

ACCON-Bericht-Nr.: **ACB 0421 - 409122 - 482**

Titel: **Schalltechnische Untersuchung zum  
Bebauungsplan Wd 56 "Feldchenweg" in der  
Ortschaft Waldorf**

Verfasser: **B.Eng. Robin Philippe**

Berichtsumfang: **54 Seiten**

Datum: **29.06.2021**

**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: DE73370501980001302199

**Titel:** Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Wd 56  
"Feldchenweg" in der Ortschaft Waldorf

---

**Auftraggeber:** Stadt Bornheim  
Rathausstraße 2  
53332 Bornheim

**Auftrag vom:** 23.11.2020

**Berichtsnummer:** ACB 0421 - 409122 - 482

**Datum:** 29.06.2021

**Projektleiter:** B.Eng. Robin Philippe

**Zusammenfassung**

Das Plangebiet im Bereich des Feldchenwegs / Ecke Donnerbachweg in Bornheim soll teilweise einer neuen Nutzung zugeführt werden. Die Planung sieht teilweise die Überplanung von bestehenden Gewerbebetrieben sowie die Errichtung von zwei Wohngebäuden vor. Aufgrund der unmittelbaren Nähe der bestehenden, derzeit als Betriebsleiterwohnungen genutzten Bebauung, sowie der geplanten Wohnbebauung zu den umliegenden, bestehenden Gewerbebetrieben, sollte eine schalltechnische Untersuchung durchgeführt werden. In der schalltechnischen Untersuchung sollten die zu erwartenden gewerblichen Geräuschimmissionen ermittelt und gemäß der TA Lärm beurteilt werden.

Die in dieser Untersuchung dokumentierten und beschriebenen Nutzungen wurden entsprechend den Betriebsunterlagen sowie den übermittelten Angaben zu den jeweiligen Betriebsabläufen der Betriebe berücksichtigt. Die durchgeführten Berechnungen haben ergeben, dass sowohl an den bestehenden Gebäuden mit schutzbedürftigen Nutzungen als auch an den neugeplanten Wohnnutzungen die Richtwerte für Mischgebiete (MI) eingehalten werden. Des Weiteren ergaben die Ausbreitungsberechnungen zur Beurteilung der zu erwartenden Spitzenpegel, dass die jeweiligen Richtwerte im Beurteilungszeitraum tags eingehalten werden. Durch die heranrückende Wohnbebauung werden die bestehenden Gewerbebetriebe somit in ihren derzeitigen Betriebsmodalitäten nicht eingeschränkt. Aus schalltechnischer Sicht bestehen für das Vorhaben somit keine Bedenken.

Anzumerken ist jedoch auch, dass das Entwicklungspotential der Gewerbebetriebe durch die heranrückende Wohnbebauung zukünftig eingeschränkt wird, da sich maßgebliche Immissionsorte mit dem höheren Schutzanspruch eines Mischgebietes nach Vollzug der Planung in unmittelbarer Nähe zu den Betrieben befinden.

**Inhaltsverzeichnis**

<b>1</b>	<b>Aufgabenstellung</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Grundlagen der Beurteilung</b>	<b>6</b>
2.1	Vorschriften, Normen, Richtlinien, Literatur	6
2.2	Planungsunterlagen	7
2.3	Immissionspunkte, Gebietseinstufung und Richtwerte der TA Lärm	8
<b>3</b>	<b>Geräuschsituation</b>	<b>12</b>
3.1	Vorgehensweise	12
3.2	Örtliche Gegebenheiten und Planung	12
<b>4</b>	<b>Berechnung der Geräuschemissionen</b>	<b>14</b>
4.1	Allgemeines	14
4.2	Geräuschemissionen des Nahversorgers und des Getränkemarktes	14
4.3	Geräuschemissionen des Autohauses	21
4.4	Geräuschemissionen der Autowerkstatt / Oldtimerhändler	26
4.5	Geräuschemissionen des Gerüstbaubetriebs	29
<b>5</b>	<b>Berechnung der Geräuschimmissionen</b>	<b>34</b>
5.1	Allgemeines	34
5.2	Geräuschimmissionen durch die umliegenden Gewerbebetriebe	34
5.3	Beurteilung möglicher Spitzenpegel	36
<b>6</b>	<b>Qualität der Prognose</b>	<b>39</b>
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>40</b>
	<b>Anhang</b>	<b>63</b>

## **1 Aufgabenstellung**

Die Stadt Bornheim plant die Aufstellung des Bebauungsplanes Wd 56 in Bornheim Waldorf. Die Planung sieht die Errichtung von zwei Wohngebäuden nördlich bzw. südlich des Feldchenwegs vor. Des Weiteren soll im Zuge des Verfahrens die Gebietsausweisung der bestehenden, derzeit im Gewerbegebiet liegenden Gebäude geändert werden. Zukünftig soll der Bereich als Mischgebiet (MI) festgesetzt werden. Das Plangebiet befindet sich dabei innerhalb eines bestehenden Gewerbegebietes im Bereich des Donnerbachwegs / Ecke Feldchenweg in Bornheim. Umliegend befinden sich verschiedene, bestehende Gewerbebetriebe (Autohaus, Gerüstbaubetrieb, Autowerkstatt / Oldtimerhändler, Nahversorgungsmarkt, Getränkemarkt).

Durch die Nähe der umliegenden Gewerbebetriebe ist davon auszugehen, dass der Bereich durch Gewerbegeräusche vorbelastet ist. Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens soll daher eine schalltechnische Untersuchung erstellt werden, in der begutachtet wird, ob durch die heranrückende Wohnbebauung bzw. die zukünftige Festsetzung des Geltungsbereiches als Mischgebiet und den dadurch resultierenden höheren Schutzanspruch, schalltechnische Konflikte zu erwarten sind, die die bestehenden Gewerbebetriebe in ihren Betriebsmodalitäten ggf. einschränken könnten.

Die ACCON Köln GmbH wurde zu diesem Zweck beauftragt, eine Immissionsprognose im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens 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; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 1 des Gesetzes vom 9. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2873) 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, geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)
- [3] DIN ISO 9613-2, „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Oktober 1999
- [4] VDI 2720 E, Blatt 1, „Schallschutz durch Abschirmung im Freien“, Februar 1991
- [5] DIN EN ISO 3744; „Akustik - Bestimmung der Schalleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen - Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 2 für ein im Wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene (ISO 3744:2010); Deutsche Fassung EN ISO 3744:2010; Februar 2011
- [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] Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Heft 192, 1995
- [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 Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und –verwertung sowie Kläranlagen, Lärmschutz in Hessen, Heft 1, 2002, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie
- [10] Heroldt, Brun, Kunz, Schallpegelanalyse von Be- und Entladevorgängen mit Palettenhubwagen und beladener Palette bei Lkw in Logistikzentren, Zeitschrift Immissionsschutz, Ausgabe 2017-2
- [11] Emissionsdatenkatalog 2021, forum Schall, Umweltbundesamt Österreich

## 2.2 Planungsunterlagen

Folgende Unterlagen standen zur Verfügung, bzw. wurden gemäß den Angaben der Stadt Bornheim berücksichtigt:

- [12] Gestaltungsplan zum Bebauungsplan Wd 56, Stadt Bornheim
- [13] Genehmigungsunterlagen Gerüstbaubetrieb
- [14] Genehmigungsunterlagen Autowerkstatt / Oldtimerhändler
- [15] Genehmigungsunterlagen Nahversorger
- [16] Genehmigungsunterlagen Autohaus
- [17] Flächennutzungsplan der Stadt Bornheim
- [18] Schalltechnische Untersuchung (Kramer Schalltechnik); Bericht: 1402 009/01 vom 03.05.2015
- [19] Angaben zu den Betriebsmodalitäten des Gerüstbaubetriebs
- [20] Angaben zu den Betriebsmodalitäten der Autowerkstatt / Oldtimerhändler
- [21] Angaben zu den Betriebsmodalitäten des Autohauses

Weiterhin wurden die folgenden Daten aus dem Geodatenserver NRW mit der Datenlizenz Deutschland - Zero - Version 2.0 genutzt:

- [22] Digitales Geländemodell (DGM1) Land NRW (2021) Datenlizenz Deutschland - Zero - Version 2.0 (<https://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0>)
- [23] 3D-Gebäudemodelle (LOD1) Land NRW (2021) Datenlizenz Deutschland - Zero - Version 2.0 (<https://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0>)
- [24] Deutsche Grundkarte (DGK5) Land NRW (2021) Datenlizenz Deutschland - Zero - Version 2.0 (<https://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0>)
- [25] Digitale Orthofotos (DOP20) Land NRW (2021) Datenlizenz Deutschland - Zero - Version 2.0 (<https://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0>)

### **2.3 Immissionspunkte, Gebietseinstufung und Richtwerte der TA Lärm**

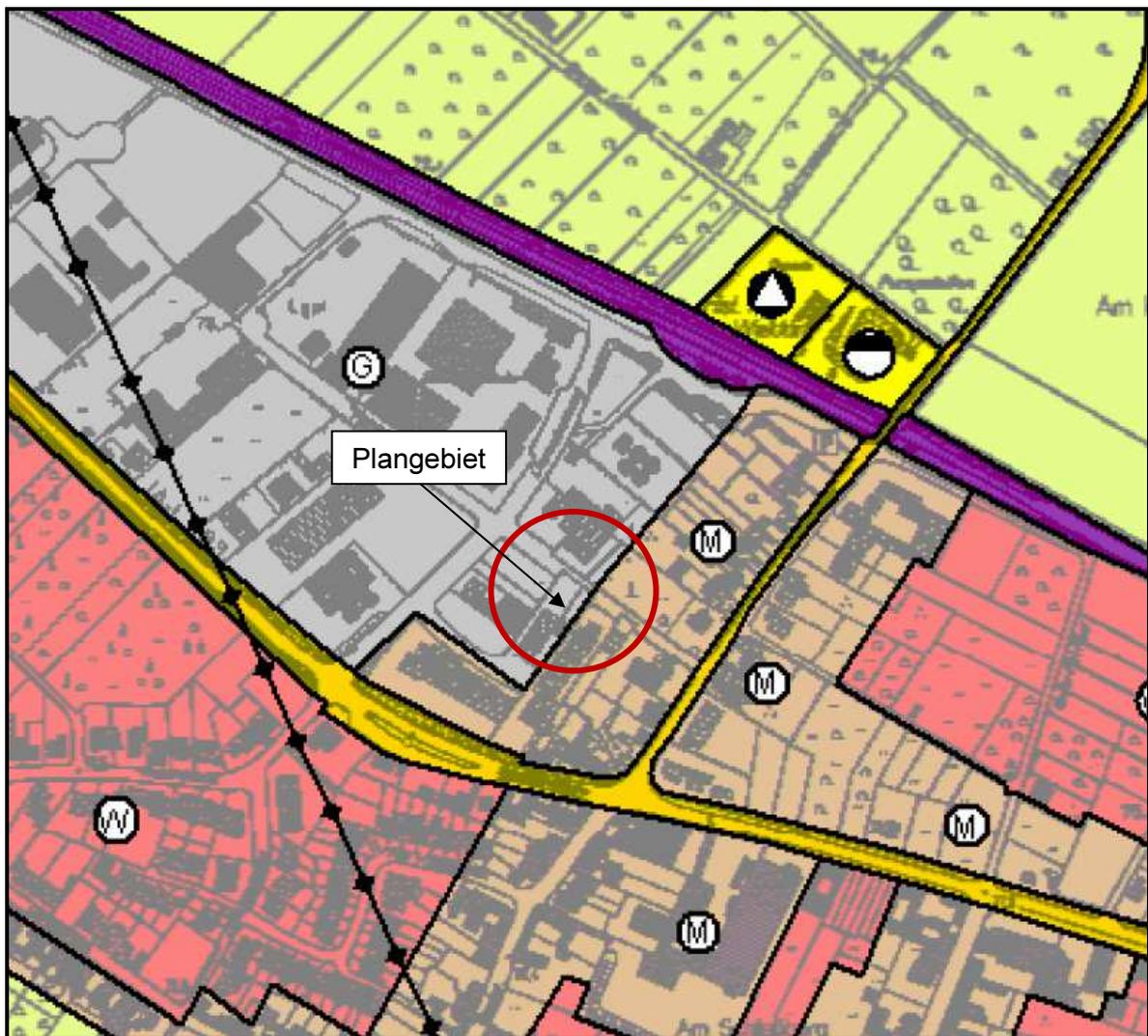
Die Geräuschemissionen gewerblicher Nutzungen sind gemäß der TA Lärm [2] zu beurteilen.

Die nächstgelegene, bestehende Bebauung mit schutzbedürftigen Räumen (Betriebsleiterwohnungen bzw. Wohngebäuden) nach TA Lärm befindet sich sowohl nordöstlich, östlich des Geltungsbereiches sowie im Südosten.

Gemäß dem Flächennutzungsplan der Stadt Bornheim ist der umliegende Bereich als gewerbliche Baufläche bzw. als gemischte Baufläche gekennzeichnet. Für die bestehende Bebauung außerhalb des Änderungsbereiches des PB Wd 56 ist derzeit gemäß den Angaben der Stadt Bornheim sowie dem Bebauungsplan Nr. 147 und den Beschreibungen aus der schalltechnischen Untersuchung [18] der Schutzanspruch für Gewerbegebiete (GE) zu berücksichtigen.

Für die Bebauung innerhalb des Geltungsbereiches, so auch für die bestehenden Nutzungen, die derzeit als Gewerbegebiet festgesetzt sind, ist gemäß den Angaben der Stadt Bornheim zukünftig der Schutzanspruch für Mischgebiete (MI) zu berücksichtigen.

In der nachfolgenden Abbildung ist ein Auszug aus dem Flächennutzungsplan [17] dargestellt.



**Abb. 2.3.1** Auszug aus dem Flächennutzungsplan der Stadt Bornheim [17]

In Mischgebieten (MI) sind die folgenden Richtwerte durch die Summe aller gewerblichen Geräuscheinwirkungen einzuhalten:

tags	60 dB(A)	und
nachts	45 dB(A)	

Der Beurteilungszeitraum „tags“ dauert von 6.00 Uhr bis 22.00 Uhr und beträgt 16 Stunden. In der Nachtzeit ist die ungünstigste / lauteste volle Stunde zwischen 22.00 Uhr und 6.00 Uhr zu beurteilen.

