100,0 %	0,0	3,1	86,0	89,2
innerh. d. Ruhezeiten	18	1,13	0,5	35,3 %	1,5			
außerh. d. Ruhezeiten	33	2,06	3,1	64,7 %	-1,9			
lauteste Nachtstunde	0	0,00					-	
Rollgeräusche Wagenboden (2 Vorgänge pro Palette)							L _{w0,1h}	78,0
gesamter Tag (T _B =16h)	72	4,50	6,5	100,0 %	0,0	2,4	84,5	87,0
innerh. d. Ruhezeiten	18	1,13	0,5	25,0 %	0,0			
außerh. d. Ruhezeiten	54	3,38	5,3	75,0 %	-1,2			
lauteste Nachtstunde	0	0,00					-	

Gemäß Betreiberangaben sollen innerhalb des Lagerbereiches eine Papierpresse sowie eine Folienpresse betrieben werden. Die Geräuschimmissionen durch den Betrieb dieser Anlagen im Gebäudeinneren sind aus schalltechnischer Sicht nicht relevant und können vernachlässigt werden. Die gepressten Kartonagen- bzw. Folienballen werden im Lager zwischengelagert und mittels Lkw zur Weiterverwertung abtransportiert. In den Berech-

nungen wird angenommen, dass die Kartonagen bzw. Folien einmal wöchentlich abtransportiert werden. Pessimistisch wird davon ausgegangen, dass beide Abfallstoffe an einem Tag abgeholt werden. Die Fahrtstrecken sowie die Rangierbewegungen der Entsorgungsfahrzeuge wurden schon in Abschnitt 3.4.1 (siehe Tabelle 3.4.1.1 und Tab. 3.4.1.3) berücksichtigt.

Die Geräusche, der Be- und Entladetätigkeiten des Verbrauchermarktes sowie die Geräusche der Entsorgungsmodalitäten, werden nach der vorliegenden Planung im eingehausten Ladebereich berücksichtigt.

Zur Berechnung der schalltechnischen Bauteileigenschaften bzw. den Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile der geschlossenen Ladezone des Verbrauchermarktes wird im Folgenden der Innenpegel aus den resultierenden Schalleistungspegeln der Anliefervorgänge ermittelt.

Mit der zu berücksichtigenden gesamten Schalleistung aller Vorgänge, die sich aus der energetischen Addition der einzelnen Schalleistungspegel ergibt, lässt sich der mittlere Innenpegel in der Ladezone über die folgende Berechnung zur sicheren Seite abschätzen:

$$L_i = \sum L_w + 6 - 10 \log A$$

mit

L_i = mittlerer Innenpegel

L_w = Summe der Schalleistungspegel der Vorgänge in der Ladezone

A = äquivalente Absorptionsfläche ($\sum \alpha \cdot S$)

mit

α = Absorptionsvermögen einer Teilfläche

S = Innenoberfläche des Baukörpers

In der folgenden Tabelle ist der zu berücksichtigenden Innenpegel für die Ladezone mit Zuschlag für die Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit und ohne diesen Zuschlag dargestellt.

Tabelle 3.4.2.2 Berechnung des resultierenden Innenpegels innerhalb der Ladezone des Lebensmittelmarktes

Bezeichnung der Ladezone	Grundfläche	Höhe	Absorptionsgrad α		Schalleistungspegel in dB(A)	Innenpegel mit offener Zufahrt in dB(A)
			Geschlossen	Offen		
Lebensmittelmarkt ohne Zuschlag*	150 m ²	6,5 m	0,03	1	93,7	81,7
Lebensmittelmarkt mit Zuschlag*	150 m ²	6,5 m	0,03	1	94,8	82,8

* Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

Die offene Zufahrt wurde pessimal als gesamt abstrahlende Fläche berücksichtigt, obwohl während der Be- und Entladung der Lkw einen großen Teil der Fläche abschirmt. Es kann jedoch nicht verhindert werden, dass links und rechts der Lkw eine Öffnungsfläche verbleibt, über die der Immissionspegel aus der Einhausung abgestrahlt wird.

3.4.3 Parkplatzbewegungen

Die Zahlen zum geplanten Kundenaufkommen und dem damit verbundenen Pkw-Verkehr wurden uns seitens des Betreibers zur Verfügung gestellt. Es wird insgesamt ein Kundenaufkommen von maximal 50.000 Kunden monatlich erwartet. Unter Berücksichtigung von 24 offenen Verkaufstagen pro Monat ergeben sich aufgerundet ca. 2.100 Kunden pro Tag. Davon sollen 80 % mit dem Pkw anfahren und die restlichen 20 % mit dem Rad, zu Fuß oder mit öffentlichen Verkehrsmitteln. Somit fahren ca. 1.700 Kunden mittels Pkw den Markt an und fahren wieder ab. Dies entspricht 3.400 Pkw Bewegungen pro Tag. Nach Betreiberangaben ist mit Pkw-Verkehr durch Kunden oder Mitarbeiter im Zeitraum nachts nicht zu rechnen, da die Öffnungszeiten so gelegt werden, so dass An- und Abfahrten erst nach 6.00 Uhr sowie bis spätestens 22.00 Uhr erfolgen.

Es wird angenommen, dass 5 % der zu erwartenden Pkw-Bewegungen innerhalb der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit auftreten.

Die Emissionsparameter des Kundenparkplatzes südlich des Marktgebäudes sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 3.4.3.1 Emissionsparameter des Kundenparkplatzes

ID / Bezeichnung:		Kundenparkplatz		
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)
1800	m ² Netto-Verkaufsfläche	Zuschlag für Impulshaltigkeit	K_I	4,0 dB(A)
		Zuschlag für Fahrbahnoberfl.	K_{StrO}	0,0 dB(A)
Anzahl Stellplätze: 142		f (Stpl. pro Bezugsgröße): 0,07	K_D	5,2 dB(A)
Bewegungen		N	L_{Wi}	L_W
tags gesamt	3400 /d	0,12 /h	98,4 dB(A)	99,0 dB(A)
tags außerh. Ruhez.	3230 /d	0,11 /h	98,2 dB(A)	
tags innerh. Ruhez.	170 /d	0,01 /h	91,4 dB(A)	
ung. Nachtstunde				

Neben den Geräuschen durch die Pkw-Bewegungen sind auch die Geräusche durch die Nutzung von Einkaufswagen auf dem Parkplatz zu berücksichtigen. Um die Geräuschsituation pessimal darzustellen wird davon ausgegangen, dass jeder Kunde, der mit dem Pkw den Markt anfährt, auch einen Einkaufswagen nutzt. Die Geräusche wurden dabei bereits in den Emissionsparametern des Kundenparkplatzes berücksichtigt. Die Geräusche, die im Bereich der Einkaufswagenboxen entstehen, werden ebenfalls mit berücksichtigt. Die Emissionsparameter sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 3.4.3.2 Emissionsparameter des Einstellbereichs 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)	3400	212,50	23,3	100,0 %			95,3	95,9
außerh. d. Ruhezeiten	3230	201,88	23,1	95,0 %			95,1	
innerh. d. Ruhezeiten	170	10,63	10,3	5,0 %			88,3	
lauteste Nachtstunde								

Die Einkaufswageneinstellbox wurde mittig auf dem Parkplatz berücksichtigt (siehe Abb. 3.5.1).

