

**3L Akustik GmbH**

Handelsplatz 1  
04319 Leipzig

+49 341 65 100 92  
info@3lakustik.de  
www.3lakustik.de

**Geschäftsführer**

M. Eng. Matthias Barth

**Handelsregister**

Amtsgericht Leipzig HRB 43255

nach **§ 29b BImSchG**

bekanntgegebene Messstelle  
für Geräusche



Die Akkreditierung gilt nur  
für den in der Urkundenanlage  
aufgeführten Akkreditierungsumfang.

## SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG

Projekt-Nr.: **7270**

### Immissionsschutz | Gewerbelärm Prognose

Nahversorgungsmarkt  
Carlsaustraße 16 in  
59939 Olsberg

**Version**


2.0 | 20.03.2026

---

<b>Auftrag</b>	Für den geplanten Neubau des Nahversorgungsmarktes in der Carlsaustraße 16 in 59939 Olsberg ist eine Schallimmissionsprognose nach den Vorgaben der TA Lärm zu erstellen und die dem Vorhaben zuzuordnenden Beurteilungspegel auszuweisen.		
<b>Auftraggeber</b>	halsdorfer + ingenieure projekt gmbh Weserstraße 8 31303 Burgdorf		
<b>Auftragnehmer</b>	3L Akustik GmbH Handelsplatz 1 04319 Leipzig		
<b>Umfang</b>	47 Seiten Textteil, zzgl. 3 Bilder		
<b>Versionsverlauf<sup>1</sup></b>	2.0	20.03.2026	Änderungen zur Ursprungsversion - Entfall des Tierfuttermarktes (N02) und des Bäckers (N03) - Änderung der Außenanlagen - Geländeanpassung - Nachforderung des Hochsauerlandkreises
	1.0	28.08.2025	Ursprungsversion

**Bearbeiter**

M. Sc. D. Baßler  
geprüft



Dipl.-Ing. (FH) R. Julius  
erstellt

---

<sup>1</sup> Zur eindeutigen Zuordnung einer schalltechnischen Untersuchung wird diese versioniert. Die erste Zahl repräsentiert die Versionsnummer, die zweite Zahl evtl. vorhandene Ergänzungen bzw. Stellungnahmen zur betreffenden Version. Durch die Änderung der Versionsnummer verliert die vorangegangene Version ihre Gültigkeit.

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>AUFGABENSTELLUNG</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN</b>	<b>4</b>
2.1	VORSCHRIFTEN, NORMEN, RICHTLINIEN UND LITERATUR	4
2.2	ÜBERGEBENE / VERWENDETE UNTERLAGEN	5
2.3	EINHEITEN, FORMELZEICHEN, BERECHNUNGSALGORITHMEN	5
<b>3</b>	<b>SITUATIONSBESCHREIBUNG / LÖSUNGSANSATZ</b>	<b>6</b>
3.1	SITUATIONSBESCHREIBUNG	6
3.2	LÖSUNGSANSATZ	7
<b>4</b>	<b>IMMISSIONSORTE / BEURTEILUNGSKRITERIEN</b>	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>ERMITTLUNG DER EMISSION</b>	<b>11</b>
5.1	ALLGEMEINES	11
5.2	FAHR- UND BETRIEBSGERÄUSCHE	11
5.3	PARKPLATZ	16
5.4	EINKAUFSWAGEN	19
5.5	HAUSTECHNIK	20
<b>6</b>	<b>ERMITTLUNG DER BEURTEILUNGSPEGEL</b>	<b>21</b>
6.1	BERECHNUNGSPRÄMISSEN	21
6.2	BEURTEILUNGSPEGEL	21
<b>7</b>	<b>EINZELEREIGNISBETRACHTUNG</b>	<b>24</b>
<b>8</b>	<b>ANLAGENBEDINGTER VERKEHR AUF ÖFFENTLICHEN STRABEN</b>	<b>25</b>
<b>9</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG</b>	<b>26</b>
<b><u>ANLAGEN</u></b>		
ANLAGE 1	BEGRIFFSERKLÄRUNG	27
ANLAGE 2	ANTEILIGE SCHALLDRUCKPEGEL ANLAGE	34
ANLAGE 3	BERECHNUNGSEINSTELLUNGEN	37
ANLAGE 4	QUALITÄT DER UNTERSUCHUNG	39
ANLAGE 5	ERGEBNISTABELLEN INKLUSIVE AUSBREITUNGSPARAMETER NACH DIN ISO 9613-2	40
<b><u>BILDER</u></b>		
BILD 01	LAGEPLAN	
BILD 02	EMITTENTEN	
BILD 03	LAGEPLAN GELÄNDE UND CLC-DATEN	

## 1 AUFGABENSTELLUNG

In 59939 Olsberg, Carlsaustraße 16 ist der Neubau eines Nahversorgungsmarktes (folgend bezeichnet als Anlage) geplant. Im Rahmen dieser schalltechnischen Untersuchung ist die dieser gewerblichen Anlage zuzuordnende Schallimmissionsbelastung (Beurteilungspegel  $L_r$ ) an den maßgeblichen Immissionsorten rechnerisch zu ermitteln. Die berechneten Beurteilungspegel sind mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm zu vergleichen.