Der Immissionsrichtwert gilt zudem gemäß Nummer 6.5 TA Lärm als überschritten, wenn während der Tageszeit ein einzelnes Geräuscheignis den Richtwert um mehr als 30 dB(A) und nachts um mehr als 20 dB(A) überschreitet. Somit liegt in MI-Gebieten z.B. eine Richtwertüberschreitung aufgrund der Spitzenpegel dann vor, wenn einzelne Vor-

gänge kurzzeitige Immissionspegel von mehr als 90 dB(A) und nachts von mehr als 65 dB(A) verursachen.

Die Lage der Immissionsorte kann der Abb. 2.3.2 entnommen werden.

**Tabelle 2.3.1** Lage und Bezeichnung der Immissionspunkte und Richtwerte gemäß TA Lärm

Immissionsort	Lage / Bezeichnung	Höhe	Richtwerte in dB(A)	
			tags	nachts
IP 1	Donnerbachweg 10 (West)	1.OG	60	45
IP 2	Planbebauung	1.OG	60	45
IP 3	Feldchenweg 15	1.OG	60	45
IP 4	Donnerbachweg 6	1.OG	60	45
IP 5	Donnerbachweg (Süd)	1.OG	60	45
IP 6.1	Planbebauung	1.OG	60	45
IP 6.2	Planbebauung	1.OG	60	45



**Abb. 2.3.2** Lageplan des Plangebietes und Kennzeichnung der Immissionspunkte  
(Quelle: [25])

### **3 Geräuschsituation**

#### **3.1 Vorgehensweise**

Zur Ermittlung der Geräuschemissionen der umliegenden Gewerbebetriebe wurden der ACCON Köln GmbH verschiedene Genehmigungsunterlagen (vergl. [13], [14], [15], [16]) sowie eine schalltechnische Untersuchung [18], die im Rahmen der Neuerrichtung eines Nahversorgungsmarktes erstellt wurde, übermittelt. Die Emissionsparameter des Nahversorgungsmarktes und des zugehörigen Getränkemarktes werden entsprechend den Angaben und Ansätzen aus der übermittelten schalltechnischen Untersuchung [18] berücksichtigt. Die Emissionsparameter der umliegenden Nutzungen der Autowerkstatt / Oldtimerhändler, des Autohauses sowie des Gerüstbaubetriebs werden auf der Grundlage der Genehmigungsunterlagen, der übermittelten Angaben zu den Betriebsmodalitäten sowie auf der Grundlage von Ansätzen aus vergleichbaren Projekten der ACCON Köln GmbH abgeschätzt.

#### **3.2 Örtliche Gegebenheiten und Planung**

Die Planung sieht die Neuerrichtung von zwei Wohngebäuden innerhalb eines überwiegend gewerblich genutzten Bereiches am Donnerbachweg / Ecke Feldchenweg in Bornheim vor. Des Weiteren liegen innerhalb des Geltungsbereiches des geplanten Bebauungsplanes Wd 56 Gebäude von Betriebsleiterwohnungen und eine Autowerkstatt mit Verkaufsraum für Oldtimer. Ein Auszug aus dem Gestaltungsentwurf zum Bebauungsplan [12] kann der nachfolgenden Abbildung entnommen werden.



**Abb. 3.2.1** Gestaltungsentwurf zum Bebauungsplanentwurf [12]

## **4 Berechnung der Geräuschemissionen**

### **4.1 Allgemeines**

Zunächst wird ein dreidimensionales, digitales Berechnungsmodell des relevanten Umgebungsgebietes erstellt. In dieses Modell werden die für die Immissionssituation relevanten Schallquellen unter Berücksichtigung ihrer akustischen Eigenschaften und Lage mit ihren Schallleistungspegeln, soweit vorhanden, nachgebildet.

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 dieser Typen hängt von den Emissions- und Immissionsbedingungen jeder Schallquelle unter Berücksichtigung der im Abschnitt 2.2 genannten Normen und Richtlinien ab.

### **4.2 Geräuschemissionen des Nahversorgers und des Getränkemarktes**

Die Emissionsparameter des Nahversorgungsmarktes sowie des Getränkemarktes werden entsprechend den Angaben aus der übermittelten schalltechnischen Untersuchung [18] berücksichtigt. Gemäß den Beschreibungen ist eine Betriebszeit von 7.00 Uhr bis 22.00 Uhr angesetzt. Anlieferungen, Pkw-Bewegungen durch Kunden oder Mitarbeiter treten somit ausschließlich im Beurteilungszeitraum tags auf.

Der Parkplatz des Nahversorgers sowie des Getränkemarktes verfügt über 89 Stelplätze. Die Zufahrt auf das Betriebsgelände und den Parkplatz erfolgt über den westlich gelegenen Donnerbachweg. Auf den Parkplatzflächen ergeben sich im Beurteilungszeitraum tags 2.377 Pkw-Bewegungen, die den Kunden und Mitarbeitern des Nahversorgers zuzuordnen sind und 347 Pkw-Bewegungen, die den Kunden und Mitarbeitern des Getränkemarktes zuzuordnen sind. In Summe ergeben sich somit 2.724 Pkw-Bewegungen auf dem Parkplatz. Die Oberfläche des Parkplatzes wird als



Ferner sind die Emissionsparameter der Anlieferungen des Nahversorgers sowie des Getränkemarktes zu berücksichtigen. Die Warenanlieferungen des Nahversorgers erfolgen dabei über den westlich des Marktes gelegenen Anlieferbereich. Gemäß der schalltechnischen Untersuchung [18] erfolgen insgesamt 6 Anlieferungen mittels Lkw > 7,5 t zul. Gesamtgewicht, 8 Anlieferungen mittels Lkw bis 7,5 t und 8 Anlieferungen mittels Lieferwagen bis 3,5 t. Des Weiteren erfolgen zwei Fahrten von Lkw > 7,5 t zum Abtransport von Kartonagen und Abfall. In den Berechnungen werden die Anfahrt, die Abfahrt sowie die Rangiergeräusche und das Geräusch des Rückfahrwarnsignals berücksichtigt. In den nachfolgenden Tabellen sind die Emissionsparameter der Anlieferfahrten dargestellt.

**Tabelle 4.2.3** Emissionsparameter der Anlieferungsfahrten des Nahversorgers

Vorgang	Anz. / T <sub>B</sub>	N /h	10 lg(N) dB	Anteil p	10 lg(p) + d <sub>Rz</sub> dB	d <sub>Rzges</sub> dB	L <sub>w</sub> ' o. Rz.   m. Rz. dB(A)/m	
Lkw-Fahrstrecke ≥ 7,5 t	v	10	km/h	L <sub>w0</sub>	103,0		L <sub>w0',1h</sub>	63,0
gesamter Tag (T <sub>B</sub> =16h)	8	0,50	-3,0	100,0 %	0,0	0,0	60,0	60,0
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	8	0,50	-3,0	100,0 %	0,0	0,0	60,0	60,0
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	0	0,00		0,0 %		6,0		
lauteste Nachtstunde	0	0,00						
Lkw-Fahrstrecke < 7,5 t	v	10	km/h	L <sub>w0</sub>	100,0		L <sub>w0',1h</sub>	60,0
gesamter Tag (T <sub>B</sub> =16h)	8	0,50	-3,0	100,0 %	0,0	0,0	57,0	57,0
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	8	0,50	-3,0	100,0 %	0,0	0,0	57,0	57,0
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	0	0,00		0,0 %		6,0		
lauteste Nachtstunde	0	0,00						
Sprinter-Fahrstrecke	v	10	km/h	L <sub>w0</sub>	100,0		L <sub>w0',1h</sub>	60,0
gesamter Tag (T <sub>B</sub> =16h)	8	0,50	-3,0	100,0 %	0,0	0,0	57,0	57,0
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	8	0,50	-3,0	100,0 %	0,0	0,0	57,0	57,0
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	0	0,00		0,0 %		6,0		
lauteste Nachtstunde	0	0,00						

**Tabelle 4.2.4** Emissionsparameter der Rangiervorgänge des Nahversorgers

Vorgang	Anz. / T <sub>B</sub>	N /h	10 lg(N) dB	Anteil p	10 lg(p) + d <sub>Rz</sub> dB	d <sub>Rzges</sub> dB	L <sub>w</sub> o. Rz.   m. Rz. dB(A)		
Rangiervorgänge (Dauer ca. 3 min)							L <sub>w0,1h</sub>	87,0	
gesamter Tag (T <sub>B</sub> =16h)	16	1,00	0,0	100,0 %	0,0	0,0	87,0	87,0	
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	16	1,00	0,0	100,0 %	0,0	0,0	87,0	87,0	
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	0	0,00		0,0 %		6,0			
lauteste Nachtstunde	0	0,00							
Rückfahrwärner (Dauer ca. 30 s)						L <sub>w</sub>	108	L <sub>w0,1h</sub>	87,2
gesamter Tag (T <sub>B</sub> =16h)	16	1,00	0,0	100,0 %	0,0	0,0	87,2	87,2	
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	16	1,00	0,0	100,0 %	0,0	0,0	87,2	87,2	
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	0	0,00		0,0 %		6,0			
lauteste Nachtstunde	0	0,00							

Eine genaue Angabe zu der Anzahl der Palettenverladungen liegt der ACCON Köln GmbH nicht vor. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wird daher angesetzt, dass sich pro Tag insgesamt 50 Palettenverladungen für die Warenanlieferungen des Nahversorgers ergeben. Dabei sind aus schalltechnischer Sicht die Verladungen sowie die Rollgeräusche über den Wagenboden des Aufliegers relevant und werden im digitalen Berechnungsmodell durch horizontale Flächenquellen abgebildet. Des Weiteren können Warenanlieferungen für Frischeprodukte (Obst, Gemüse etc.) mittels Lkw mit bordeigenem Kühlaggregat erfolgen. In der vorliegenden Untersuchung wird daher zudem der Betrieb dieser Aggregate für eine Dauer von in Summe 60 Minuten pro Tag im Bereich der Anlieferzone berücksichtigt. In den nachfolgenden Tabellen sind die Emissionsparameter der Verladevorgänge dargestellt.

**Tabelle 4.2.5** Emissionsparameter der Warenverladungen des Nahversorgers

Vorgang	Anz. / T <sub>B</sub>	N /h	10 lg(N) dB	Anteil p	10 lg(p) + d <sub>Rz</sub> dB	d <sub>Rzges</sub> dB	L <sub>w</sub> o. Rz.   m. Rz. dB(A)	
Palettenbeladevorgänge Außenüberladerampe (Typ 1)							L <sub>w0,1h</sub>	84,0
gesamter Tag (T <sub>B</sub> =16h)	50	3,13	4,9	100,0 %	0,0	0,0	88,9	88,9
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	50	3,13	4,9	100,0 %	0,0	0,0	88,9	88,9
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	0	0,00		0,0 %		6,0		
lauteste Nachtstunde	0	0,00						

**Tabelle 4.2.6** Emissionsparameter der Rollgeräusche über den Wagenboden und Betrieb des Kühlaggregates

Vorgang	Anz. / T <sub>B</sub>	N /h	10 lg(N) dB	Anteil p	10 lg(p) + d <sub>Rz</sub> dB	d <sub>Rzges</sub> dB	L <sub>w</sub> o. Rz.   m. Rz. dB(A)	
Rollgeräusche Wagenboden (2 Vorgänge pro Palette)							L <sub>w0,1h</sub>	78,0
gesamter Tag (T <sub>B</sub> =16h)	50	3,13	4,9	100,0 %	0,0	0,0	82,9	82,9
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	50	3,13	4,9	100,0 %	0,0	0,0	82,9	82,9
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	0	0,00		0,0 %		6,0		
lauteste Nachtstunde	0	0,00						
Kühlaggregat ("Thermo-King" aus Parkplatzlärmstudie beim Betrieb)							L <sub>w0,1h</sub>	97,0
gesamter Tag (T <sub>B</sub> =16h)	1	0,06	-12,0	100,0 %	0,0	0,0	85,0	85,0
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	1	0,06	-12,0	100,0 %	0,0	0,0	85,0	85,0
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	0	0,00		0,0 %		6,0		
lauteste Nachtstunde	0	0,00						

Des Weiteren sind die Anlieferungen beim angrenzenden Getränkemarkt zu berücksichtigen. Gemäß den Beschreibungen in der schalltechnischen Untersuchung [18] finden pro Tag zwei Anlieferungen mittels Lkw > 7,5 t zul. Gesamtgewicht statt. Die Anlieferung erfolgt dabei an der Anlieferzone am Feldchenweg. In den Berechnungen wird die Verladung von 10 Paletten angesetzt.

**Tabelle 4.2.7** Emissionsparameter der Fahrstrecken (Getränkemarkt)

Vorgang	Anz. / T <sub>B</sub>	N /h	10 lg(N) dB	Anteil p	10 lg(p) + d <sub>Rz</sub> dB	d <sub>Rzges</sub> dB	L <sub>w</sub> ' o. Rz.   m. Rz. dB(A)/m	
Lkw-Fahrstrecke ≥ 7,5 t	v	10	km/h	L <sub>w0</sub>	103,0		L <sub>w0',1h</sub>	63,0
gesamter Tag (T <sub>B</sub> =16h)	2	0,13	-9,0	100,0 %	0,0	0,0	54,0	54,0
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	2	0,13	-9,0	100,0 %	0,0	0,0	54,0	54,0
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	0	0,00		0,0 %		6,0		
lauteste Nachtstunde	0	0,00						

**Tabelle 4.2.8** Emissionsparameter der Rngiervorgänge (Getränkemarkt)

Vorgang	Anz. / T <sub>B</sub>	N /h	10 lg(N) dB	Anteil p	10 lg(p) + d <sub>Rz</sub> dB	d <sub>Rzges</sub> dB	L <sub>w</sub> o. Rz.   m. Rz. dB(A)		
Rangiervorgänge (Dauer ca. 3 min)							L <sub>w0,1h</sub>	87,0	
gesamter Tag (T <sub>B</sub> =16h)	2	0,13	-9,0	100,0 %	0,0	0,0	78,0	78,0	
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	2	0,13	-9,0	100,0 %	0,0	0,0	78,0	78,0	
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	0	0,00		0,0 %		6,0			
lauteste Nachtstunde	0	0,00							
Rückfahrwarner (Dauer ca. 30 s)						L <sub>w</sub>	108	L <sub>w0,1h</sub>	87,2
gesamter Tag (T <sub>B</sub> =16h)	2	0,13	-9,0	100,0 %	0,0	0,0	78,2	78,2	
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	2	0,13	-9,0	100,0 %	0,0	0,0	78,2	78,2	
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	0	0,00		0,0 %		6,0			
lauteste Nachtstunde	0	0,00							