Für den Mitarbeiterparkplatz wird davon ausgegangen, dass pro Tag pessimal zwei komplette Stellplatzwechsel stattfinden. Bei 10 Stellplätzen entspricht das 20 An- und Abfahrten. Somit ergeben sich insgesamt 40 Bewegungen pro Tag, wobei 5 Bewegungen innerhalb der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit berücksichtigt werden.

Tabelle 3.4.3.3 Emissionsparameter des Mitarbeiterparkplatzes

ID / Bezeichnung:		Mitarbeiterparkplatz					
Berechnungsverfahren		getrenntes Verfahren Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage					
Art des Parkplatzes		P&R, Besucher, Mitarbeiter					
Art der Fahrbahnoberfläche		Asphalt					
Bezugsgröße B		Zuschlag für die Parkplatzzart		K_{PA}	0,0 dB(A)		
10	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	0,0 dB(A)		
Bewegungen		N		L_{wi}		L_w	
tags gesamt	40 /d	0,25 /h		71,0 dB(A)		72,4 dB(A)	
tags außerh. Ruhezeit.	35 /d	0,22 /h		70,4 dB(A)			
tags innerh. Ruhezeit.	5 /d	0,03 /h		67,9 dB(A)			
ung. Nachtstunde							

Tabelle 3.4.3.4 Emissionsparameter der Fahrtstrecke zum Mitarbeiterparkplatz

ID / Bezeichnung:	Zufahrt Stellplätze Mitarbeiter							
Art der Fahrbahnoberfläche	Asphalt			K_{StrO}*	0,0 dB(A)			
Bewegungen								
	Pkw	Lkw	Kfz	M	p	D_v	L_{m,Ei}	
tags gesamt	40 /d	0 /d	40 /d	2,50 /h	0,0%	-8,8	32,5 dB(A)	
tags außerh. Ruhezeit.	35 /d	0 /d	35 /d	2,19 /h	0,0%	-8,8	31,9 dB(A)	
tags innerh. Ruhezeit.	5 /d	0 /d	5 /d	0,31 /h	0,0%	-8,8	29,4 dB(A)	
ung. Nachtstunde	0 /h	0 /h	0 /h		0,0%			
Emissionspegel	L_{m,E,t}			33,8 dB(A)		L_{w't}		53,0 dB(A) /m
	L_{m,E,n}					L_{w'n}		

3.5 Anlagen zur Raumluftechnik und Kälteerzeugung

Da uns keine schalltechnischen Daten zu den geplanten Rückkühlsystemen bzw. den Lüftungsanlagen vorliegen, wird auf der Grundlage von vergleichbaren Projekten der ACCON Köln GmbH ein Schalleistungspegel tags von

$$L_{WA} = 85 \text{ dB(A) je Anlage}$$

angesetzt. Die Modellierung der raumluftechnischen Anlagen erfolgt im Berechnungsmodell mit Hilfe von zwei horizontalen Ersatzschallemissionsquellen auf dem Gebäudedach des Marktes. Zudem wird davon ausgegangen, dass die raumluftechnischen Anlagen sowohl tags als auch nachts betrieben werden. Dabei wurden die zulässigen Geräuschimmissionen an den maßgeblichen Immissionsorten, die durch den Betrieb der Anlagen im Zeitraum nachts zu erwarten sind, mit der Stadt Wesseling sowie dem Rhein-Erft-Kreis im Rahmen der Projektbearbeitung abgestimmt. Die zu erwartenden Geräuschimmissionen durch den Betrieb der Anlagen müssen in Summe die Richtwerte an den jeweiligen Immissionsorten nachts um mindestens 10 dB(A) unterschreiten. Im Rahmen der Projektbearbeitung durchgeführte Berechnungen ergeben, dass die raumluftechnischen Anlagen einen maximalen Schalleistungspegel von

$$L_{WA} = 73 \text{ dB(A) je Anlage}$$

im Zeitraum nachts nicht überschreiten dürfen.

Es wird angenommen, dass der Rückkühler und die Lüftungsanlage im Bereich der Ladezone des Lebensmittelmarktes installiert werden (siehe Abb. 3.5.1). Weitere außenliegende Quellen (Lüftungsöffnungen, Kamine, etc.) wurden nicht berücksichtigt.

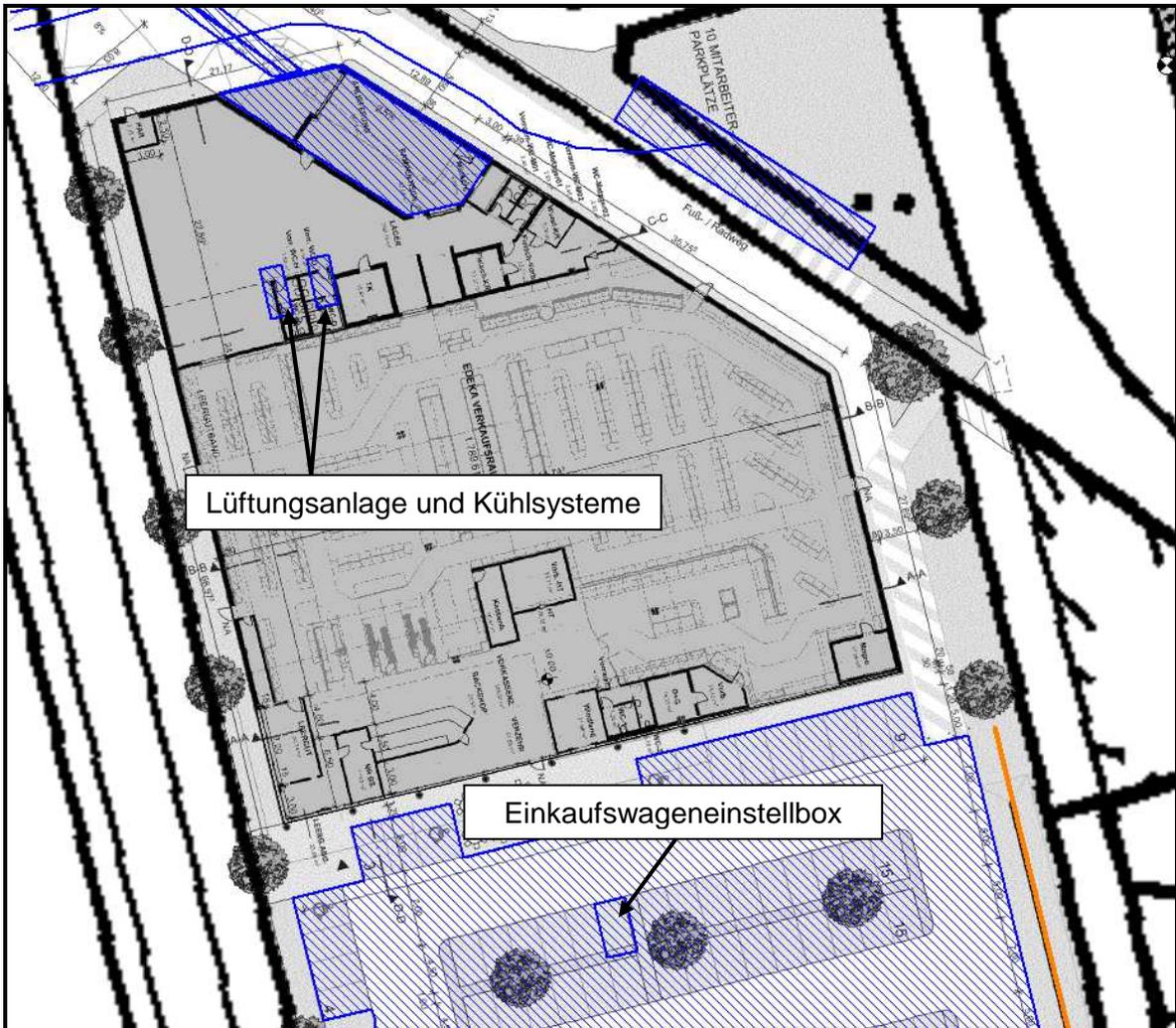


Abb. 3.5.1 Lage der Raumluftechnischen Anlagen und der Anlagen zur Kälteerzeugung sowie der Einkaufswageneinstellbox