## 2 BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN

### 2.1 VORSCHRIFTEN, NORMEN, RICHTLINIEN UND LITERATUR

- /1/ BImSchG Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG); in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 22. Dezember 2025 (BGBl. 2025 I Nr. 348) geändert worden ist
- /2/ BauNVO Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung - BauNVO); Ausfertigungsdatum: 26.06.1962; in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), die zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 3. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 176) geändert worden ist
- /3/ BauGB Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), das zuletzt durch Artikel 5 des Gesetzes vom 22. Dezember 2025 (BGBl. 2025 I Nr. 348) geändert worden ist
- /4/ DIN ISO 9613-2 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren; Ausgabedatum: 1999-10
- /5/ TA Lärm Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm; 26. August 1998; Geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), unter Beachtung der Korrektur redaktioneller Fehler beim Vollzug der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit; nachrichtlich am 07.07.2017
- /6/ RLS-19 Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 2019, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
- /7/ LfU-PPLS Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) - Parkplatzlärmstudie (PPLS); 6. überarbeitete Auflage; Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen; August 2007

- 
- /8/ M. Schlag „Türen- und Kofferraumschlagen von Pkw“, Zeitschrift für Lärmbekämpfung, S. 104 ff., 04.2022
  - /9/ HLNUG, Heft 3 Technischer Bericht: Lkw-Studie: Untersuchung von Geräuschemissionen durch logistische Vorgänge von Lastkraftwagen; Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG), Heft 3, Wiesbaden 2024
  - /10/ Forum Schall Emissionskatalog 12/2023, Österreichischer Arbeitsring für Lärmbekämpfung
  - /11/ HSuV, Heft 42 - Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung, Teil 2: 2000 Abschätzung der Verkehrszahlen, Hessische Straßen- und Verkehrsverwaltung, Wiesbaden 2000
  - /12/ VDI 3770 Emissionskennwerte von Schallquellen Sport- und Freizeitanlagen; September 2012
  - /13/ Handbuch Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen alternativ „Geräuscharme angetriebener Nutzfahrzeuge, Fraunhofer IML 2024 Logistik“

## 2.2 ÜBERGEBENE / VERWENDETE UNTERLAGEN

- /14/ Planzeichnungen des Vorhabens als pdf / dwg vom Auftraggeber per E-Mail am 17.02.2026 zur Verfügung gestellt
  - Außenanlagen, Stand 23.02.2026
- /15/ Geodaten, eingeholt vom Land Nordrhein-Westfalen, Bezirksregierung Koeln, Geobasis NRW
  - digitales Geländemodell (DGM1), Aktualität: 02.2022
  - digitales Gebäudemodell (LoD1), Aktualität: 18.02.2024
- /16/ Corine Land Cover Daten, (Geländeoberflächen zur Bestimmung des Bodenfaktor G), Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, abgerufen am 16.03.2026
- /17/ Angaben zum Betrieb (Öffnungszeiten, Kunden, Warenumsatz und Haustechnik) vom Auftraggeber per E-Mail am 27.06.2025 zur Verfügung gestellt
- /18/ Abstimmung der Immissionsorte mit der Stadt Olsberg und dem Hochsauerlandkreis Fachdienst 42 / Immissionsschutz
- /19/ Bebauungsplan Nr. 224 „Westlich der Straße Zum Stausee“ der Stadt Olsberg, Stand 07.01.1997, übergeben durch die Stadt Olsberg am 23.06.2025
- /20/ Nachforderung des Hochsauerlandkreises Fachdienst 42 – Immissionsschutz, E-Mail vom 04.03.2026