**Tabelle 4.2.9** Emissionsparameter der Verladungen (Getränkemarkt)

Vorgang	Anz. / T <sub>B</sub>	N /h	10 lg(N) dB	Anteil p	10 lg(p) + d <sub>Rz</sub> dB	d <sub>Rzges</sub> dB	L <sub>w</sub> o. Rz.   m. Rz. dB(A)	
Palettenbeladevorgänge Außenüberladerampe (Typ 1)							L <sub>w0,1h</sub>	84,0
gesamter Tag (T <sub>B</sub> =16h)	10	0,63	-2,0	100,0 %	0,0	0,0	82,0	82,0
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	10	0,63	-2,0	100,0 %	0,0	0,0	82,0	82,0
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	0	0,00		0,0 %		6,0		
lauteste Nachtstunde	0	0,00						

**Tabelle 4.2.10** Emissionsparameter der Rollgeräusche Wagenboden (Getränkemarkt)

Vorgang	Anz. / T <sub>B</sub>	N /h	10 lg(N) dB	Anteil p	10 lg(p) + d <sub>Rz</sub> dB	d <sub>Rzges</sub> dB	L <sub>w</sub> o. Rz.   m. Rz. dB(A)	
Rollgeräusche Wagenboden (2 Vorgänge pro Palette)							L <sub>w0,1h</sub>	78,0
gesamter Tag (T <sub>B</sub> =16h)	10	0,63	-2,0	100,0 %	0,0	0,0	76,0	76,0
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	10	0,63	-2,0	100,0 %	0,0	0,0	76,0	76,0
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	0	0,00		0,0 %		6,0		
lauteste Nachtstunde	0	0,00						

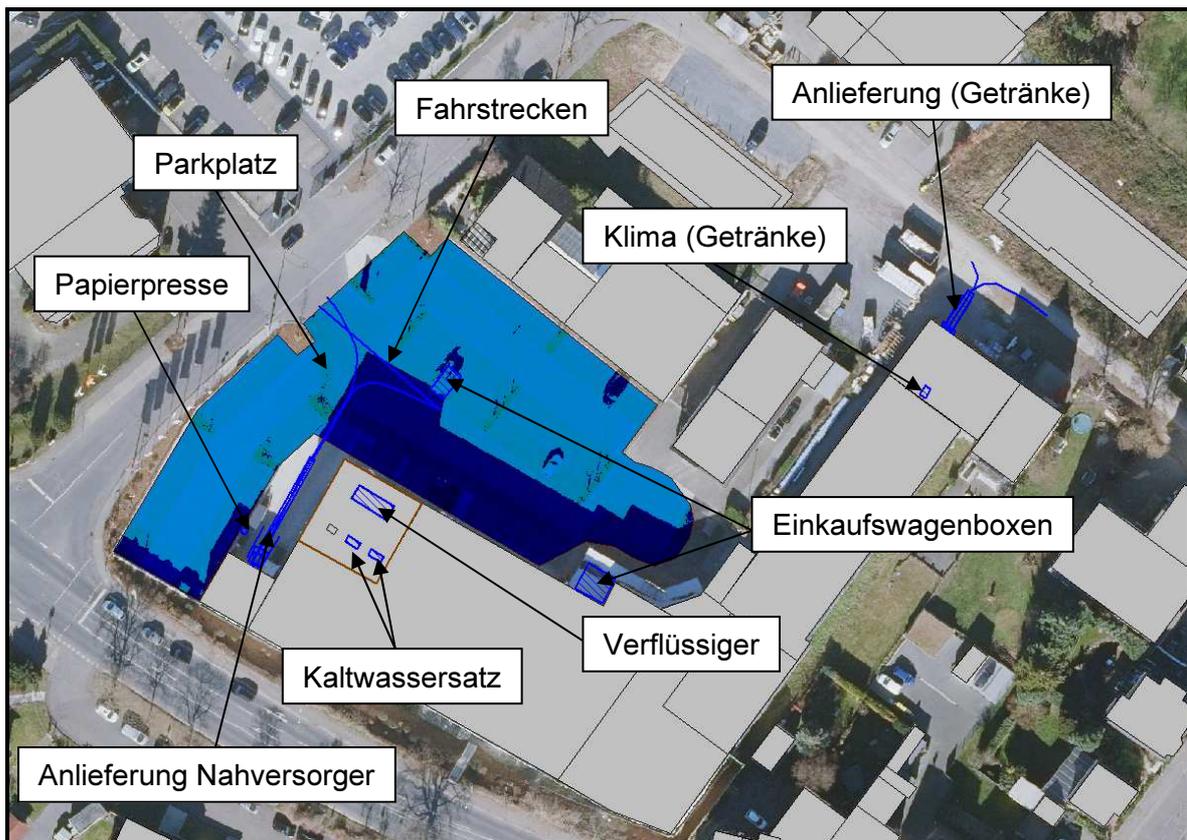
Neben dem Freiflächenverkehr und den Anlieferungsmodalitäten des Nahversorgers sowie des Getränkemarktes sind in den Berechnungen ebenfalls die Geräusche durch den Betrieb der raumluftechnischen Anlagen sowie der im Außenbereich installierten

Papierpresse zu ermitteln. Die folgenden Emissionsparameter werden gemäß der schalltechnischen Untersuchung [18] für diese Anlagen berücksichtigt.

**Tabelle 4.2.11** Emissionsparameter der technischen Anlagen und Geräte

<b>Bezeichnung</b>	<b>Schalleistungspegel L<sub>WA</sub> in dB(A)</b>	<b>Kommentar</b>
Klimakaltwassersatz (Daikin)	83,0	2 Geräte (zusammengefasst)
Verflüssiger (Seko)	55,0	2 Geräte
Außengerät (Getränkemarkt)	65,0	1 Gerät
Papierpresse	85,4	Betrieb 4 Stunden pro Tag

In der nachfolgenden Abbildung sind die zuvor beschriebenen Schallemissionsquellen in einem Auszug aus dem digitalen Berechnungsmodell dargestellt. Somit ist eine Zuordnung der Emissionsquellen und der Bezeichnungen möglich.



**Abb. 4.2.1** Auszug aus dem digitalen Berechnungsmodell mit Kennzeichnung der Emissionsquellen des Nahversorger und des Getränkemarktes

### 4.3 Geräuschemissionen des Autohauses

Westlich des Plangebietes befindet sich ein bestehendes Autohaus. Gemäß der Betriebsbeschreibung [16] wird das Autohaus ausschließlich an Werktagen zwischen 7.00 Uhr bis 18.30 Uhr betrieben. Ein Betrieb an Sonn- und Feiertagen sowie im Beurteilungszeitraum nachts zwischen 22.00 Uhr und 6.00 Uhr ist nicht genehmigt. Dementsprechend werden in der vorliegenden Untersuchung lediglich Betriebsmodalitäten tags berücksichtigt.

Typische Vorgänge, die aus schalltechnischer Sicht relevant sind, sind die An- und Abfahrt von Kunden und Mitarbeitern mittels Pkw sowie die Anlieferung bzw. der Abtransport von Fahrzeugen. Der ACCON Köln GmbH wurden über die Stadt Bornheim die Angaben zu den Betriebsmodalitäten [21] des Betriebs übermittelt. Eine

Kennzeichnung und Angabe der Parkplatz und Anlieferungsbereiche liegt der ACCON Köln GmbH jedoch nicht vor.

In den Berechnungen werden daher drei Parkplatzbereiche unterschieden:

1. Kundenparkplatz
2. Mitarbeiterparkplatz / Anfahrten Reparatur und Wartung
3. Parkplatz Verkaufsfläche

Die Anzahl der zur Verfügung stehenden Parkplätze wurde durch Inaugenscheinnahme im Rahmen eines Ortstermins sowie auf der Grundlage der Auswertung von öffentlich zugänglichen Luftbildern (Quelle: Google Maps) abgeschätzt.

Gemäß der Betriebsbeschreibung sind am Standort 37 Beschäftigte tätig. Im Rahmen eines konservativen Ansatzes wird berücksichtigt, dass sich an einem verkaufsstarken Tag alle Mitarbeiter vor Ort befinden und mit dem Pkw anreisen. Somit ergeben sich 37 Pkw-Anfahrten und 37 Pkw-Abfahrten. In Summe ergeben sich insgesamt 74 Pkw-Bewegungen auf dem Mitarbeiterparkplatz, der im Bereich des Gebäudes des Autohauses modelliert wird.

Der Kundenparkplatz wird im Bereich östlich des Autohauses, unmittelbar an den Donnerbachweg angrenzend, berücksichtigt. Insgesamt stehen ca. 30 Stellplätze zur Verfügung. Gemäß der Beschreibung [16] sind pro Tag ca. 55 Pkw-An- und Abfahrten zu erwarten. Dies würde insgesamt 110 Pkw-Bewegungen entsprechen. In den Berechnungen werden, im Rahmen einer konservativen Berechnungsweise, auf diesem Parkplatz pro Tag insgesamt maximal 120 Pkw-Bewegungen berücksichtigt. Dies entspricht 4 Pkw-Bewegungen pro Stellplatz am Tag.

Im östlichen Bereich des Betriebsgrundstückes befindet sich zudem eine Außenausstellfläche für die Pkw des Autohauses. Gemäß den Luftbildern stehen dort ca. 70 Pkw. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wird angesetzt, dass neben den angegebenen 55 Pkw An- und Abfahrten gemäß [21] pro Tag ca. 50 % der Vorführwagen zu Testzwecken bewegt werden. Auf dieser Parkplatzfläche ergeben sich somit ca. 70 Parkbewegungen (35 Anfahrten und 35 Abfahrten). In den nachfolgenden Tabellen sind die Emissionsparameter der Parkplatzflächen dargestellt.

**Tabelle 4.3.1** Emissionsparameter des Mitarbeiterparkplatzes (Autohaus)

<b>ID / Bezeichnung:</b>		Mitarbeiterparkplatz Autohaus		
<b>Berechnungsverfahren</b>		zusammengefasstes Verfahren Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage		
<b>Art des Parkplatzes</b>		P&R, Besucher, Mitarbeiter		
<b>Art der Fahrbahnoberfläche</b>		Asphalt		
<b>Bezugsgröße B</b>		Zuschlag für die Parkplatzart	$K_{PA}$	0,0 dB(A)
40	Stellplätze	Zuschlag für Impulshaltigkeit	$K_I$	4,0 dB(A)
		Zuschlag für Fahrbahnoberfl.	$K_{StrO}$	0,0 dB(A)
		$f$ (Stpl. pro Bezugsgröße): 1	$K_D$	3,7 dB(A)
<b>Bewegungen</b>		<b>N</b>	<b>L<sub>wi</sub></b>	<b>L<sub>w</sub></b>
tags gesamt	74 /d	0,12 /h	77,4 dB(A)	<b>77,4 dB(A)</b>
tags außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	74 /d	0,12 /h	77,4 dB(A)	
tags innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.				
ung. Nachtstunde				

**Tabelle 4.3.2** Emissionsparameter des Kundenparkplatzes (Autohaus)

<b>ID / Bezeichnung:</b>		Kundenparkplatz Autohaus		
<b>Berechnungsverfahren</b>		zusammengefasstes Verfahren Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage		
<b>Art des Parkplatzes</b>		P&R, Besucher, Mitarbeiter		
<b>Art der Fahrbahnoberfläche</b>		Asphalt		
<b>Bezugsgröße B</b>		Zuschlag für die Parkplatzart	$K_{PA}$	0,0 dB(A)
30	Stellplätze	Zuschlag für Impulshaltigkeit	$K_I$	4,0 dB(A)
		Zuschlag für Fahrbahnoberfl.	$K_{StrO}$	0,0 dB(A)
		$f$ (Stpl. pro Bezugsgröße): 1	$K_D$	3,3 dB(A)
<b>Bewegungen</b>		<b>N</b>	<b>L<sub>wi</sub></b>	<b>L<sub>w</sub></b>
tags gesamt	120 /d	0,25 /h	79,1 dB(A)	<b>79,1 dB(A)</b>
tags außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	120 /d	0,25 /h	79,1 dB(A)	
tags innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.				
ung. Nachtstunde				

**Tabelle 4.3.3** Emissionsparameter des Verkaufsparkplatzes (Autohaus)

<b>ID / Bezeichnung:</b>		Parkplatz Verkauf Autohaus		
<b>Berechnungsverfahren</b>		zusammengefasstes Verfahren Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage		
<b>Art des Parkplatzes</b>		P&R, Besucher, Mitarbeiter		
<b>Art der Fahrbahnoberfläche</b>		Asphalt		
<b>Bezugsgröße B</b>		Zuschlag für die Parkplatzart	$K_{PA}$	0,0 dB(A)
70	Stellplätze	Zuschlag für Impulshaltigkeit	$K_I$	4,0 dB(A)
		Zuschlag für Fahrbahnoberfl.	$K_{Stro}$	0,0 dB(A)
		$f$ (Stpl. pro Bezugsgröße): 1	$K_D$	4,5 dB(A)
<b>Bewegungen</b>		<b>N</b>	<b><math>L_{wi}</math></b>	<b><math>L_w</math></b>
tags gesamt	70 /d	0,06 /h	77,9 dB(A)	<b>77,9 dB(A)</b>
tags außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	70 /d	0,06 /h	77,9 dB(A)	
tags innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.				
ung. Nachtstunde				

Neben den Parkvorgängen sind auch potentielle Anlieferungen mittels Lkw zu berücksichtigen. Auf der Grundlage der Betriebsangaben [21] wird angesetzt, dass sich pro Tag zwei Anlieferungen mittels Lkw > 7,5 t zul. Gesamtgewicht und zwei Anlieferungen mittels Lkw < 7,5 t zul. Gesamtgewicht ergeben. Die Lkw fahren dabei über die östliche Zufahrt auf das Betriebsgelände und fahren rückwärts bis zum Gebäudekomplex des Autohauses. Nach dem Abladen der Pkw verlassen die Fahrzeuge das Betriebsgelände wieder über die östliche Zufahrt. In den nachfolgenden Tabellen sind die Emissionsparameter der Anlieferfahrten dargestellt.