4 Berechnung der Geräuschimmissionen

4.1 Allgemeines

Zur Berechnung der Schallimmissionen wurde das EDV-Programm „CADNA/A“, Version 2019 eingesetzt. Es berücksichtigt die einschlägigen Regelwerke. Die Ausbreitungsrechnungen erfolgen nach der TA Lärm in Verbindung mit den Richtlinien DIN-ISO 9613-2, VDI 2571, VDI 2714 und VDI 2720. Unter Berücksichtigung der Pegelminderungen über den Abstand und durch Abschirmung sowie der Pegelzunahme durch Reflexionen wurden an den Immissionspunkten die Beurteilungspegel bestimmt.

Hierzu wurde auf Basis der Planunterlagen zunächst ein digitales Geländemodell erstellt, in dem die für die Immissionssituation relevanten Schallquellen unter Berücksichtigung ihrer akustischen Eigenschaften nachgebildet werden.

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 2.2 genannten Normen und Richtlinien ab.

Die Emissionsansätze der Parkplätze beruhen auf dem Verfahren der Parkplatzlärmstudie /12/. Die Ladevorgänge wurden nach dem Technischen Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen /13/ berechnet. Die Berechnung der Schallemissionen der Fahrvorgänge auf dem Parkplatz basiert auf dem mittleren Wert des Schalleistungspegels der jeweiligen Fahrzeuge sowie deren Bewegungshäufigkeit und Geschwindigkeit.

Reflexionen an Gebäuden wurden berücksichtigt, wobei in der Regel ein Reflexionsverlust von -1dB angenommen wird. Lediglich die Reflexionen an der Fassade, für die der Mittelungspegel bestimmt wird, bleiben unberücksichtigt (Richtlinienkonformität). Die Höhen der Gebäude bzw. die Lage der Immissionspunkte wurden anhand öffentlich zugänglicher Luftbilder sowie den Planunterlagen ermittelt.

4.2 Schalltechnische Anforderungen

Interne Berechnungen auf der Grundlage der unter Punkt 3.4 ermittelten Emissionsparameter ergaben, dass das Vorhaben ohne Schallschutzmaßnahmen aufgrund der Nähe der umliegenden Wohnbebauung nicht realisiert werden kann, da sonst die Zielwerte nicht eingehalten werden können. Folglich wurde in Abstimmung mit den an der Planung beteiligten Büros sowie dem zukünftigen Betreiber Lärmschutzmaßnahmen in Form einer Wall- Wandkombination diskutiert und erarbeitet.

Ferner ist anzumerken, dass sich das vorliegende Prognosegutachten lediglich auf den Verbrauchermarkt bezieht. Die zukünftige gewerbliche Nutzung auf der Fläche des geplanten eingeschränkten Gewerbegebietes (GEE) südöstlich des Verbrauchermarktes wird nicht näher untersucht. Es ist jedoch anzumerken, dass durch das Gebäude mit Lage im eingeschränkten Gewerbegebiet zu den maßgeblichen Immissionsorten eine Abschirmwirkung zu erwarten ist. Da jedoch zum jetzigen Projektbearbeitungsstand keine Angaben über die Dimension und Gestaltung des zukünftigen Gebäudekörpers vorliegen, werden lediglich Lärmschutzmaßnahmen in Form von Wand- Wallkombinationen dargestellt.

Die Berechnungen ergeben, dass zur Einhaltung der Zielwerte, die nachfolgenden Lärmschutzmaßnahmen erforderlich sind (siehe Abbildung 4.2.1):

- entlang der Grundstücksgrenze im Süden ist eine Lärmschutzmaßnahme mit einer Länge von 42 m von der östlichen Grundstücksgrenze aus zu errichten; dabei ist eine effektive Höhe von 63,00 m ü. NN (entspricht ca. 3,0 m) erforderlich
- eine weitere Lärmschutzmaßnahme ist entlang der östlichen Grundstücksgrenze mit einer Länge von ca. 84 m ab der Grundstücksgrenze im Süden zu errichten; dabei ist eine effektive Höhe von 63,50 m ü. NN (entspricht ca. 3,5 m) erforderlich

Die erforderliche Höhe und Länge der Lärmschutzwand wurde unter Berücksichtigung der einzuhaltenden Zielwerte für den Beurteilungszeitraum tags ermittelt. Dabei bewirkt die östlich des Marktes geplante Lärmschutzwand eine Teilabschirmung zum geplanten Kundenparkplatz. Eine vollständige Abschirmung des Parkplatzes sowie des Marktes ist zur Einhaltung der Zielwerte nicht erforderlich.