**Tabelle 4.3.4** Emissionsparameter der Anlieferfahrten (Autohaus)

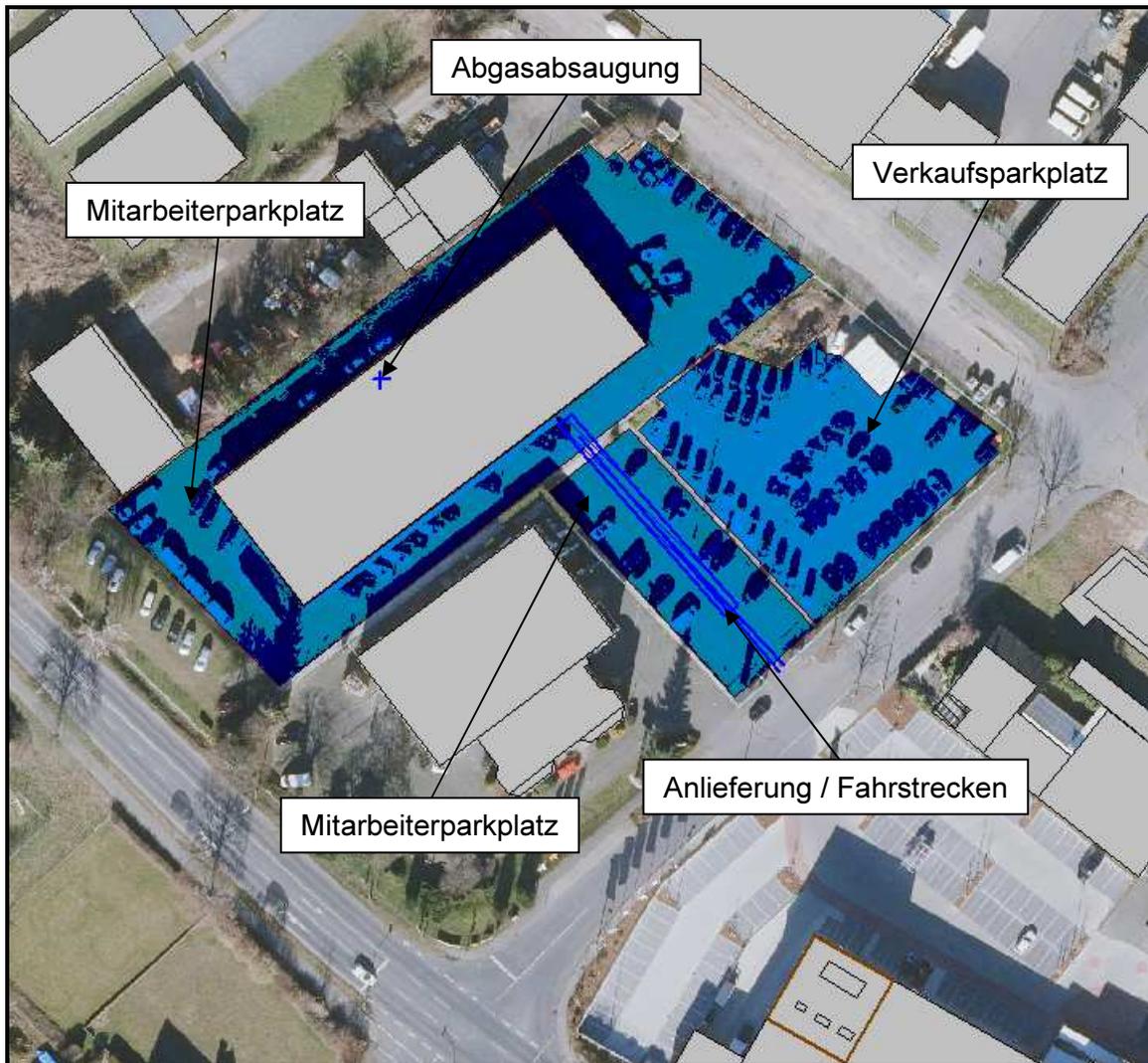
Vorgang	Anz. / $T_B$	N /h	10 lg(N) dB	Anteil p	10 lg(p) + $d_{Rz}$ dB	$d_{Rzges}$ dB	$L_w'$ o. Rz.   m. Rz. dB(A)/m	
Lkw-Fahrstrecke $\geq 7,5$ t	v	10	km/h	$L_{w0}$	103,0		$L_{w0',1h}$	63,0
gesamter Tag ( $T_B=16h$ )	2	0,13	-9,0	100,0 %	0,0	0,0	54,0	54,0
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	2	0,13	-9,0	100,0 %	0,0	0,0	54,0	54,0
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	0	0,00		0,0 %		6,0		
lauteste Nachtstunde	0	0,00						
Lkw-Fahrstrecke < 7,5 t	v	10	km/h	$L_{w0}$	100,0		$L_{w0',1h}$	60,0
gesamter Tag ( $T_B=16h$ )	2	0,13	-9,0	100,0 %	0,0	0,0	51,0	51,0
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	2	0,13	-9,0	100,0 %	0,0	0,0	51,0	51,0
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	0	0,00		0,0 %		6,0		
lauteste Nachtstunde	0	0,00						

**Tabelle 4.3.5** Emissionsparameter der Rangiervorgänge (Autohaus)

Vorgang	Anz. / T <sub>B</sub>	N /h	10 lg(N) dB	Anteil p	10 lg(p) + d <sub>Rz</sub> dB	d <sub>Rzges</sub> dB	L <sub>w</sub> o. Rz.   m. Rz. dB(A)		
Rangiervorgänge (Dauer ca. 3 min)							L <sub>w0,1h</sub>	87,0	
gesamter Tag (T <sub>B</sub> =16h)	4	0,25	-6,0	100,0 %	0,0	0,0	81,0	81,0	
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	4	0,25	-6,0	100,0 %	0,0	0,0	81,0	81,0	
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	0	0,00		0,0 %		6,0			
lauteste Nachtstunde	0	0,00							
Rückfahrwärner (Dauer ca. 30 s)						L <sub>w</sub>	108	L <sub>w0,1h</sub>	87,2
gesamter Tag (T <sub>B</sub> =16h)	4	0,25	-6,0	100,0 %	0,0	0,0	81,2	81,2	
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	4	0,25	-6,0	100,0 %	0,0	0,0	81,2	81,2	
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	0	0,00		0,0 %		6,0			
lauteste Nachtstunde	0	0,00							

Aus der Betriebsbeschreibung des Autohauses geht zudem hervor, dass im Jahr 2019 die Installation und der Betrieb von Abgasabsauganlagen genehmigt wurde. Eine Kennzeichnung der Lage der Anlagen sowie die Schalleistungspegel von Außenquellen (Abluftöffnungen etc.) geht aus den Unterlagen jedoch nicht hervor. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wird daher eine Ersatzschallquelle auf dem Gebäudedach des Autohauses mit einem Schalleistungspegel von  $L_{WA} = 80 \text{ dB(A)}$  modelliert. In den Berechnungen wird ein kontinuierlicher Betrieb dieser Anlage im gesamten Beurteilungszeitraum tags (zwischen 6.00 Uhr bis 22.00 Uhr) berücksichtigt. Aus schalltechnischer Sicht sollte hierdurch die zu erwartende Geräuschsituation konservativ dargestellt werden.

In der nachfolgenden Abbildung ist ein weiterer Auszug aus dem digitalen Berechnungsmodell dargestellt, in dem die berücksichtigten Schallemissionsquellen des Autohauses gekennzeichnet sind.



**Abb. 4.3.1** Auszug aus dem digitalen Berechnungsmodell mit Kennzeichnung der Emissionsquellen des Autohauses

#### **4.4 Geräuschemissionen der Autowerkstatt / Oldtimerhändler**

Im Bereich des Feldchenwegs ist, nordwestlich des bestehenden Getränkemarktes, ein Autohändler ansässig, der Old- und Youngtimer restauriert und verkauft. Gemäß der Betriebsbeschreibung [14] sind zum Betrieb eine Lagerhalle, Büros sowie ein Lagerverkaufsraum zugehörig. Des Weiteren besteht innerhalb des Gebäudekomplexes eine Einliegerwohnung. Genaue Angaben zur Mitarbeiteranzahl konnten der Betriebsbeschreibung nicht entnommen werden. Jedoch wurden der ACCON Köln GmbH

Angaben zum Fahrzeugaufkommen (Pkw, Lkw-Fahrten) [20] übermittelt. Gemäß diesen Angaben ist pro Tag mit ca. 8 Pkw-Anfahrten und Abfahrten zu rechnen. Somit ergeben sich pro Tag 16 Pkw-Bewegungen. Auf den Parkplatzflächen stehen ca. 6 Stellplätze zur Verfügung. Diese befinden sich unmittelbar angrenzend an das Betriebsgebäude am Feldchenweg. In der nachfolgenden Tabelle sind die Emissionsparameter des Parkplatzes dargestellt.

**Tabelle 4.4.1** Emissionsparameter des Parkplatzes (Oldtimerhändler)

<b>ID / Bezeichnung:</b>		Mitarbeiter und Kundenparkplatz Oldtimerhändler		
<b>Berechnungsverfahren</b>		zusammengefasstes Verfahren Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage		
<b>Art des Parkplatzes</b>		P&R, Besucher, Mitarbeiter		
<b>Art der Fahrbahnoberfläche</b>		Betonsteinpfl. Fug.<=3mm		
<b>Bezugsgröße B</b>		Zuschlag für die Parkplatzart	<b>K<sub>PA</sub></b>	0,0 dB(A)
6	Stellplätze	Zuschlag für Impulshaltigkeit	<b>K<sub>I</sub></b>	4,0 dB(A)
		Zuschlag für Fahrbahnoberfl.	<b>K<sub>StrO</sub></b>	0,5 dB(A)
		<b>f</b> (Stpl. pro Bezgröße): 1	<b>K<sub>D</sub></b>	0,0 dB(A)
<b>Bewegungen</b>		<b>N</b>	<b>L<sub>wi</sub></b>	<b>L<sub>w</sub></b>
tags gesamt	16 /d	0,17 /h	67,5 dB(A)	<b>67,5 dB(A)</b>
tags außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	16 /d	0,17 /h	67,5 dB(A)	
tags innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.				
ung. Nachtstunde				

Gemäß den übermittelten Angaben [20] sind neben den Pkw-Bewegungen auch noch 6 Anlieferungen mittels Lkw < 7,5 t zul. Gesamtgewicht (Pkw-Anlieferungen) sowie eine Anlieferung mittels Lkw > 7,5 t zul. Gesamtgewicht zu erwarten. In den Berechnungen wird angesetzt, dass diese Anlieferungen unmittelbar angrenzend an dem Pkw-Parkplatz stattfinden. In den nachfolgenden Tabellen sind die Emissionsparameter der Anlieferungen bzw. der Lkw-Fahrten dargestellt.

**Tabelle 4.4.2** Emissionsparameter der Anlieferungsfahrten (Oldtimerhändler)

Vorgang	Anz. / T <sub>B</sub>	N /h	10 lg(N) dB	Anteil p	10 lg(p) + d <sub>Rz</sub> dB	d <sub>Rzges</sub> dB	L <sub>w</sub> ' o. Rz.   m. Rz. dB(A)/m	
Lkw-Fahrstrecke ≥ 7,5 t	v	10	km/h	L <sub>w0</sub>	103,0		L <sub>w0',1h</sub>	63,0
gesamter Tag (T <sub>B</sub> =16h)	1	0,06	-12,0	100,0 %	0,0	0,0	51,0	51,0
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	1	0,06	-12,0	100,0 %	0,0	0,0	51,0	51,0
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	0	0,00		0,0 %		6,0		
lauteste Nachtstunde	0	0,00						
Lkw-Fahrstrecke < 7,5 t	v	10	km/h	L <sub>w0</sub>	100,0		L <sub>w0',1h</sub>	60,0
gesamter Tag (T <sub>B</sub> =16h)	6	0,38	-4,3	100,0 %	0,0	0,0	55,7	55,7
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	6	0,38	-4,3	100,0 %	0,0	0,0	55,7	55,7
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	0	0,00		0,0 %		6,0		
lauteste Nachtstunde	0	0,00						

**Tabelle 4.4.3** Emissionsparameter der Rangiervorgänge (Oldtimerhändler)

Vorgang	Anz. / T <sub>B</sub>	N /h	10 lg(N) dB	Anteil p	10 lg(p) + d <sub>Rz</sub> dB	d <sub>Rzges</sub> dB	L <sub>w</sub> o. Rz.   m. Rz. dB(A)		
Rangiervorgänge (Dauer ca. 3 min)							L <sub>w0,1h</sub>	87,0	
gesamter Tag (T <sub>B</sub> =16h)	7	0,44	-3,6	100,0 %	0,0	0,0	83,4	83,4	
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	7	0,44	-3,6	100,0 %	0,0	0,0	83,4	83,4	
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	0	0,00		0,0 %		6,0			
lauteste Nachtstunde	0	0,00							
Rückfahrwarner (Dauer ca. 30 s)						L <sub>w</sub>	108	L <sub>w0,1h</sub>	87,2
gesamter Tag (T <sub>B</sub> =16h)	7	0,44	-3,6	100,0 %	0,0	0,0	83,6	83,6	
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	7	0,44	-3,6	100,0 %	0,0	0,0	83,6	83,6	
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	0	0,00		0,0 %		6,0			
lauteste Nachtstunde	0	0,00							

In der nachfolgenden Abbildung ist ein weiterer Auszug aus dem digitalen Berechnungsmodell dargestellt, in dem die berücksichtigten Schallemissionsquellen des Autohauses gekennzeichnet sind.



**Abb. 4.4.1** Auszug aus dem digitalen Berechnungsmodell mit Kennzeichnung der Emissionsquellen des Oldtimerhändlers

#### **4.5 Geräuschemissionen des Gerüstbaubetriebs**

Nördlich des Oldtimerhändlers ist am Donnerbachweg ein Gerüstbaubetrieb ansässig. Gemäß der Betriebsbeschreibung [13] ist dabei eine Betriebszeit von 6.30 Uhr bis 17.00 Uhr genehmigt. Somit sind Betriebsvorgänge wie Anlieferungen, Pkw-Bewegungen, Verladetätigkeiten und sonstige Arbeiten ausschließlich im Beurteilungszeitraum tags zu erwarten. Vor Ort finden gemäß der Betriebsbeschreibung und den übermittelten Angaben [19] die Lagerung der erforderlichen Gerüstmaterialien sowie Be- und Entladung

der Fahrzeuge statt. Hierfür kommen Lkws, Pritschenwagen und Stapler zum Einsatz. Zudem erfolgen auch Lagerarbeiten, die mit Säge- und Bohrarbeiten verbunden sind. Eine genaue Angabe zu den zeitlichen Abläufen und der Dauer der Lagerarbeiten liegt der ACCON Köln GmbH jedoch nicht vor. Erfahrungsgemäß finden erforderliche Bohr- und Sägearbeiten nur in einem geringen Umfang statt, sodass davon auszugehen ist, dass die Geräuschsituation vorwiegend durch die Verladetätigkeiten mittels Stapler und dem Fahrzeugverkehr geprägt ist. Daher wird auf eine Abschätzung der zusätzlichen Geräusche durch die Bohrarbeiten verzichtet.

Gemäß den übermittelten Angaben [19] sind pro Tag ca. 3 Pkw-Anfahrten und Abfahrten zu erwarten. Somit ergeben sich insgesamt 6 Pkw-Bewegungen pro Tag. Die Fahrt- sowie Parkvorgänge finden dabei auf dem Betriebsgelände statt. Im Rahmen einer konservativen Berücksichtigung der Tätigkeiten wird die doppelte Anzahl an Pkw-Bewegungen auf dem Betriebsgelände berücksichtigt. Hierdurch sind ggf. erforderliche Mehrfahrten, z.B. bei Materialbesorgungen mit abgedeckt. In der nachfolgenden Tabelle sind die Emissionsparameter des Parkplatzes aufgeführt.

**Tabelle 4.5.1** Emissionsparameter des Parkplatzes (Gerüstbaubetrieb)

<b>ID / Bezeichnung:</b>		Mitarbeiterparkplatz Gerüstbaubetrieb		
<b>Berechnungsverfahren</b>		zusammengefasstes Verfahren Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage		
<b>Art des Parkplatzes</b>		P&R, Besucher, Mitarbeiter		
<b>Art der Fahrbahnoberfläche</b>		Betonsteinpfl. Fug.<=3mm		
<b>Bezugsgröße B</b>		Zuschlag für die Parkplatzart	<b>K<sub>PA</sub></b>	0,0 dB(A)
15	Stellplätze	Zuschlag für Impulshaltigkeit	<b>K<sub>I</sub></b>	4,0 dB(A)
		Zuschlag für Fahrbahnoberfl.	<b>K<sub>StrO</sub></b>	0,5 dB(A)
		<b>f</b> (Stpl. pro Bezugsgröße): 1	<b>K<sub>D</sub></b>	1,9 dB(A)
<b>Bewegungen</b>		<b>N</b>	<b>L<sub>wi</sub></b>	<b>L<sub>w</sub></b>
tags gesamt	12 /d	0,05 /h	68,2 dB(A)	<b>68,2 dB(A)</b>
tags außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	12 /d	0,05 /h	68,2 dB(A)	
tags innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.				
ung. Nachtstunde				

Des Weiteren finden, neben den Parkvorgängen, auch Fahrten von Lkw und Pritschenwagen statt. Gemäß den Beschreibungen [19] werden 3 Lkw-Fahrten pro Tag mit Lkw > 7,5 t zul. Gesamtgewicht und eine Fahrt eines Lkws < 7,5 t zul. Gesamtgewicht berücksichtigt. Die zugehörigen Rangiervorgänge werden dabei in zwei Bereichen auf dem Betriebsgrundstück berücksichtigt. In den nachfolgenden Tabellen sind die Emissionsparameter der Fahrstrecken sowie der Rangiergeräusche aufgeführt.

**Tabelle 4.5.2** Emissionsparameter der Fahrstrecken (Gerüstbaubetrieb)

Vorgang	Anz. / T <sub>B</sub>	N /h	10 lg(N) dB	Anteil p	10 lg(p) + d <sub>Rz</sub> dB	d <sub>Rzges</sub> dB	L <sub>w</sub> ' o. Rz.   m. Rz. dB(A)/m	
Lkw-Fahrstrecke ≥ 7,5 t	v	10	km/h	L <sub>w0</sub>	103,0		L <sub>w0',1h</sub>	63,0
gesamter Tag (T <sub>B</sub> =16h)	3	0,19	-7,3	100,0 %	0,0	0,0	55,7	55,7
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	3	0,19	-7,3	100,0 %	0,0	0,0	55,7	55,7
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	0	0,00		0,0 %		6,0		
lauteste Nachtstunde	0	0,00						
Lkw-Fahrstrecke < 7,5 t	v	10	km/h	L <sub>w0</sub>	100,0		L <sub>w0',1h</sub>	60,0
gesamter Tag (T <sub>B</sub> =16h)	1	0,06	-12,0	100,0 %	0,0	0,0	48,0	48,0
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	1	0,06	-12,0	100,0 %	0,0	0,0	48,0	48,0
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	0	0,00		0,0 %		6,0		
lauteste Nachtstunde	0	0,00						

**Tabelle 4.5.3** Emissionsparameter der Rangiervorgänge (Gerüstbaubetrieb)

Vorgang	Anz. / T <sub>B</sub>	N /h	10 lg(N) dB	Anteil p	10 lg(p) + d <sub>Rz</sub> dB	d <sub>Rzges</sub> dB	L <sub>w</sub> o. Rz.   m. Rz. dB(A)		
Rangiervorgänge (Dauer ca. 3 min)							L <sub>w0,1h</sub>	87,0	
gesamter Tag (T <sub>B</sub> =16h)	4	0,25	-6,0	100,0 %	0,0	0,0	81,0	81,0	
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	4	0,25	-6,0	100,0 %	0,0	0,0	81,0	81,0	
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	0	0,00		0,0 %		6,0			
lauteste Nachtstunde	0	0,00							
Rückfahrwarner (Dauer ca. 30 s)						L <sub>w</sub>	108	L <sub>w0,1h</sub>	87,2
gesamter Tag (T <sub>B</sub> =16h)	4	0,25	-6,0	100,0 %	0,0	0,0	81,2	81,2	
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	4	0,25	-6,0	100,0 %	0,0	0,0	81,2	81,2	
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	0	0,00		0,0 %		6,0			
lauteste Nachtstunde	0	0,00							

Bei den Verladetätigkeiten kommen, gemäß den übermittelten Beschreibungen [19] auch Stapler zum Einsatz. Eine genaue Typbeschreibung der eingesetzten Stapler sowie die Einsatzzeiten liegen der ACCON Köln GmbH dabei nicht vor. Aus schalltechnischer Sicht weisen Dieselstapler im typischen Arbeitszyklus gemäß [11] einen Schalleistungspegel von L<sub>WA</sub> = 100 dB(A) auf. Gasbetriebene oder elektrische Stapler sind teilweise deutlich leiser. Im Sinne einer konservativen Betrachtung der Geräuschsituation wird daher der Betrieb von Dieselstaplern berücksichtigt. In den Berechnungen wird der Betrieb von 2 Staplern für jeweils 4 Stunden pro Tag berücksichtigt. Unter Berücksichtigung der

erforderlichen Zeitkorrektur für den 4-stündigen Betrieb ergibt sich je Stapler ein resultierender Schalleistungspegel von

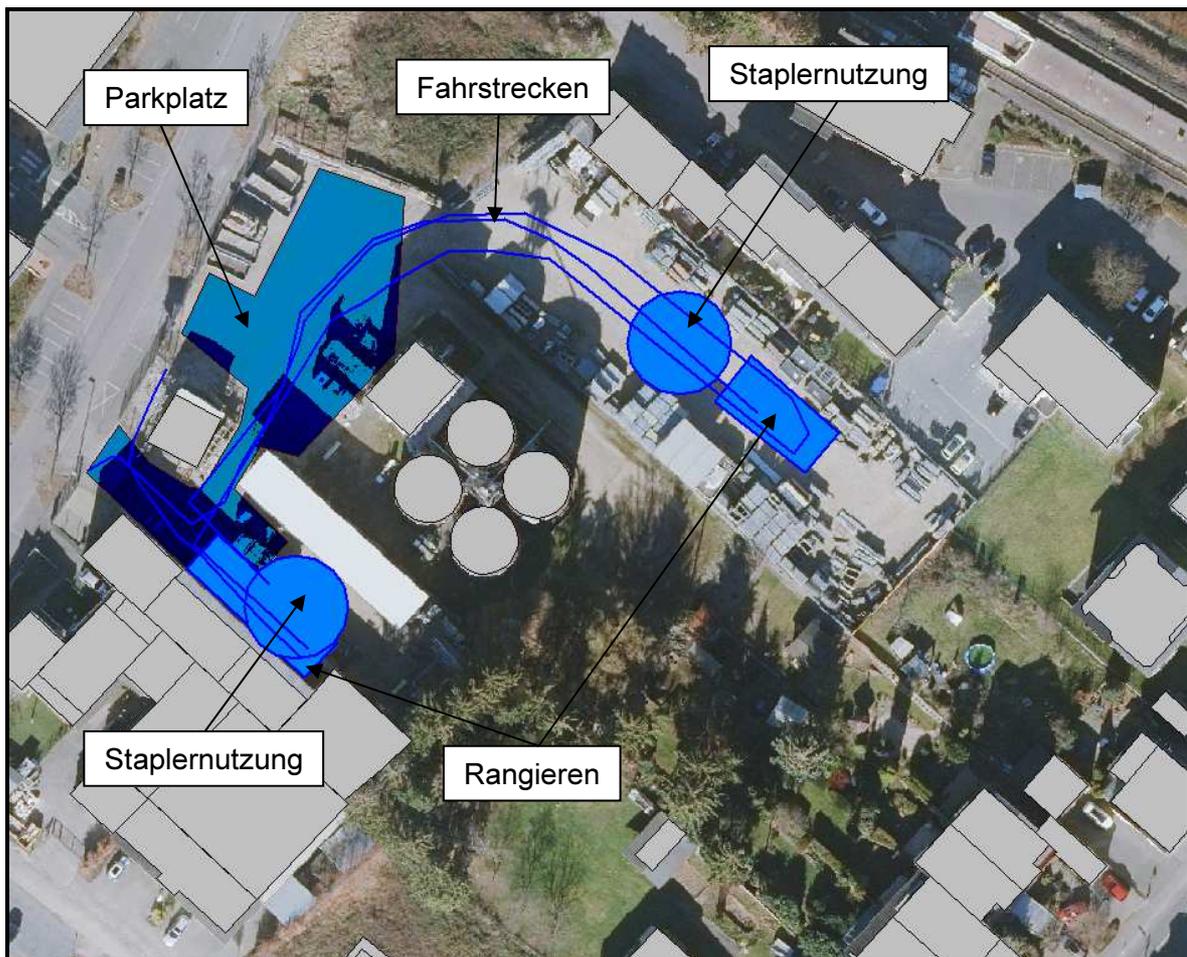
$$L_{wA, res, Stapler} = 94 \text{ dB(A)}$$

Die Geräusche werden durch zwei Flächenquellen auf dem Betriebsgrundstück sowie eine Linienquelle (Fahrtstrecke) mit 20 Fahrten modelliert. Die Emissionsparameter der Fahrtstrecke kann der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

**Tabelle 4.5.4** Emissionsparameter der Stapler-Fahrtstrecke

Vorgang	Anz. / T <sub>B</sub>	N /h	10 lg(N) dB	Anteil p L <sub>w0</sub>	10 lg(p) + d <sub>Rz</sub> dB	d <sub>Rzges</sub> dB	L <sub>w</sub> ' o. Rz.   m. Rz. dB(A)/m	
							L <sub>w0', 1h</sub>	62,0
Stapler-Fahrtstrecke	v	10	km/h		102,0			
gesamter Tag (T <sub>B</sub> =16h)	20	1,25	1,0	100,0 %	0,0	0,0	63,0	63,0
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	20	1,25	1,0	100,0 %	0,0	0,0	63,0	63,0
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	0	0,00		0,0 %		6,0		
lauteste Nachtstunde	0	0,00						

In der nachfolgenden Abbildung ist ein weiterer Auszug aus dem digitalen Berechnungsmodell dargestellt, in dem die berücksichtigten Schallemissionsquellen des Gerüstbaubetriebs gekennzeichnet sind.



**Abb. 4.5.1** Auszug aus dem digitalen Berechnungsmodell mit Kennzeichnung der Emissionsquellen des Gerüstbaubetriebs

## **5 Berechnung der Geräuschimmissionen**

### **5.1 Allgemeines**

Zur Berechnung der Schallimmissionen wurde das EDV-Programm CadnaA, Version 2021 MR 1 eingesetzt. Es berücksichtigt die einschlägigen Regelwerke. Die Ausbreitungsberechnungen erfolgen nach der TA Lärm in Verbindung mit der Richtlinie DIN-ISO 9613-2. Unter Berücksichtigung der Pegelminderungen über den Abstand und durch Abschirmung sowie der Pegelzunahme durch Reflexionen wurden an den Immissionspunkten die Beurteilungspegel bestimmt.

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 auf der Katastergrundlage sowie durch Auswertung von Luftbildern ermittelt.

In der vorliegenden Untersuchung werden die gewerblichen Geräuschimmissionen durch den Betrieb des Nahversorgers sowie die Verkehrsgeräuschimmissionen getrennt dokumentiert und beurteilt.

### **5.2 Geräuschimmissionen durch die umliegenden Gewerbebetriebe**

In der nachfolgenden Tabelle sind die Berechnungsergebnisse für die Gewerbelärsituation für die jeweiligen Immissionsorte aufgeführt. In den Berechnungen wurden dabei die zuvor beschriebenen Betriebsmodalitäten und Berechnungsansätze berücksichtigt. Die Darstellung der Teilpegel erfolgt dabei getrennt für die jeweiligen Betriebe. Eine detaillierte Darstellung der jeweiligen Schallemissionsquellen kann dem Anhang dieser Untersuchung entnommen werden.

Da alle umliegenden Betriebe lediglich eine Genehmigung für den Betrieb im Beurteilungszeitraum tags haben, ergeben sich nur relevante Pegel im Tagzeitraum. Im Zeitraum nachts sind lediglich die TGA-Anlagen des Nahversorgers in Betrieb, die jedoch für die Beurteilung der geplanten Wohnbebauung aufgrund der Entfernungsverhältnisse nicht relevant sind.



Wie den Berechnungsergebnissen in der vorangegangenen Tabelle zu entnehmen ist, werden an allen maßgeblichen Immissionsorten, sowohl im Bestand als auch für die geplante Bebauung, die Richtwerte für Mischgebiete (MI) unterschritten. Die höchsten Pegel von 59 dB(A) treten dabei am IP 4 auf. An den geplanten Gebäuden sind maximale Beurteilungspegel von 51 dB(A) zu erwarten. Die Berechnungen liefern somit das Ergebnis, dass selbst unter Berücksichtigung der Erhöhung des Schutzanspruches von einem Gewerbegebiet zu einem Mischgebiet für die Bestandsbebauung, aus schalltechnischer Sicht keine Richtwertüberschreitungen zu erwarten sind. Zudem zeigen die Berechnungen, dass durch die heranrückende neue Wohnbebauung, die bestehenden Gewerbebetriebe nicht in ihren derzeitigen Betriebsmodalitäten eingeschränkt werden. Anzumerken ist jedoch auch, dass das Entwicklungspotential der Gewerbebetriebe durch die heranrückende Wohnbebauung zukünftig eingeschränkt wird, da sich maßgebliche Immissionsorte mit dem höheren Schutzanspruch eines Mischgebietes nach Vollzug der Planung in unmittelbarer Nähe zu den Betrieben befinden.