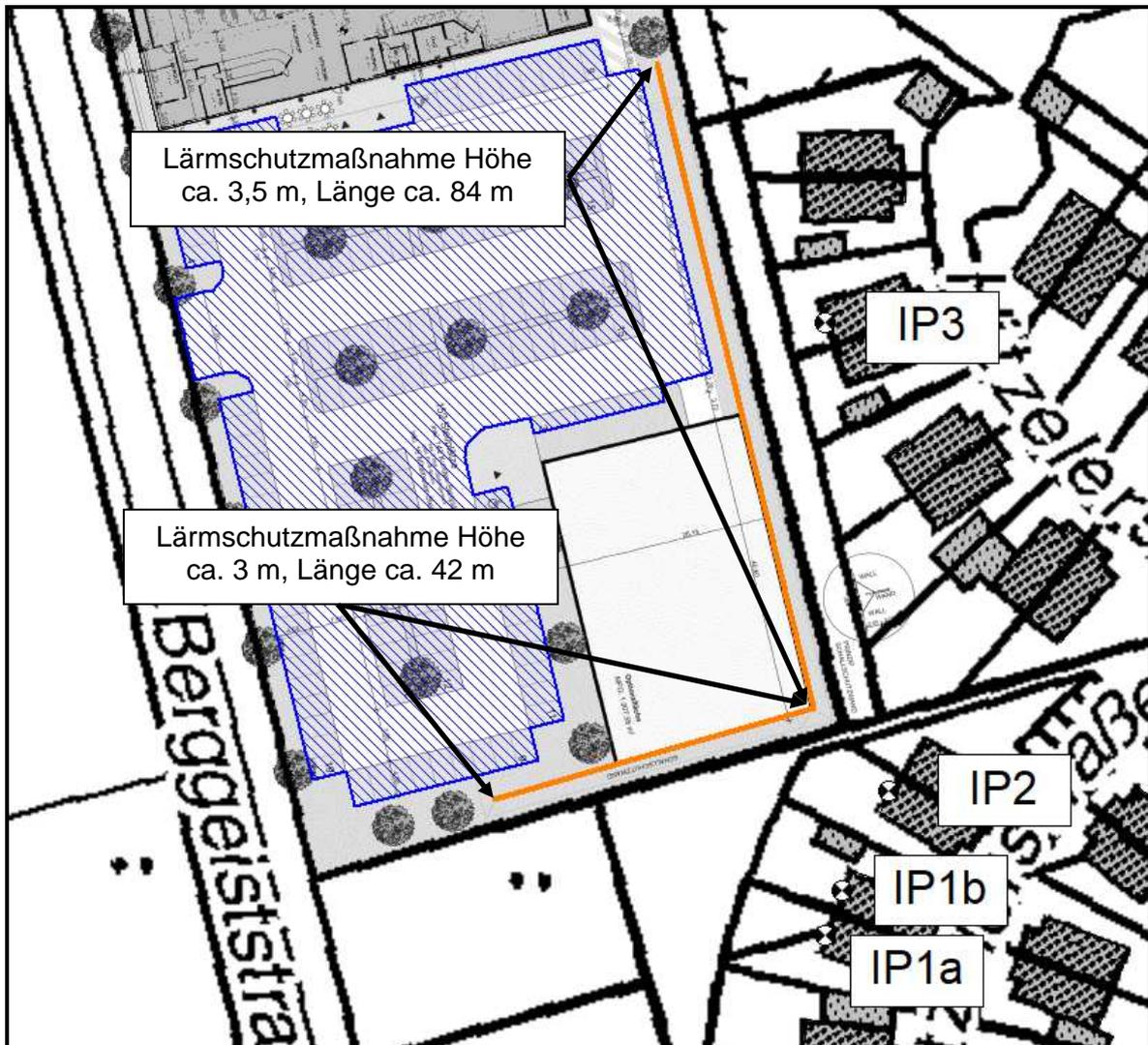


Abb. 4.2.1 Lage der Lärmschutzmaßnahme

Eine weitere schalltechnische Anforderung besteht für die Einhausung des Lieferbereiches des Lebensmittelmarktes. Dieser muss so errichtet werden, dass die geschlossenen Bereiche (Fassade und Dach des Lieferbereichs) ein resultierendes Schalldämm-Maß von $R'_w = 25 \text{ dB(A)}$ aufweisen.

Im derzeitigen Planungsstand liegen keine detaillierten Angaben zu den haustechnischen Anlagen, die auf dem Gebäudedach installiert werden sollen, vor. Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung wurden die Schalleistungspegel gemäß Erfahrungswerten aus gleichartigen Projekten der ACCON Köln GmbH angenommen. Bei einer Änderung der Lage sowie Änderung der schalltechnischen Daten ist eine erneute Teilberechnung zu den anteiligen Geräuschimmissionen durchzuführen.

Daher sind die Schalleistungspegel der Anlagen entsprechend den angegebenen Schalleistungspegeln dieses Berichtes einzuhalten. Weiterhin ist der Standort der Anla-

gen beizubehalten. Bei einer örtlichen Verschiebung der Anlagen bzw. einer Erhöhung der Schalleistungspegel oder zusätzlicher Anlagen sind Abweichungen der in der Prognose anteilig berechneten Immissionspegel zu erwarten.

Bei einer abweichenden Ausführungsplanung der haustechnischen Anlagen ist eine zusätzliche schalltechnische Untersuchung durchzuführen, in der die aktuelle Ausführungsplanung berücksichtigt wird.

4.3 Geräuschemissionen

Durch die gruppenweise energetische Addition einzelner Teilpegel lassen sich die akustischen Auswirkungen bestimmter Anlagenteile oder Betriebsvorgänge getrennt beurteilen. Im vorliegenden Fall wurden die einzelnen Schallquellen in den folgenden Gruppen zusammengefasst:

Außenquellen: Hierunter sind die haustechnischen Anlagen sowie die Rückkühl-Systeme zusammengefasst

Parkplatz: Diese Gruppe stellt die Pkw-Bewegungen und das Parkgeschehen sowie die Ein- und Ausstapelvorgänge der Einkaufswagen dar

Lkw- und Verladung: In dieser Gruppe werden der gesamte Lkw-Verkehr, sowie das Ladegeschehen zusammengefasst.

Nachfolgend sind die sich aus der Gesamtuntersuchung ergebenden Teil- und Gesamt-Immissionspegel zusammengestellt.

Tabelle 4.3.1 Beurteilungspegel tags

Quellengruppe	Anteilige Immissionspegel tags in dB(A) am					
	IP 1a	IP 1b	IP 2	IP 3	IP 4	IP 5
Außenquellen	34,1	32,5	33,4	36,9	41,9	44,9
Parkplatz	51,1	50,9	51,6	56,5	48,3	46,6
Lkw u. Verladung	31,4	30,4	30,8	34,1	49,0	47,7
Summe gerundet	51	51	52	57	52	51
Richtwert tags	55	60	60	60	55	65
Zielwert tags (Richtwert – 3 dB)	52	57	57	57	52	62

Im Beurteilungszeitraum nachts sind ausschließlich die haustechnischen Anlagen in Betrieb. Dabei wurden in den nachfolgend dokumentierten Berechnungen die zulässigen Schalleistungspegel gemäß Abschnitt 3.5 berücksichtigt.

Tabelle 4.3.2 Beurteilungspegel nachts

Quellengruppe	Anteilige Immissionspegel nachts in dB(A) am					
	IP 1a	IP 1b	IP 2	IP 3	IP 4	IP 5
Außenquellen	20,2	21,1	22,2	25,9	29,3	33,2
Parkplatz	-	-	-	-	-	-
Lkw u. Verladung	-	-	-	-	-	-
Summe gerundet	20	21	22	26	29	33
Richtwert nachts	40	45	45	45	40	50
Zielwert nachts (Richtwert – 10 dB)	30	35	35	35	30	40

4.4 Beurteilung möglicher Spitzenpegel

Grundsätzlich sind nach der TA Lärm auch Einzelereignisse zu beurteilen. Einzelne kurzzeitige Schallereignisse dürfen den Tagesrichtwert um nicht mehr als 30 dB(A) und den Nachtrichtwert um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten. Im vorliegenden Fall ist lediglich der Beurteilungszeitraum tags zu berücksichtigen, da nachts keine Ereignisse auftreten, die zu kurzzeitigen Geräuschspitzen führen. Somit ist der Nachweis zu führen, dass die Maximalpegel die folgenden Werte nicht überschreiten.

GE	$L_{S, \text{tags}}$	< 95 dB(A)
MI	$L_{S, \text{tags}}$	< 90 dB(A)
WA	$L_{S, \text{tags}}$	< 85 dB(A)

Die höchsten Einzelereignispegel sind bei Lkw-Fahrten auf dem Betriebsgelände entlang der Lkw-Fahrstrecke zu erwarten. In der Parkplatzlärmstudie werden für Lkw mittlere Spitzenpegel von $L_{w, \text{max}} = 112$ dB(A) genannt. Auf der Parkplatzfläche sind für die Einzelereignisse gemäß Parkplatzlärmstudie die Ansätze für das Schließen der Heckklappe $L_{w, \text{max}} = 99,5$ dB(A) und die beschleunigte Abfahrt $L_{w, \text{max}} = 92,5$ dB(A) zu berücksichtigen.