### **5.3 Beurteilung möglicher Spitzenpegel**

Grundsätzlich sind nach Nummer 6.1 TA Lärm [2] auch Einzelereignisse zu beurteilen. Dabei dürfen kurzzeitige Geräuschspitzen den Tagesrichtwert um nicht mehr als 30 dB(A) und den Nachtrichtwert um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten. Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten und der unmittelbaren Nähe der maßgeblichen Immissionsorte zum Zufahrtbereich und zu den Pkw-Fahrstrecken, sind bei Anlieferungen mittels Lkw die höchsten Spitzenpegel im Bereich der Zufahrt zu erwarten. Diese Spitzenpegel können dabei durch das Entlüftungsgeräusch der Druckluft-Betriebsbremse der Lkw entstehen. Gemäß [7] sind für diese Geräusche maximale Spitzenpegel von  $L_{w,max} = 108$  dB(A) zu berücksichtigen. Dabei treten diese Spitzenpegel lediglich tags, bei den Anlieferungen auf. Für die maßgeblichen Immissionsorte im Bereich des Parkplatzes des Nahversorgers sind zudem kurzzeitige Geräuschspitzen beim Schließen der Pkw-Kofferraumklappen zu berücksichtigen. Gemäß der Studie [6] ist hierfür ein maximaler Schalleistungspegel von  $L_{wA,max} = 100$  dB(A) zu berücksichtigen. Auch diese Spitzenpegel treten nur im Beurteilungszeitraum tags auf. In der nachfolgenden Tabelle sind die jeweiligen resultierenden sowie die maximal zulässigen Spitzenpegel dargestellt.



An allen maßgeblichen Immissionsorten werden die Spitzenpegel gemäß der TA Lärm tags unterschritten. Nachts treten keine Spitzenpegel durch das Entlüftungsgeräusch der Betriebsbremse oder durch das Schließen der Kofferraumklappen auf, da keine Anlieferungen bzw. kein Kundenverkehr erfolgen. Die Ergebnisse zeigen jedoch, dass die Spitzenpegel bei Anlieferungen (Autohaus, Nahversorger) im Beurteilungszeitraum nachts überschritten werden würden. Somit sind aus schalltechnischer Sicht Warenanlieferungen oder Autoanlieferungen nachts nicht möglich.

## **6 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 der Parkplätze und Ladegeräusche wurden weitgehend aus Literaturangaben übernommen, die, wie auch das Berechnungsverfahren gemäß RLS-90, in der Regel Ergebnisse zur sicheren Seite liefern.

Alle Berechnungen wurden ohne Berücksichtigung einer meteorologischen Korrektur durchgeführt.

## 7 Zusammenfassung

Das Plangebiet im Bereich des Feldchenwegs / Ecke Donnerbachweg in Bornheim soll teilweise einer neuen Nutzung zugeordnet werden. Die Planung sieht dabei die teilweise Überplanung von bestehenden Gewerbebetrieben sowie die Errichtung von zwei Wohngebäuden vor. Aufgrund der unmittelbaren Nähe der bestehenden, derzeit als Betriebsleiterwohnungen genutzten Bebauung, sowie der geplanten Wohnbebauung zu den umliegenden, bestehenden Gewerbebetrieben, sollte eine schalltechnische Untersuchung durchgeführt werden. In der schalltechnischen Untersuchung sollten die zu erwartenden gewerblichen Geräuschimmissionen ermittelt und gemäß der TA Lärm beurteilt werden.

Die in dieser Untersuchung dokumentierten und beschriebenen Nutzungen wurden entsprechend den Betriebsunterlagen sowie den übermittelten Angaben zu den jeweiligen Betriebsabläufen der Betriebe berücksichtigt. Die durchgeführten Berechnungen haben ergeben, dass sowohl an den bestehenden Gebäuden mit schutzbedürftigen Nutzungen als auch an den neugeplanten Wohnnutzungen die Richtwerte für Mischgebiete (MI) eingehalten werden. Des Weiteren ergaben die Ausbreitungsberechnungen zur Beurteilung der zu erwartenden Spitzenpegel, dass die jeweiligen Richtwerte im Beurteilungszeitraum tags eingehalten werden. Durch die heranrückende Wohnbebauung werden die bestehenden Gewerbebetriebe somit in ihren derzeitigen Betriebsmodalitäten nicht eingeschränkt. Aus schalltechnischer Sicht bestehen für das Vorhaben somit keine Bedenken.

Anzumerken ist jedoch auch, dass das Entwicklungspotential der Gewerbebetriebe durch die heranrückende Wohnbebauung zukünftig eingeschränkt wird, da sich maßgebliche Immissionsorte mit dem höheren Schutzanspruch eines Mischgebietes nach Vollzug der Planung in unmittelbarer Nähe zu den Betrieben befinden.

Köln, den 29.06.2021

ACCON Köln GmbH

Der Sachverständige



B.Eng. Robin Philippe

**accon**  
ENVIRONMENTAL CONSULTANTS  
**ACCON Köln GmbH**  
Rolslover Str. 45 Tel.: 0221 / 801917-0  
51105 Köln [www.accon.de](http://www.accon.de)

## A 1 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  $1 \text{ m}^2$  bezogen, so ergibt sich der flächenbezogene Schall-Leistungspegel  $L_W''$ .

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

$$L_W'' = L_{W_0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{Stro} + 10 \cdot \lg(B \cdot N) - 10 \cdot \lg(S / S_0) \text{ [dB(A)]}$$

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 $\text{m}^2$ , Netto-Gastraumfläche in $\text{m}^2$ oder Anzahl der Betten).
N:	Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)
S:	Gesamtfläche des Parkplatzes ( $\text{m}^2$ )
$S_0$ :	$1 \text{ m}^2$

## A 2 Bestimmung des Schalleistungspegels von außenliegenden Quellen

Die Schalleistung außenliegender Quellen wird nach DIN EN ISO 3744 „Akustik - Bestimmung der Schalleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen - 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 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. Der für die Berechnungen zugrunde gelegte Innenpegel ist in der Spalte „ $L_i$ “ der folgenden Tabelle zu entnehmen.

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

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

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

$$L_i = \text{der mittlere Innenpegel}$$

$$L_a = \text{der Außenpegel}$$

$$S = \text{Fläche des Bauteils in m}^2$$

$$S_o = \text{Bezugsfläche} = 1 \text{ m}^2$$

$$R' = \text{Bauschalldämmmaß des Bauteils}$$

$$R'_w = \text{bewertetes Bauschalldämmmaß des Bauteils}$$

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 DIN ISO 9613-2 erfolgt die Zerlegung zur Laufzeit des Rechenprogrammes in ausreichend kleine Teilschallquellen, die wiederum als Punktschallquellen betrachtet werden.

## A 4 Tabellen

### Schalleistungspegel der einzelnen Schallquellen

**Tabelle A.4.1** Schalleistungspegel der Punktquellen

Bezeichnung	ID	Lw / Li		Korrektur		Ko dB	Lw	
		Typ	Wert dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)		Tag dB(A)	Nacht dB(A)
Abgasabsauganlage Autohaus	!000300!	Lw	80	0,0	-999,0	0,0	80,0	-

**Tabelle A.4.2** Schalleistungspegel der Linienquellen

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)
Anfahrt ██████████ Oldtimerhändler	!000201!	Lw'	57	0,0	-100,0	0,0	69,1	-	57,0	-
Abfahrt ██████████ Oldtimerhändler	!000201!	Lw'	57	0,0	-100,0	0,0	67,6	-	57,0	-
Anfahrt Autohaus	!000301!	Lw'	55,7	0,0	-100,0	0,0	72,8	-	55,7	-
Abfahrt Autohaus	!000301!	Lw'	55,7	0,0	-100,0	0,0	72,8	-	55,7	-
Anfahrt Gerüstbau	!000401!	Lw'	58	0,0	-100,0	0,0	74,9	-	58,0	-
Abfahrt Gerüstbau	!000401!	Lw'	58	0,0	-100,0	0,0	82,3	-	58,0	-
Rollgeräusche Wagenboden Nahversorger	!000101!	Lw	79,9	0,0	-100,0	0,0	79,9	-	72,1	-
Rollgeräusche Wagenboden Nahversorger	!000101!	Lw	79,9	0,0	-100,0	0,0	79,9	-	72,1	-
Anfahrt Lieferung Nahversorger	!000101!	Lw'	63	0,0	-100,0	0,0	80,1	-	63,0	-
Abfahrt Lieferung Nahversorger	!000101!	Lw'	62,4	0,0	-100,0	0,0	81,3	-	62,4	-
Abfahrt Lieferung ██████████ Getränkemarkt	!000001!	Lw'	54	0,0	-100,0	0,0	67,5	-	54,0	-
Abfahrt Lieferung ██████████ Getränkemarkt	!000001!	Lw'	54	0,0	-100,0	0,0	65,2	-	54,0	-
Rollgeräusche Wagenboden ██████████ Getränkemarkt	!000001!	Lw	73	0,0	-100,0	0,0	73,0	-	65,2	-
Rollgeräusche Wagenboden ██████████ Getränkemarkt	!000001!	Lw	73	0,0	-100,0	0,0	73,0	-	65,2	-
Fahrstrecke Stapler Gerüstbaubetrieb	!000401!	Lw'	63	0,0	-100,0	0,0	83,8	-	63,0	-
Fahrstrecke Stapler Gerüstbaubetrieb	!000401!	Lw'	63	0,0	-100,0	0,0	79,4	-	63,0	-

**Tabelle A.4.3** Schalleistungspegel der Flächenquelle horizontal

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)
Rangieren und Rückfahrwarner Gerüstbau	!000401!	Lw	84,4	0,0	-100,0	0,0	84,4	-	63,0	-
Be- und Entladen Nahversorger	!000101!	Lw	88,9	0,0	-100,0	0,0	88,9	-	80,3	-
■ Außengerät Kälte Getränkekühlzelle	!000000!	Lw	65	0,0	0,0	0,0	65,0	65,0	61,9	61,9
Rangieren und Rückfahrwarner ■ Oldtimerhändler	!00201!	Lw	86,5	0,0	-100,0	0,0	86,5	-	71,9	-
Rangieren und Rückfahrwarner Autohaus	!000301!	Lw	84,1	0,0	-100,0	0,0	84,1	-	63,3	-
Betriebsgeräusche / Staplerfahren	!000401!	Lw	100	-6,0	-999,0	0,0	94,0	-	72,2	-
Rangieren und Rückfahrwarner Nahversorger	!000101!	Lw	90,1	0,0	-100,0	0,0	90,1	-	77,3	-
Kühlaggregate von Lkw Nahversorger	!000101!	Lw	85	0,0	-100,0	0,0	85,0	-	79,0	-
Papierpresse	!000100!	Lw	79,4	0,0	-100,0	0,0	79,4	-	80,2	-
Be- und Entladen ■ Getränkemarkt	!000001!	Lw	82	0,0	-100,0	0,0	82,0	-	80,3	-
Rangieren und Rückfahrwarner ■ Getränkemarkt	!000001!	Lw	81,1	0,0	-100,0	0,0	81,1	-	71,0	-
Einkaufswagen Nahversorger 2	!000102!	Lw	91,3	0,0	-100,0	0,0	91,3	-	79,6	-
Einkaufswagen Nahversorger	!000102!	Lw	91,3	0,0	-100,0	0,0	91,3	-	77,0	-
Kaltwassersatz Nahversorger	!000100!	Lw	85	0,0	0,0	0,0	85,0	85,0	80,7	80,7
Kaltwassersatz Nahversorger 1	!000100!	Lw	85	0,0	0,0	0,0	85,0	85,0	80,7	80,7
Betriebsgeräusche / Staplerfahren 2	!000401!	Lw	100	-6,0	-999,0	0,0	94,0	-	72,2	-
Verflüssiger Nahversorger	!000100!	Lw	58	0,0	0,0	0,0	58,0	58,0	45,4	45,4
Rangieren und Rückfahrwarner Gerüstbau	!000401!	Lw	84,4	0,0	-100,0	0,0	84,4	-	63,8	-
Besucherparkplatz Nahversorger Getränkemarkt	!000102!	Lw	98,9	0,0	-1097,9	0,0	98,9	-	64,1	-

## A 5 Ausbreitungsberechnungen und anteilige Immissionspegel

Die Berechnungen der vorliegenden Gutachterlichen Stellungnahme erfolgten mit dem Programmsystem CadnaA 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.

Die erforderliche Zerlegung in einzelne punktförmige Teilschallquellen in Abhängigkeit der Abstandsverhältnisse und Ausbreitungsbedingungen erfolgt zur Laufzeit automatisch und ist für jeden Immissionspunkt unterschiedlich.