In der folgenden Tabelle sind die durch Ausbreitungsberechnungen ermittelten Spitzenpegel an den jeweiligen Immissionspunkten für das Schließen der Pkw-Heckklappe und das Entlüftungsgeschwindigkeit der Lkw-Bremse unter Berücksichtigung der unter Punkt 4.2 beschriebenen Lärmschutzmaßnahmen dargestellt. Dabei ist anzumerken, dass bei den Berechnungen bereits die Lärminderungsmaßnahmen mit berücksichtigt wurden. Ferner ist zu berücksichtigen, dass für die Immissionsorte IP 4 und IP 5 aufgrund der geringen Entfernung die Entspannungsgeschwindigkeit der Druckluftbremse der Lkw und das Schließen der Heckklappe auf dem Mitarbeiterparkplatz relevant sind. Für die Immissionsorte IP 1 bis IP 3 dagegen sind nur die Spitzenpegel durch das Schließen der Heckklappe relevant. Diese werden auf den jeweiligen Stellplätzen ermittelt, die die geringste Entfernung zum Immissionsort aufweisen.

Tabelle 4.4.1 Spitzenpegel tags

Quellengruppe	Spitzenpegel tags in dB(A) am					
	IP 1a	IP 1b	IP 2	IP 3	IP 4	IP 5
Lkw	-	-	-	-	63,7	72,7
Pkw	51,9	52,6	56,8	61,0	62,2	-
Zul. Spitzenpegel tags	85	90	90	90	85	95

Die zulässigen Spitzenpegel werden deutlich unterschritten. Nachts sind aufgrund der stetigen Betriebsweise der haustechnischen Anlagen keine Spitzenpegel zu erwarten.

5 Beurteilung des zugehörigen Fahrzeugverkehrs auf öffentlichen Straßen

Gemäß TA Lärm sind ebenfalls die Geräuschemissionen des einer Anlage zuzuordnenden Fahrzeugverkehrs auf der öffentlichen Straße zu beurteilen.

In der TA Lärm heißt es unter der Nummer 7.4 hierzu:

Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben c bis f (Anm.: Kerngebiete, Mischgebiete, Allgemeine Wohngebiete, Reine Wohngebiete, Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten) sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit

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

Die Geräuschemissionen der zusätzlichen Fahrzeugbewegungen innerhalb der Tagzeit sind somit in Relation zu den Immissionspegeln durch den bestehenden öffentlichen Straßenverkehr in dieser Zeit zu bringen. Berechnungsgrundlage hierzu sind die RLS-90.

Zu A:

Um den bereits vorhandenen Immissionspegel durch den bestehenden öffentlichen Straßenverkehr um 3 dB(A) zu erhöhen, muss von den Fahrzeugbewegungen, die dem geplanten Einzelhandel zuzuordnen sind, der gleiche anteilige Immissionspegel verursacht werden.

Die Verkehrsuntersuchung /2/ für den Analysefall ergibt, dass für die umliegenden Straßen (Brühler Straße, Hauptstraße) durch die bereits bestehende Verkehrsbelastung (Analysefall) rechnerisch keine Erhöhung der vorhandenen Immissionspegel durch den zusätzlichen Kfz-Verkehr zu erwarten ist. Somit ist Kriterium A bereits nicht erfüllt und die Prüfung kann an dieser Stelle abgebrochen werden. Für die Berggeiststraße hingegen ist eine deutliche Zunahme des Verkehrs zu erwarten.

Der Analysefall aus dem Auszug aus der Verkehrsuntersuchung zeigt, dass mit 1.100 Kfz/24 Stunden auf der Berggeiststraße zu rechnen ist. Durch das Planvorhaben ist gemäß /2/ mit einem zusätzlichen Verkehrsaufkommen von 2.300 Kfz pro Tag zu rech-

nen. Daher wird der Verkehr auf der Berggeiststraße zum größten Teil dem geplanten Markt zuzuordnen sein. Es ist daher davon auszugehen, dass Kriterium A erfüllt wird.

Zu B:

Eine „Vermischung mit dem übrigen Verkehr“ ist in der Regel dann gegeben, wenn das anlagenbedingte Verkehrsaufkommen die Verkehrsströme auf öffentlichen Verkehrswegen nicht mehr erkennbar beeinflusst. Im vorliegenden Fall kann somit davon ausgegangen werden, dass keine Vermischung vorliegt, da eine erkennbare Beeinflussung der Verkehrsströme auf der Berggeiststraße gegeben ist.

Zu C:

Im Einflussbereich der Berggeiststraße befindet sich die nächstgelegene Wohnbebauung (IP 6 und IP 7). Für diese Wohnbebauung wird der Schutzanspruch eines Allgemeinen Wohngebietes (WA) berücksichtigt. Ferner befindet sich an der Berggeiststraße 314 ggf. Büroräume der Firma RWE. Hierfür wurde bereits in den vorangegangenen Berechnungen der Immissionsort IP 5 mit Schutzanspruch entsprechend eines Gewerbegebietes (GE) berücksichtigt. Für die Beurteilung der dem Verbrauchermarkt zuzuordnenden Verkehrsgläusche wird die 16. BImSchV als Beurteilungsgrundlage herangezogen. Da der Verbrauchermarkt lediglich im Beurteilungszeitraum tags betrieben wird, tritt der dadurch resultierende, zusätzliche Kfz-Verkehr ebenfalls nur im Tagzeitraum auf, sodass für die Beurteilung die Immissionsgrenzwerte tags für Mischgebiete und Allgemeine Wohngebiete berücksichtigt werden. Folgende Immissionsgrenzwerte werden in der 16. BImSchV genannt:

Allgemeine Wohngebiete (WA) tags 59 dB(A)

Gewerbegebiete (GE) tags 69 dB(A)

Die Berechnungen beruhen u. A. auf der maßgebenden Verkehrsstärke M. Diese ist wie folgt definiert:

Auf den Beurteilungszeitraum bezogener Mittelwert über alle Tage des Jahres der einen Straßenquerschnitt stündlich passierenden Kraftfahrzeuge.

Auf der Berggeiststraße gilt eine Geschwindigkeitsbegrenzung von 50 km/h. In der Verkehrsuntersuchung /2/ wurden 2.300 Fahrten (Quell- und Zielverkehr) mit einem prozentualen Schwerverkehrsanteil von 1,9 % pro Tag prognostiziert. In den Berechnungen werden diese 2.300 Fahrten auf der Berggeiststraße berücksichtigt und die dadurch resultierenden Beurteilungspegel an den maßgeblichen Immissionsorten ermittelt. Die Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 5.1 Immissionspegel des Quell- und Zielverkehrs zur Beurteilung der Geräuschimmissionen auf der öffentlichen Straße (Beurteilungspegel im Zeitraum tags)

Beschreibung	Immissionspegel tags in dB(A)		
	IP 5	IP 6	IP 7
Berggeiststraße	55	50	50
Grenzwert	69	59	59

Wie die Berechnungsergebnisse zeigen, werden die Grenzwerte um mindestens 9 dB(A) unterschritten. Damit kann durch den Mehrverkehr auf der Berggeiststraße nicht gleichzeitig eine Verkehrslärmsteigerung um 3 dB(A) und eine Überschreitung der Immissionsgrenzwerte resultieren.

Fazit

Erst wenn alle drei Kriterien des Punktes 7.4 der TA Lärm gleichzeitig erfüllt sind, sollen soweit wie möglich organisatorische Maßnahmen durchgeführt werden, um die Lärmeinwirkung zu senken. Da durch den dem geplanten Einzelhandel zuzuordnenden Fahrzeugverkehr die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV um mindestens 9 dB(A) unterschritten werden, kann unter zusätzlicher Betrachtung des übrigen Verkehrs nicht gleichzeitig eine Erhöhung um 3 dB(A) erfolgen und der Immissionsgrenzwert überschritten werden. Organisatorische Maßnahmen zur Minderung der Lärmeinwirkung sind daher nicht erforderlich.

6 Qualität der Ergebnisse

Zur „Qualität der Ergebnisse“ gemäß A.3.5 TA Lärm ist zusammenfassend folgendes festzustellen:

Die den Berechnungen zugrunde gelegten Ansätze der Schallemissionen sind Maximalansätze zur sicheren Seite. Sie beruhen überwiegend auf Messergebnissen aus vergleichbaren Projekten bzw. den Ergebnissen einschlägiger Studien.

Alle Berechnungen erfolgten richtlinienkonform unter Verwendung eines dreidimensionalen Modells des gesamten Standortes. Abschirmungen, Teilabschirmungen und Reflexionen können nach dem derzeitigen Stand der Technik nicht exakter berücksichtigt werden.

Alle Pläne lagen in digitaler Form vor und 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.

Da es sich um eine Prognose handelt, bei der alle Emissionsdaten an der Obergrenze betrachtet wurden, sind in der Praxis Beurteilungspegel unterhalb der berechneten Werte zu erwarten. Auf eine explizite Berechnung des Vertrauensbereiches wird somit verzichtet.

7 Beurteilung der Ergebnisse und Zusammenfassung

Im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 3/124 „Einzelhandel Berggeiststraße“ in Wesseling zur Realisierung eines Verbrauchermarktes an der Berggeiststraße wurde die vorliegende schalltechnische Untersuchung durchgeführt. Im Zuge dieser Untersuchung wurde nachgewiesen, dass unter Berücksichtigung von Lärmschutzmaßnahmen in Form von Lärmschutzwänden bzw. Wand-Wall-Kombinationen im Süden und im Südosten des Plangebiets sowie der Umsetzung eines eingehausten Ladebereichs für den geplanten Verbrauchermarkt die, in der Untersuchung angesetzten Zielwerte an der angrenzenden Wohnbebauung eingehalten bzw. unterschritten werden.

Weiterhin wurde nachgewiesen, dass gemäß Nummer 7.4 der TA Lärm keine organisatorischen Maßnahmen durchgeführt werden müssen, um die Lärmeinwirkung zu senken, die durch den zusätzlichen, dem geplanten Einzelhandel zuzuordnenden Verkehr auf der Berggeiststraße entstehen.

Voraussetzung für die Einhaltung der ermittelten Beurteilungspegel ist u. a., dass die den Berechnungen zugrunde gelegten Fahrzeugzahlen und Ladeszenarien realisiert werden. Zudem ist anzumerken, dass die sich die anteiligen Beurteilungspegel durch den Betrieb der haustechnischen Anlagen nur dann ergeben, wenn die in der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung berücksichtigten maximalen Schalleistungspegel nicht überschritten werden und die Aufstellorte der Anlagen den in der vorliegenden Untersuchung angegebenen Positionen entsprechen. Bei einer Änderung der Lage sowie der schalltechnischen Daten sind daher erneute Teilberechnungen durchzuführen, um die Geräuschimmissionen an den maßgeblichen Immissionsorten bestimmen zu können.

Überschreitungen der zulässigen Spitzenpegel im Sinne der TA Lärm sind an den Immissionspunkten nicht zu erwarten. Beeinträchtigungen durch tieffrequente Geräusche im Sinne der DIN 45680 können aufgrund der Betriebsweise ebenfalls ausgeschlossen werden.

Köln, den 04.04.2019

ACCON Köln GmbH

Die Sachverständigen



Dipl.-Ing. Jan Meuleman

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



B.Eng. Robin Philippe

A 1 Bestimmung des Schalleistungspegels von nicht öffentlichen Parkplätzen

Für die Berechnungen der von den Pkw-Parkplätzen ausgehenden Geräuschemissionen wird das in der Parkplatzlärmstudie /12/ dargestellte Verfahren benutzt.

Dieses Verfahren basiert auf der Berechnung von Schalleistungspegeln in Abhängigkeit der Bewegungen pro Bezugsgröße und Beurteilungszeit sowie der Anzahl der Stellplätze. Bezugsgrößen sind je nach zu untersuchendem Parkplatz, z. B. Anzahl der Stellplätze auf einem P+R-Parkplatz, die Netto-Verkaufsfläche bei Einkaufsmärkten, die Netto-Gastraumfläche bei Gaststätten- und Restaurant-Parkplätzen oder die Bettenzahl bei Hotel-parkplätzen. Werden die Emissionen auf den gesamten Parkplatz bezogen, so ergibt sich folglich der Gesamtschalleistungspegel L_w des Parkplatzes. Werden hingegen die Emissionen auf Flächenelemente von 1 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.

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

mit

L_{w_0}	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_o :	1 m^2

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 2 Bestimmung des Schalleistungspegels von außenliegenden Quellen

Die Schalleistung außenliegender Quellen wird nach DIN 45635 „Geräuschmessung an Maschinen – Hüllflächenverfahren“ nach der Beziehung

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

mit

L_w = Schalleistungspegel der Quelle

L_m = Messflächenschalldruckpegel

S = Hüllfläche (Messfläche) in m^2

S_o = 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 VDI 2714 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:

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

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

Bei akustischen Prognosen wird von Herstellerangaben bezüglich der zu erwartenden Lärmentwicklung der geplanten Anlagen, Literaturwerten wie im vorliegenden Fall oder von Messwerten der ACCON GmbH an vergleichbaren Anlagen ausgegangen.

A 3 Bestimmung des Schalleistungspegels von Bauteilen

Der Schalleistungspegel L_w von Bauteilen wird ausgehend von dem mittleren Pegel L_i , der sich innen vor dem jeweiligen Bauteil einstellt bestimmt. Hierbei erfolgt die Messung des mittleren Innenschalldruckpegels durch ein automatisch integrierendes Messgerät entlang den Raumbegrenzungsflächen. Bei Prognosen wird der zu erwartende Innenpegel aus Vergleichsmessungen oder Literaturangaben entsprechend angesetzt. Der für die Berechnungen zugrundegelegte Innenpegel ist in der Spalte „ L_i “ der Tabellen im Anhang A 6 zu entnehmen.

Die Schalleistungspegel L_w der Bauteile werden nach VDI 2571 nach der Beziehung

$$L_w = L_a + 10 \cdot \lg(S/S_0) \text{ [dB(A)]}$$

berechnet. Dabei wird der Außenpegel L_a bei der Rechnung in einzelnen Oktavbändern aus dem Innenpegel L_i nach

$$L_a = L_i - R' - 6 \text{ [dB]}$$

bzw. bei der Rechnung mit „A“-bewerteten Mittelwerten wie im vorliegenden Fall nach

$$L_a = L_i - R'_w - 4 \text{ [dB(A)]}$$

bestimmt. Dabei sind

L_i = der mittlere Innenpegel

L_a = der Außenpegel

S = Fläche des Bauteils in m^2

S_0 = Bezugsfläche = $1 m^2$

R' = Bauschalldämmmaß des Bauteils

R'_w = bewertetes Bauschalldämmmaß des Bauteils

wobei die Schallpegelabnahme vom Übergang eines diffusen Schallfeldes in ein freies Schallfeld durch die Faktoren -6 dB bzw. -4 dB(A) berücksichtigt wird.