Die vollständige Dokumentation kann auf elektronischem Weg zur Verfügung gestellt werden, falls dies im Laufe des Verfahrens gewünscht 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 Anteilige Immissionspegel am IP 1

Quelle	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	RefI	Abar,eff
Parkplatz Verkauf Autohaus	500	77,9	-	34,1	-	0,0	0,0
Mitarbeiterparkplatz Autohaus	500	77,4	-	27,1	-	0,9	2,0
Parkplatz ██████████ Oldtimerhändler	500	67,5	-	1,8	-	2,9	18,1
Kundenparkplatz Autohaus	500	79,1	-	34,6	-	0,3	0,0
Parkplatz Gerüstbaubetrieb	500	68,2	-	7,2	-	0,7	9,0
Abgasabsauganlage Autohaus	500	80,0	-	24,0	-	0,0	6,3
Anfahrt ██████████ Oldtimerhändler	500	69,1	-	1,8	-	3,1	13,4
Abfahrt ██████████ Oldtimerhändler	500	67,6	-	-0,2	-	2,6	12,4
Anfahrt Autohaus	500	72,8	-	29,5	-	0,5	0,0
Abfahrt Autohaus	500	72,8	-	29,4	-	0,5	0,0
Anfahrt Gerüstbau	500	74,9	-	16,4	-	2,5	8,6
Abfahrt Gerüstbau	500	82,3	-	15,7	-	1,6	13,7
Rollgeräusche Wagenboden Nahversorger	500	79,9	-	28,7	-	1,7	0,0
Rollgeräusche Wagenboden Nahversorger	500	79,9	-	28,6	-	1,7	0,0
Anfahrt Lieferung Nahversorger	500	80,1	-	33,9	-	0,1	0,0
Abfahrt Lieferung Nahversorger	500	81,3	-	34,6	-	0,2	1,6
Abfahrt Lieferung ██████████ Getränkemarkt	500	67,5	-	0,6	-	2,5	9,5
Abfahrt Lieferung ██████████ Getränkemarkt	500	65,2	-	-2,1	-	1,9	10,0
Rollgeräusche Wagenboden ██████████ Getränkemarkt	500	73,0	-	6,0	-	2,0	12,7
Rollgeräusche Wagenboden ██████████ Getränkemarkt	500	73,0	-	6,5	-	2,0	12,4
Fahrstrecke Stapler Gerüstbaubetrieb	500	83,8	-	16,5	-	0,8	13,7
Fahrstrecke Stapler Gerüstbaubetrieb	500	79,4	-	18,6	-	1,6	11,8
Rangieren und Rückfahrwarner Gerüstbau	500	84,4	-	14,8	-	5,1	22,9
Be- und Entladen Nahversorger	500	88,9	-	33,7	-	2,2	0,0
████████ Außengerät Kälte Getränkekühlzelle	500	65,0	65,0	2,3	2,3	2,7	17,9
Rangieren und Rückfahrwarner ██████████ Oldtimerhändler	500	86,5	-	19,4	-	3,2	12,7
Rangieren und Rückfahrwarner Autohaus	500	84,1	-	41,1	-	0,8	0,0
Betriebsgeräusche / Staplerfahren	500	94,0	-	25,4	-	5,5	21,1
Rangieren und Rückfahrwarner Nahversorger	500	90,1	-	37,2	-	0,8	0,0
Kühlaggregate von Lkw Nahversorger	500	85,0	-	41,0	-	2,5	0,0
Papierpresse	500	79,1	-	35,3	-	2,1	0,0
Be- und Entladen ██████████ Getränkemarkt	500	82,0	-	13,7	-	2,2	23,0
Rangieren und Rückfahrwarner ██████████ Getränkemarkt	500	81,1	-	14,6	-	1,4	20,2
Einkaufswagen Nahversorger 2	500	91,3	-	40,6	-	0,4	8,2
Einkaufswagen Nahversorger	500	91,3	-	29,8	-	4,2	12,9
Kaltwassersatz Nahversorger	500	85,0	85,0	23,9	23,9	3,4	19,0
Kaltwassersatz Nahversorger 1	500	85,0	85,0	23,2	23,2	2,0	18,4
Betriebsgeräusche / Staplerfahren 2	500	94,0	-	19,5	-	5,3	17,8
Verflüssiger Nahversorger	500	58,0	58,0	-11,6	-11,6	1,3	24,0
Rangieren und Rückfahrwarner Gerüstbau	500	84,4	-	11,3	-	3,7	9,3
Besucherparkplatz Nahversorger Getränkemarkt	500	98,9	-	51,9	-	0,2	4,2

**Tabelle A 5.2** Anteilige Immissionspegel am IP 2

Quelle	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	RefI	Abar,eff
Parkplatz Verkauf Autohaus	500	77,9	-	33,1	-	0,1	0,0
Mitarbeiterparkplatz Autohaus	500	77,4	-	26,2	-	1,2	1,9
Parkplatz ██████████ Oldtimerhändler	500	67,5	-	5,7	-	1,1	15,9
Kundenparkplatz Autohaus	500	79,1	-	32,4	-	0,4	0,0
Parkplatz Gerüstbaubetrieb	500	68,2	-	7,3	-	0,9	11,9
Abgasabsauganlage Autohaus	500	80,0	-	22,6	-	0,2	6,8
Anfahrt ██████████ Oldtimerhändler	500	69,1	-	3,4	-	1,2	15,8
Abfahrt ██████████ Oldtimerhändler	500	67,6	-	1,6	-	1,4	15,5
Anfahrt Autohaus	500	72,8	-	26,4	-	0,4	0,0
Abfahrt Autohaus	500	72,8	-	26,7	-	0,6	0,0
Anfahrt Gerüstbau	500	74,9	-	17,2	-	1,1	9,7
Abfahrt Gerüstbau	500	82,3	-	17,1	-	1,5	15,2
Rollgeräusche Wagenboden Nahversorger	500	79,9	-	13,3	-	1,0	11,4
Rollgeräusche Wagenboden Nahversorger	500	79,9	-	14,7	-	2,0	10,9
Anfahrt Lieferung Nahversorger	500	80,1	-	20,1	-	0,3	8,1
Abfahrt Lieferung Nahversorger	500	81,3	-	19,5	-	0,9	11,5
Abfahrt Lieferung ██████████ Getränkemarkt	500	67,5	-	-3,1	-	0,9	14,3
Abfahrt Lieferung ██████████ Getränkemarkt	500	65,2	-	-5,4	-	0,5	14,6
Rollgeräusche Wagenboden ██████████ Getränkemarkt	500	73,0	-	2,6	-	0,1	16,6
Rollgeräusche Wagenboden ██████████ Getränkemarkt	500	73,0	-	4,3	-	1,6	16,7
Fahrstrecke Stapler Gerüstbaubetrieb	500	83,8	-	18,0	-	1,5	15,7
Fahrstrecke Stapler Gerüstbaubetrieb	500	79,4	-	29,4	-	1,1	6,0
Rangieren und Rückfahrwarner Gerüstbau	500	84,4	-	19,6	-	6,5	22,5
Be- und Entladen Nahversorger	500	88,9	-	23,0	-	2,3	7,1
████████ Außengerät Kälte Getränkekühlzelle	500	65,0	65,0	-1,9	-1,9	1,3	21,5
Rangieren und Rückfahrwarner ██████████ Oldtimerhändler	500	86,5	-	21,1	-	1,8	15,6
Rangieren und Rückfahrwarner Autohaus	500	84,1	-	38,0	-	1,0	0,0
Betriebsgeräusche / Staplerfahren	500	94,0	-	30,1	-	7,1	20,8
Rangieren und Rückfahrwarner Nahversorger	500	90,1	-	24,3	-	1,5	9,3
Kühlaggregate von Lkw Nahversorger	500	85,0	-	20,7	-	1,4	16,7
Papierpresse	500	79,1	-	15,8	-	1,1	15,6
Be- und Entladen ██████████ Getränkemarkt	500	82,0	-	13,6	-	1,2	23,9
Rangieren und Rückfahrwarner ██████████ Getränkemarkt	500	81,1	-	15,2	-	0,0	20,2
Einkaufswagen Nahversorger 2	500	91,3	-	28,4	-	3,5	17,4
Einkaufswagen Nahversorger	500	91,3	-	22,5	-	3,9	17,9
Kaltwassersatz Nahversorger	500	85,0	85,0	20,5	20,5	2,9	19,2
Kaltwassersatz Nahversorger 1	500	85,0	85,0	20,9	20,9	2,8	18,7
Betriebsgeräusche / Staplerfahren 2	500	94,0	-	21,1	-	5,3	17,9
Verflüssiger Nahversorger	500	58,0	58,0	-13,7	-13,7	2,3	23,6
Rangieren und Rückfahrwarner Gerüstbau	500	84,4	-	9,6	-	2,6	11,6
Besucherparkplatz Nahversorger Getränkemarkt	500	98,9	-	38,1	-	0,8	12,9

**Tabelle A 5.3** Anteilige Immissionspegel am IP 3

Quelle	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	RefI	Abar,eff
Parkplatz Verkauf Autohaus	500	77,9	-	26,6	-	0,1	0,4
Mitarbeiterparkplatz Autohaus	500	77,4	-	22,1	-	1,4	2,5
Parkplatz ██████████ Oldtimerhändler	500	67,5	-	42,0	-	0,0	0,0
Kundenparkplatz Autohaus	500	79,1	-	23,0	-	0,4	4,6
Parkplatz Gerüstbaubetrieb	500	68,2	-	4,7	-	7,7	25,1
Abgasabsauganlage Autohaus	500	80,0	-	19,8	-	0,1	6,4
Anfahrt ██████████ Oldtimerhändler	500	69,1	-	35,7	-	0,1	0,2
Abfahrt ██████████ Oldtimerhändler	500	67,6	-	32,8	-	0,1	0,4
Anfahrt Autohaus	500	72,8	-	16,7	-	0,1	4,4
Abfahrt Autohaus	500	72,8	-	16,6	-	0,1	4,5
Anfahrt Gerüstbau	500	74,9	-	9,1	-	2,7	25,0
Abfahrt Gerüstbau	500	82,3	-	15,9	-	5,8	23,9
Rollgeräusche Wagenboden Nahversorger	500	79,9	-	4,4	-	2,3	22,9
Rollgeräusche Wagenboden Nahversorger	500	79,9	-	5,4	-	2,3	19,5
Anfahrt Lieferung Nahversorger	500	80,1	-	13,9	-	3,5	13,2
Abfahrt Lieferung Nahversorger	500	81,3	-	17,0	-	5,0	13,5
Abfahrt Lieferung ██████████ Getränkemarkt	500	67,5	-	18,8	-	0,5	0,0
Abfahrt Lieferung ██████████ Getränkemarkt	500	65,2	-	17,6	-	0,6	0,0
Rollgeräusche Wagenboden ██████████ Getränkemarkt	500	73,0	-	27,2	-	1,3	0,0
Rollgeräusche Wagenboden ██████████ Getränkemarkt	500	73,0	-	27,4	-	0,8	0,0
Fahrstrecke Stapler Gerüstbaubetrieb	500	83,8	-	18,5	-	7,1	24,6
Fahrstrecke Stapler Gerüstbaubetrieb	500	79,4	-	51,9	-	0,1	0,0
Rangieren und Rückfahrwarner Gerüstbau	500	84,4	-	17,6	-	0,8	24,6
Be- und Entladen Nahversorger	500	88,9	-	13,2	-	2,4	17,3
████████ Außengerät Kälte Getränkekühlzelle	500	65,0	65,0	17,1	17,1	1,9	5,9
Rangieren und Rückfahrwarner ██████████ Oldtimerhändler	500	86,5	-	53,7	-	0,3	0,0
Rangieren und Rückfahrwarner Autohaus	500	84,1	-	30,2	-	1,4	3,7
Betriebsgeräusche / Staplerfahren	500	94,0	-	26,6	-	0,3	25,0
Rangieren und Rückfahrwarner Nahversorger	500	90,1	-	18,3	-	0,4	12,0
Kühlaggregate von Lkw Nahversorger	500	85,0	-	9,8	-	1,9	25,8
Papierpresse	500	79,1	-	5,4	-	1,9	24,4
Be- und Entladen ██████████ Getränkemarkt	500	82,0	-	40,9	-	0,2	0,0
Rangieren und Rückfahrwarner ██████████ Getränkemarkt	500	81,1	-	41,0	-	0,8	0,0
Einkaufswagen Nahversorger 2	500	91,3	-	29,1	-	6,6	14,6
Einkaufswagen Nahversorger	500	91,3	-	32,6	-	0,9	2,7
Kaltwassersatz Nahversorger	500	85,0	85,0	21,6	21,6	3,1	15,9
Kaltwassersatz Nahversorger 1	500	85,0	85,0	21,9	21,9	2,9	15,3
Betriebsgeräusche / Staplerfahren 2	500	94,0	-	20,8	-	2,5	19,3
Verflüssiger Nahversorger	500	58,0	58,0	-16,8	-16,8	2,2	23,3
Rangieren und Rückfahrwarner Gerüstbau	500	84,4	-	16,0	-	6,7	13,1
Besucherparkplatz Nahversorger Getränkemarkt	500	98,9	-	37,7	-	4,0	12,1

Tabelle A 5.4 Anteilige Immissionspegel am IP 4

Quelle	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	RefI	Abar,eff
Parkplatz Verkauf Autohaus	500	77,9	-	25,2	-	7,0	7,9
Mitarbeiterparkplatz Autohaus	500	77,4	-	22,2	-	7,0	8,7
Parkplatz ██████████ Oldtimerhändler	500	67,5	-	5,8	-	5,7	15,0
Kundenparkplatz Autohaus	500	79,1	-	30,5	-	3,0	0,0
Parkplatz Gerüstbaubetrieb	500	68,2	-	-1,9	-	6,9	23,3
Abgasabsauganlage Autohaus	500	80,0	-	22,3	-	1,7	5,9
Anfahrt ██████████ Oldtimerhändler	500	69,1	-	4,0	-	3,5	13,0
Abfahrt ██████████ Oldtimerhändler	500	67,6	-	2,4	-	3,5	12,9
Anfahrt Autohaus	500	72,8	-	25,4	-	3,5	0,0
Abfahrt Autohaus	500	72,8	-	25,6	-	3,3	0,0
Anfahrt Gerüstbau	500	74,9	-	3,0	-	5,2	24,5
Abfahrt Gerüstbau	500	82,3	-	11,7	-	7,1	22,0
Rollgeräusche Wagenboden Nahversorger	500	79,9	-	12,1	-	0,3	20,8
Rollgeräusche Wagenboden Nahversorger	500	79,9	-	12,5	-	0,7	19,4
Anfahrt Lieferung Nahversorger	500	80,1	-	30,2	-	2,0	1,9
Abfahrt Lieferung Nahversorger	500	81,3	-	33,1	-	1,7	0,9
Abfahrt Lieferung ██████████ Getränkemarkt	500	67,5	-	6,6	-	8,4	16,3
Abfahrt Lieferung ██████████ Getränkemarkt	500	65,2	-	4,2	-	7,7	16,5
Rollgeräusche Wagenboden ██████████ Getränkemarkt	500	73,0	-	12,8	-	9,4	20,1
Rollgeräusche Wagenboden ██████████ Getränkemarkt	500	73,0	-	12,8	-	8,8	19,0
Fahrstrecke Stapler Gerüstbaubetrieb	500	83,8	-	14,0	-	7,9	22,9
Fahrstrecke Stapler Gerüstbaubetrieb	500	79,4	-	15,9	-	5,7	16,5
Rangieren und Rückfahrwarner Gerüstbau	500	84,4	-	10,7	-	3,1	23,7
Be- und Entladen Nahversorger	500	88,9	-	20,0	-	1,4	19,5
████████ Außengerät Kälte Getränke Kühlzelle	500	65,0	65,0	12,7	12,7	7,3	17,5
Rangieren und Rückfahrwarner ██████████ Oldtimerhändler	500	86,5	-	21,3	-	3,5	13,0
Rangieren und Rückfahrwarner Autohaus	500	84,1	-	37,5	-	3,3	0,0
Betriebsgeräusche / Staplerfahren	500	94,0	-	19,9	-	2,3	23,9
Rangieren und Rückfahrwarner Nahversorger	500	90,1	-	26,7	-	1,0	14,0
Kühlaggregate von Lkw Nahversorger	500	85,0	-	18,3	-	0,7	21,1
Papierpresse	500	79,1	-	14,4	-	0,6	18,8
Be- und Entladen ██████████ Getränkemarkt	500	82,0	-	28,2	-	14,4	25,2
Rangieren und Rückfahrwarner ██████████ Getränkemarkt	500	81,1	-	27,6	-	14,8	24,7
Einkaufswagen Nahversorger 2	500	91,3	-	46,5	-	1,7	0,0
Einkaufswagen Nahversorger	500	91,3	-	51,1	-	1,8	0,0
Kaltwassersatz Nahversorger	500	85,0	85,0	32,3	32,3	3,0	11,6
Kaltwassersatz Nahversorger 1	500	85,0	85,0	33,6	33,6	3,1	9,8
Betriebsgeräusche / Staplerfahren 2	500	94,0	-	26,3	-	11,2	16,5
Verflüssiger Nahversorger	500	58,0	58,0	-11,0	-11	1,0	23,7
Rangieren und Rückfahrwarner Gerüstbau	500	84,4	-	15,9	-	8,2	8,8
Besucherparkplatz Nahversorger Getränkemarkt	500	98,9	-	57,7	-	0,9	0,2