Schallquellen werden allgemein als Punktquellen betrachtet. Quellen mit einer größeren Ausdehnung werden entweder als Linienquellen oder als Flächenquellen nachgebildet. Entsprechend dem Abstandskriterium der VDI 2714 erfolgt die Zerlegung zur Laufzeit des Rechenprogrammes in ausreichend kleine Teilschallquellen, die wiederum als Punktschallquellen betrachtet werden. Die in die Berechnungen eingegangenen Schallquellen sind zusammenfassend im Tabellenteil des Anhanges aufgeführt.

A 4 Bestimmung des Emissionspegels des Fahrzeugverkehrs

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

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

mit

L_{wo} = Schalleistungspegel einer Fahrzeuggattung unter den herrschenden Bedingungen,

D_{it} = Zeitkorrektur für den betrachteten Beurteilungszeitraum.

Bei der Fahrt über die Fahrstrecken wird von einer max. Geschwindigkeit von 20 km/h ausgegangen. Unter diesen Bedingungen werden im Mittel folgende Schalleistungspegel emittiert:

Lkw > 7,5 t: $L_{wo} = 105 \text{ dB(A)}$

Lkw < 7,5 t: $L_{wo} = 103 \text{ dB(A)}$

Transporter: $L_{wo} = 95 \text{ dB(A)}$

Pkw $L_{wo} = 92 \text{ dB(A)}$

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

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

mit

N = Anzahl der Fahrbewegungen

t = Dauer Fahrzeit in s

T = Beurteilungszeit bzw. Bezugszeit in s

Wird der Schalleistungspegel auf die Länge $l = 1 \text{ m}$ bezogen, so ergibt sich der längenbezogene Schalleistungspegel L_w' .

A 5 Ausbreitungsberechnungen und Tabellen

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

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

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

Tabelle A 5.1 Schalleistungspegel der Linienquellen

Bezeichnung	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)
Fahrtstrecke Mitarbeiterparkplatz (MI)	Lw'	51,7	0,0	-999,0	0,0	69,7	-	51,7	-
Lkw Fahrtstrecke Lieferverkehr Lebensmittelmarkt (MI)	Lw'	63,3	0,0	-999,0	0,0	82,0	-	63,3	-
Fahrtstrecke Mitarbeiterparkplatz (WA)	Lw'	53,0	0,0	-999,0	0,0	71,0	-	53,0	-
Lkw Fahrtstrecke Lieferverkehr Lebensmittelmarkt (WA)	Lw'	65,5	0,0	-999,0	0,0	84,2	-	65,5	-

Tabelle A 5.2 Schalleistungspegel der Flächenquellen horizontal

Bezeichnung	Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung		Ko dB	Lw		Lw''	
	Typ	Wert dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	R dB	Fläche m ²		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
Parkplatz Kunden (MI)	Lw	98,4	0,0	-999,0			0,0	98,4	-	62,5	-
Einkaufswagenbox Lebensmittelmarkt (MI)	Lw	95,3	0,0	-999,0			0,0	95,3	-	84,0	-
Parkplatz Mitarbeiter (MI)	Lw	71,0	0,0	-999,0			0,0	71,0	-	50,5	-
Lkw Rangiergeräusche Lebensmittelmarkt (MI)	Lw	88,9	0,0	-999,0			0,0	88,9	-	71,2	-

Tabelle A 5.3 Schalleistungspegel der Flächenquellen horizontal (Fortsetzung)

Bezeichnung	Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung		Ko	Lw		Lw"	
	Typ	Wert dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	R dB	Fläche m ²		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
Dachaufbau Lieferzone Lebensmittelmarkt Geschlossen (MI)	Li	81,7	0,0	-999,0	25	145,41	0,0	74,3	-	52,7	-
Rückkühler (MI)	Lw	85	0,0	-12,0			0,0	85,0	73,0	75,6	63,6
Lüftungsanlage (MI)	Lw	85	0,0	-12,0			0,0	85,0	73,0	75,8	63,8
Parkplatz Kunden (WA)	Lw	99,0	0,0	-999,0			0,0	99,0	-	63,0	-
Einkaufswagenbox Lebensmittelmarkt (WA)	Lw	95,9	0,0	-999,0			0,0	95,9	-	84,6	-
Parkplatz Mitarbeiter (WA)	Lw	72,4	0,0	-999,0			0,0	72,4	-	51,9	-
Rückkühler (WA)	Lw	85	1,9	-12,0			0,0	86,9	73,0	77,5	63,6
Lüftungsanlage (WA)	Lw	85	1,9	-12,0			0,0	86,9	73,0	77,7	63,8
Lkw Rangiergeräusche Lebensmittelmarkt (WA)	Lw	91,3	0,0	-999,0			0,0	91,3	-	73,6	-
Dachaufbau Lieferzone Lebensmittelmarkt Geschlossen (WA)	Li	82,8	0,0	-999,0	25	145,41	0,0	75,4	-	53,8	-

Tabelle A 5.4 Schalleistungspegel der Flächenquellen vertikal

Bezeichnung	Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung		Ko	Lw		Lw"	
	Typ	Wert dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	R dB	Fläche m ²		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
Anlieferungsbereich Lebensmittelmarkt Seitenfläche Geschlossen (MI)	Li	81,7	0,0	-999,0	25	78,38	3,0	71,6	-	52,7	-
Anlieferungsbereich Lebensmittelmarkt Einfahrt Offen (MI)	Li	81,7	0,0	-999,0	0	53,25	3,0	95,0	-	77,7	-
Anlieferungsbereich Lebensmittelmarkt Seitenfläche Geschlossen (WA)	Li	82,8	0,0	-999,0	25	78,38	3,0	72,7	-	53,8	-
Anlieferungsbereich Lebensmittelmarkt Einfahrt Offen (WA)	Li	82,8	0,0	-999,0	0	53,25	3,0	96,1	-	78,8	-

Tab. A 5.1 Anteilige Immissionspegel am IP 1a

Quelle	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Fahrtstrecke Mitarbeiterparkplatz (WA)	500	71,0	-	6,0	-	3,4	10,8
Lkw Fahrtstrecke Lieferverkehr Lebensmittelmarkt (WA)	500	84,2	-	21,5	-	5,6	9,9
Parkplatz Kunden (WA)	500	99,0	-	49,7	-	0,3	1,0
Einkaufswagenbox Lebensmittelmarkt (WA)	500	95,9	-	45,4	-	1,6	0,0
Parkplatz Mitarbeiter (WA)	500	72,4	-	13,7	-	0,5	2,7
Rückkühler (WA)	500	86,9	73,0	31,3	17,4	0,5	0,0
Lüftungsanlage (WA)	500	86,9	73,0	30,8	16,9	0,0	0,0
Lkw Rangiergeräusche Lebensmittelmarkt (WA)	500	91,3	-	26,4	-	4,5	11,0
Dachaufbau Lieferzone Lebensmittelmarkt Geschlossen (WA)	500	75,4	-	17,6	-	0,0	1,0
Anlieferungsbereich Lebensmittelmarkt Seitenfläche Geschlossen (WA)	500	72,7	-	7,4	-	0,0	11,2
Anlieferungsbereich Lebensmittelmarkt Einfahrt Offen (WA)	500	96,1	-	28,7	-	0,0	12,8

Tab. A 5.2 Anteilige Immissionspegel am IP 1b

Quelle	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Fahrtstrecke Mitarbeiterparkplatz (MI)	500	69,7	-	5,0	-	3,3	10,6
Lkw Fahrtstrecke Lieferverkehr Lebensmittelmarkt (MI)	500	82,0	-	19,2	-	6,7	11,2
Parkplatz Kunden (MI)	500	98,4	-	49,6	-	0,3	0,8
Einkaufswagenbox Lebensmittelmarkt (MI)	500	95,3	-	45,1	-	1,6	0,0
Parkplatz Mitarbeiter (MI)	500	71,0	-	12,7	-	0,5	2,5
Lkw Rangiergeräusche Lebensmittelmarkt (MI)	500	88,9	-	25,3	-	6,3	11,7
Dachaufbau Lieferzone Lebensmittelmarkt Geschlossen (MI)	500	74,3	-	16,9	-	0,2	1,0
Rückkühler (MI)	500	85,0	73,0	30,8	18,8	1,7	0,0
Lüftungsanlage (MI)	500	85,0	73,0	29,3	17,3	0,1	0,0
Anlieferungsbereich Lebensmittelmarkt Seitenfläche Geschlossen (MI)	500	71,6	-	6,6	-	0,0	11,1
Anlieferungsbereich Lebensmittelmarkt Einfahrt Offen (MI)	500	95,0	-	27,9	-	0,0	12,7

Tab. A 5.3 Anteilige Immissionspegel am IP 2

Quelle	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Fahrtstrecke Mitarbeiterparkplatz (MI)	500	69,7	-	5,5	-	2,9	10,2
Lkw Fahrtstrecke Lieferverkehr Lebensmittelmarkt (MI)	500	82,0	-	16,8	-	3,7	11,0
Parkplatz Kunden (MI)	500	98,4	-	50,3	-	0,3	0,4
Einkaufswagenbox Lebensmittelmarkt (MI)	500	95,3	-	45,7	-	1,6	0,0
Parkplatz Mitarbeiter (MI)	500	71,0	-	13,5	-	0,3	2,2
Lkw Rangiergeräusche Lebensmittelmarkt (MI)	500	88,9	-	24,2	-	3,5	10,3
Dachaufbau Lieferzone Lebensmittelmarkt Geschlossen (MI)	500	74,3	-	18,0	-	0,8	1,0
Rückkühler (MI)	500	85,0	73,0	31,2	19,2	1,6	0,0
Lüftungsanlage (MI)	500	85,0	73,0	31,2	19,2	1,5	0,0
Anlieferungsbereich Lebensmittelmarkt Seitenfläche Geschlossen (MI)	500	71,6	-	8,5	-	1,3	11,0
Anlieferungsbereich Lebensmittelmarkt Einfahrt Offen (MI)	500	95,0	-	29,2	-	0,5	12,4

Tab. A 5.4 Anteilige Immissionspegel am IP 3

Quelle	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Fahrtstrecke Mitarbeiterparkplatz (MI)	500	69,7	-	9,3	-	0,5	8,0
Lkw Fahrtstrecke Lieferverkehr Lebensmittelmarkt (MI)	500	82,0	-	19,2	-	1,1	9,2
Parkplatz Kunden (MI)	500	98,4	-	54,8	-	0,3	1,7
Einkaufswagenbox Lebensmittelmarkt (MI)	500	95,3	-	51,6	-	1,3	0,0
Parkplatz Mitarbeiter (MI)	500	71,0	-	20,6	-	0,7	0,6
Lkw Rangiergeräusche Lebensmittelmarkt (MI)	500	88,9	-	26,7	-	1,2	8,8
Dachaufbau Lieferzone Lebensmittelmarkt Geschlossen (MI)	500	74,3	-	22,6	-	1,0	0,8
Rückkühler (MI)	500	85,0	73,0	34,7	22,7	1,1	0,1
Lüftungsanlage (MI)	500	85,0	73,0	35,1	23,1	1,1	0,0
Anlieferungsbereich Lebensmittelmarkt Seitenfläche Geschlossen (MI)	500	71,6	-	12,4	-	0,8	10,6
Anlieferungsbereich Lebensmittelmarkt Einfahrt Offen (MI)	500	95,0	-	32,6	-	0,7	12,7

Tab. A 5.5 Anteilige Immissionspegel am IP 4

Quelle	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Fahrtstrecke Mitarbeiterparkplatz (WA)	500	71,0	-	27,4	-	1,7	0,1
Lkw Fahrtstrecke Lieferverkehr Lebensmittelmarkt (WA)	500	84,2	-	35,1	-	0,7	0,1
Parkplatz Kunden (WA)	500	99,0	-	46,7	-	0,3	1,8
Einkaufswagenbox Lebensmittelmarkt (WA)	500	95,9	-	42,6	-	1,5	5,0
Parkplatz Mitarbeiter (WA)	500	72,4	-	33,7	-	1,2	0,0
Rückkühler (WA)	500	86,9	73,0	39,2	25,3	0,0	1,0
Lüftungsanlage (WA)	500	86,9	73,0	41,0	27,1	0,0	0,0
Lkw Rangiergeräusche Lebensmittelmarkt (WA)	500	91,3	-	42,4	-	0,6	0,2
Dachaufbau Lieferzone Lebensmittelmarkt Geschlossen (WA)	500	75,4	-	29,4	-	0,2	0,8
Anlieferungsbereich Lebensmittelmarkt Seitenfläche Geschlossen (WA)	500	72,7	-	32,9	-	2,5	0,0
Anlieferungsbereich Lebensmittelmarkt Einfahrt Offen (WA)	500	96,1	-	47,4	-	2,3	6,4

Tab. A 5.6 Anteilige Immissionspegel am IP 5

Quelle	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Fahrtstrecke Mitarbeiterparkplatz (MI)	500	69,7	-	23,5	-	0,1	2,1
Lkw Fahrtstrecke Lieferverkehr Lebensmittelmarkt (MI)	500	82,0	-	38,9	-	0,0	0,5
Parkplatz Kunden (MI)	500	98,4	-	45,2	-	0,3	1,8
Einkaufswagenbox Lebensmittelmarkt (MI)	500	95,3	-	40,7	-	1,7	6,2
Parkplatz Mitarbeiter (MI)	500	71,0	-	16,2	-	4,5	9,5
Lkw Rangiergeräusche Lebensmittelmarkt (MI)	500	88,9	-	44,6	-	0,0	0,8
Dachaufbau Lieferzone Lebensmittelmarkt Geschlossen (MI)	500	74,3	-	28,4	-	0,1	2,8
Rückkühler (MI)	500	85,0	73,0	43,8	31,8	0,1	0,0
Lüftungsanlage (MI)	500	85,0	73,0	39,5	27,5	0,2	3,6
Anlieferungsbereich Lebensmittelmarkt Seitenfläche Geschlossen (MI)	500	71,6	-	17,3	-	1,8	13,9
Anlieferungsbereich Lebensmittelmarkt Einfahrt Offen (MI)	500	95,0	-	43,4	-	0,0	11,5