Tabelle A 5.5 Anteilige Immissionspegel am IP 5

Quelle	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	RefI	Abar,eff
Parkplatz Verkauf Autohaus	500	77,9	-	30,8	-	0,9	3,3
Mitarbeiterparkplatz Autohaus	500	77,4	-	25,7	-	3,0	5,1
Parkplatz ██████████ Oldtimerhändler	500	67,5	-	4,7	-	7,3	19,9
Kundenparkplatz Autohaus	500	79,1	-	36,3	-	2,4	0,0
Parkplatz Gerüstbaubetrieb	500	68,2	-	-1,5	-	3,4	20,3
Abgasabsauganlage Autohaus	500	80,0	-	26,1	-	2,4	6,4
Anfahrt ██████████ Oldtimerhändler	500	69,1	-	3,4	-	5,7	14,0
Abfahrt ██████████ Oldtimerhändler	500	67,6	-	-0,5	-	3,4	13,4
Anfahrt Autohaus	500	72,8	-	31,3	-	2,7	0,0
Abfahrt Autohaus	500	72,8	-	31,0	-	2,5	0,0
Anfahrt Gerüstbau	500	74,9	-	5,8	-	3,6	20,2
Abfahrt Gerüstbau	500	82,3	-	11,3	-	4,1	20,8
Rollgeräusche Wagenboden Nahversorger	500	79,9	-	29,4	-	1,7	0,0
Rollgeräusche Wagenboden Nahversorger	500	79,9	-	29,4	-	1,6	0,0
Anfahrt Lieferung Nahversorger	500	80,1	-	35,4	-	0,4	0,0
Abfahrt Lieferung Nahversorger	500	81,3	-	37,9	-	0,5	0,0
Abfahrt Lieferung ██████████ Getränkemarkt	500	67,5	-	1,1	-	2,8	9,5
Abfahrt Lieferung ██████████ Getränkemarkt	500	65,2	-	-1,4	-	2,3	9,9
Rollgeräusche Wagenboden ██████████ Getränkemarkt	500	73,0	-	6,4	-	2,6	13,1
Rollgeräusche Wagenboden ██████████ Getränkemarkt	500	73,0	-	7,1	-	2,6	12,6
Fahrstrecke Stapler Gerüstbaubetrieb	500	83,8	-	12,9	-	4,1	20,5
Fahrstrecke Stapler Gerüstbaubetrieb	500	79,4	-	16,0	-	5,6	18,3
Rangieren und Rückfahrwarner Gerüstbau	500	84,4	-	13,8	-	5,0	23,5
Be- und Entladen Nahversorger	500	88,9	-	34,6	-	2,2	0,0
████████ Außengerät Kälte Getränkekühlzelle	500	65,0	65,0	3,3	3,3	3,5	18,2
Rangieren und Rückfahrwarner ██████████ Oldtimerhändler	500	86,5	-	19,0	-	3,9	13,7
Rangieren und Rückfahrwarner Autohaus	500	84,1	-	42,8	-	3,0	0,0
Betriebsgeräusche / Staplerfahren	500	94,0	-	23,2	-	4,9	22,7
Rangieren und Rückfahrwarner Nahversorger	500	90,1	-	38,2	-	0,8	0,0
Kühlaggregate von Lkw Nahversorger	500	85,0	-	41,5	-	2,4	0,0
Papierpresse	500	79,1	-	35,8	-	2,0	0,0
Be- und Entladen ██████████ Getränkemarkt	500	82,0	-	13,3	-	3,8	25,3
Rangieren und Rückfahrwarner ██████████ Getränkemarkt	500	81,1	-	14,6	-	2,1	21,2
Einkaufswagen Nahversorger 2	500	91,3	-	50,1	-	0,5	0,6
Einkaufswagen Nahversorger	500	91,3	-	34,1	-	3,0	8,2
Kaltwassersatz Nahversorger	500	85,0	85,0	33,1	33,1	3,4	10,5
Kaltwassersatz Nahversorger 1	500	85,0	85,0	31,7	31,7	1,9	10,6
Betriebsgeräusche / Staplerfahren 2	500	94,0	-	20,0	-	6,5	18,4
Verflüssiger Nahversorger	500	58,0	58,0	-10,2	-10,2	1,0	23,3
Rangieren und Rückfahrwarner Gerüstbau	500	84,4	-	15,2	-	9,4	11,0
Besucherparkplatz Nahversorger Getränkemarkt	500	98,9	-	56,5	-	0,9	2,2

**Tabelle A 5.6** Anteilige Immissionspegel am IP 6.1

Quelle	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	RefI	Abar,eff
Parkplatz Verkauf Autohaus	500	77,9	-	23,7	-	0,7	1,8
Mitarbeiterparkplatz Autohaus	500	77,4	-	20,7	-	2,1	3,3
Parkplatz ██████████ Oldtimerhändler	500	67,5	-	27,5	-	0,6	0,3
Kundenparkplatz Autohaus	500	79,1	-	17,3	-	2,0	10,2
Parkplatz Gerüstbaubetrieb	500	68,2	-	11,5	-	2,4	9,6
Abgasabsauganlage Autohaus	500	80,0	-	22,1	-	0,2	2,9
Anfahrt ██████████ Oldtimerhändler	500	69,1	-	32,6	-	0,5	0,0
Abfahrt ██████████ Oldtimerhändler	500	67,6	-	32,0	-	0,5	0,0
Anfahrt Autohaus	500	72,8	-	10,3	-	1,6	10,5
Abfahrt Autohaus	500	72,8	-	10,0	-	1,7	10,8
Anfahrt Gerüstbau	500	74,9	-	12,6	-	3,7	18,6
Abfahrt Gerüstbau	500	82,3	-	23,2	-	2,8	10,3
Rollgeräusche Wagenboden Nahversorger	500	79,9	-	2,7	-	1,5	23,8
Rollgeräusche Wagenboden Nahversorger	500	79,9	-	5,0	-	2,5	20,7
Anfahrt Lieferung Nahversorger	500	80,1	-	20,6	-	2,4	4,2
Abfahrt Lieferung Nahversorger	500	81,3	-	22,8	-	2,8	4,2
Abfahrt Lieferung ██████████ Getränkemarkt	500	67,5	-	16,5	-	1,6	12,1
Abfahrt Lieferung ██████████ Getränkemarkt	500	65,2	-	16,1	-	0,7	9,7
Rollgeräusche Wagenboden ██████████ Getränkemarkt	500	73,0	-	23,7	-	1,0	9,3
Rollgeräusche Wagenboden ██████████ Getränkemarkt	500	73,0	-	24,8	-	0,9	8,2
Fahrstrecke Stapler Gerüstbaubetrieb	500	83,8	-	26,0	-	2,6	9,1
Fahrstrecke Stapler Gerüstbaubetrieb	500	79,4	-	36,6	-	0,8	0,9
Rangieren und Rückfahrwarner Gerüstbau	500	84,4	-	22,2	-	1,1	16,2
Be- und Entladen Nahversorger	500	88,9	-	12,6	-	2,7	19,4
████████ Außengerät Kälte Getränkekühlzelle	500	65,0	65,0	15,5	15,5	0,0	8,0
Rangieren und Rückfahrwarner ██████████ Oldtimerhändler	500	86,5	-	49,5	-	0,2	0,0
Rangieren und Rückfahrwarner Autohaus	500	84,1	-	24,3	-	3,4	9,9
Betriebsgeräusche / Staplerfahren	500	94,0	-	33,7	-	1,1	15,6
Rangieren und Rückfahrwarner Nahversorger	500	90,1	-	23,2	-	0,2	7,6
Kühlaggregate von Lkw Nahversorger	500	85,0	-	8,8	-	2,3	26,2
Papierpresse	500	79,1	-	4,8	-	1,9	23,9
Be- und Entladen ██████████ Getränkemarkt	500	82,0	-	35,0	-	0,2	9,1
Rangieren und Rückfahrwarner ██████████ Getränkemarkt	500	81,1	-	34,6	-	0,4	10,0
Einkaufswagen Nahversorger 2	500	91,3	-	34,0	-	3,4	4,9
Einkaufswagen Nahversorger	500	91,3	-	29,7	-	4,0	8,6
Kaltwassersatz Nahversorger	500	85,0	85,0	25,7	25,7	2,1	9,3
Kaltwassersatz Nahversorger 1	500	85,0	85,0	28,4	28,4	3,1	7,5
Betriebsgeräusche / Staplerfahren 2	500	94,0	-	36,8	-	2,1	0,7
Verflüssiger Nahversorger	500	58,0	58,0	-17,6	-17,6	1,2	22,0
Rangieren und Rückfahrwarner Gerüstbau	500	84,4	-	23,7	-	1,3	0,0
Besucherparkplatz Nahversorger Getränkemarkt	500	98,9	-	40,6	-	2,7	6,1

Tabelle A 5.7 Anteilige Immissionspegel am IP 6.2

Quelle	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	RefI	Abar,eff
Parkplatz Verkauf Autohaus	500	77,9	-	21,4	-	0,9	3,8
Mitarbeiterparkplatz Autohaus	500	77,4	-	18,6	-	0,9	4,0
Parkplatz ██████████ Oldtimerhändler	500	67,5	-	24,5	-	0,2	0,6
Kundenparkplatz Autohaus	500	79,1	-	16,4	-	1,9	10,6
Parkplatz Gerüstbaubetrieb	500	68,2	-	2,3	-	6,5	21,8
Abgasabsauganlage Autohaus	500	80,0	-	19,0	-	0,0	5,9
Anfahrt ██████████ Oldtimerhändler	500	69,1	-	27,3	-	0,0	2,0
Abfahrt ██████████ Oldtimerhändler	500	67,6	-	26,3	-	0,0	2,3
Anfahrt Autohaus	500	72,8	-	9,5	-	1,9	11,3
Abfahrt Autohaus	500	72,8	-	9,4	-	1,8	11,3
Anfahrt Gerüstbau	500	74,9	-	6,9	-	4,3	23,7
Abfahrt Gerüstbau	500	82,3	-	14,1	-	5,2	21,0
Rollgeräusche Wagenboden Nahversorger	500	79,9	-	5,2	-	3,9	24,1
Rollgeräusche Wagenboden Nahversorger	500	79,9	-	7,2	-	4,9	21,5
Anfahrt Lieferung Nahversorger	500	80,1	-	22,1	-	3,0	3,5
Abfahrt Lieferung Nahversorger	500	81,3	-	24,4	-	3,4	3,5
Abfahrt Lieferung ██████████ Getränkemarkt	500	67,5	-	31,6	-	0,6	0,0
Abfahrt Lieferung ██████████ Getränkemarkt	500	65,2	-	29,6	-	0,7	0,0
Rollgeräusche Wagenboden ██████████ Getränkemarkt	500	73,0	-	36,3	-	1,5	0,0
Rollgeräusche Wagenboden ██████████ Getränkemarkt	500	73,0	-	36,4	-	1,5	0,0
Fahrstrecke Stapler Gerüstbaubetrieb	500	83,8	-	16,3	-	5,8	20,9
Fahrstrecke Stapler Gerüstbaubetrieb	500	79,4	-	34,8	-	0,1	0,4
Rangieren und Rückfahrwarner Gerüstbau	500	84,4	-	14,8	-	1,7	22,7
Be- und Entladen Nahversorger	500	88,9	-	16,0	-	6,0	20,2
████████ Außengerät Kälte Getränkekühlzelle	500	65,0	65,0	23,1	23,1	0,5	2,5
Rangieren und Rückfahrwarner ██████████ Oldtimerhändler	500	86,5	-	45,5	-	0,0	0,8
Rangieren und Rückfahrwarner Autohaus	500	84,1	-	21,7	-	2,0	11,1
Betriebsgeräusche / Staplerfahren	500	94,0	-	24,5	-	1,2	23,6
Rangieren und Rückfahrwarner Nahversorger	500	90,1	-	23,7	-	1,5	9,0
Kühlaggregate von Lkw Nahversorger	500	85,0	-	12,3	-	5,5	26,2
Papierpresse	500	79,1	-	7,0	-	4,5	24,5
Be- und Entladen ██████████ Getränkemarkt	500	82,0	-	42,3	-	2,1	0,0
Rangieren und Rückfahrwarner ██████████ Getränkemarkt	500	81,1	-	44,6	-	2,8	0,0
Einkaufswagen Nahversorger 2	500	91,3	-	35,5	-	4,3	4,4
Einkaufswagen Nahversorger	500	91,3	-	34,7	-	4,8	4,6
Kaltwassersatz Nahversorger	500	85,0	85,0	26,4	26,4	2,8	9,7
Kaltwassersatz Nahversorger 1	500	85,0	85,0	30,1	30,1	4,7	7,7
Betriebsgeräusche / Staplerfahren 2	500	94,0	-	26,2	-	5,8	14,3
Verflüssiger Nahversorger	500	58,0	58,0	-15,7	-15,7	3,0	22,2
Rangieren und Rückfahrwarner Gerüstbau	500	84,4	-	12,7	-	2,2	11,4
Besucherparkplatz Nahversorger Getränkemarkt	500	98,9	-	42,2	-	3,9	6,0