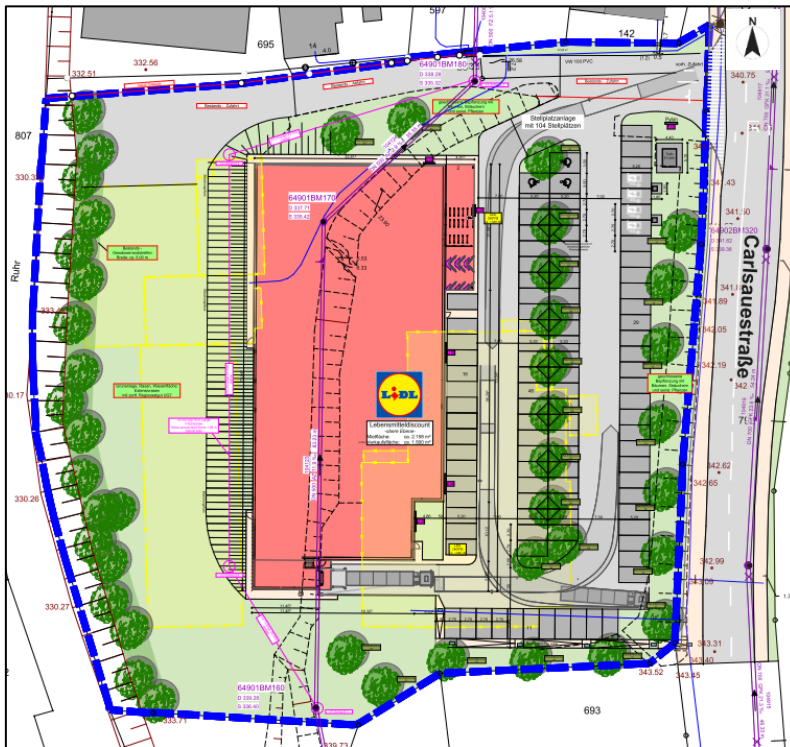
## 2.3 EINHEITEN, FORMELZEICHEN, BERECHNUNGsalGORITHMEN

In der **ANLAGE 1** sind die in der schalltechnischen Untersuchung aufgeführten Begriffe, Formelzeichen und die für die Ermittlung der Emission verwendeten Berechnungsalgorithmen erläutert.

### 3 SITUATIONSBSCHREIBUNG / LÖSUNGSANSATZ

#### 3.1 SITUATIONSBSCHREIBUNG

In der Carlsastraße 16 in 59939 Olsberg ist der Neubau eines Nahversorgungsmarktes geplant (Lage siehe **BILD 1** bzw. **ABBILDUNG 1**).



**ABBILDUNG 1:** unmaßstäblicher Lageplan (1/14)

Im Rahmen dieser schalltechnischen Untersuchung sind die Emissionen für diese Anlage zu benennen und die Immissionen im Umfeld rechnerisch zu ermitteln.

Entsprechend der Angaben des Betreibers (17) wird mit einer Öffnungszeit des Nahversorgungsmarktes von 07:00 bis 21:00 Uhr gerechnet. Weiterhin ist davon auszugehen, dass die Luft- und Klimatechnik eine Betriebszeit von 00:00 bis 24:00 Uhr aufweist, so dass in der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung die Beurteilungszeiträume tags (06:00 bis 22:00 Uhr) und nachts (22:00 bis 06:00 Uhr, hier lauteste Nachtstunde) betrachtet werden. Sollten sich hierdurch schalltechnische Konflikte ergeben, werden diese im Ergebnis der Berechnung aufgezeigt und ggf. Beschränkungen ausgewiesen.

## 3.2 LÖSUNGSANSATZ

### Allgemeines

Als Grundlage zur schalltechnischen Beurteilung der Anlage wird ein dreidimensionales schalltechnisches Berechnungsmodell erstellt. Dieses Berechnungsmodell besteht aus einem

- Ausbreitungsmodell (Bebauung und Gelände /14/ und /15/) und einem
- Emissionsmodell (Emittenten im Zusammenhang mit der Anlage)

Mit diesem Berechnungsmodell wird der Beurteilungspegel an den Immissionsorten ermittelt. Sollten sich im Ergebnis der Berechnungen Überschreitungen der Beurteilungskriterien, an den Immissionsorten ergeben, so werden die Schallquellen aufgezeigt, die zu dieser Überschreitung führen und Anforderungen an die Minderung der Emissionspegel dieser Quellen formuliert. Im Bereich der Anlage wird das Gelände „begradigt“ und mit einer Geländehöhe von 340 Meter über Null gerechnet. Die Lage der eingeholten georeferenzierten Geländeinformationen ist dem **BILD 1** zu entnehmen.

### Modellierung

Im Zusammenhang mit der Anlage stehende, schalltechnisch relevante, Emissionsquellen sind:

- Warenanlieferung (Lkw, Handhubwagen)
- Kundenstellplätze (Pkw-Bewegungen)
- Einkaufswagen-Sammelbox
- Kühl- und Lufttechnik

Diese werden in der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung aus folgenden „Modellschallquellen“ nachgebildet:

- Außenschallquellen: z.B. im Freien stehende Lufttechnik (Schall wird von im Freien befindlichen Quellen abgestrahlt)
  - Punktschallquellen, z.B. einzelne Kühltechnik
- Freiflächenverkehr: Fahrzeugbewegungen auf dem Betriebsgelände.
  - Flächenschallquellen, z.B. Verladegeräusche
  - Linienschallquellen, z.B. Fahrten der Pkw und der Lkw

Mit diesem schalltechnischen Berechnungsmodell erfolgen Schallausbreitungsrechnungen, zur Bestimmung des Nachbarschaftslärmes. Im Ergebnis dieser Berechnungen ergeben sich neben den Gesamtbeurteilungspegeln auch detaillierte Informationen zu den Pegelanteilen der einzelnen Quellen (anteilige Beurteilungspegel). Auf der Basis dieser anteiligen Beurteilungspegel ist es möglich - bei Erfordernis - gezielte Lärminderungsmaßnahmen (günstiges Verhältnis von Lärminderung und Aufwand) zu konzipieren.

*Anmerkung 1:* Für die wesentlichen Emissionsquellen liegen die Emissionsdaten ausschließlich als Einzahlwerte vor. Aus diesem Grund werden die Schallausbreitungsberechnungen mit der Oktavfrequenz von 500 Hz durchgeführt.

#### **kurzzeitige Geräuschspitzen (Einzelereignis)**

Die Wirkung kurzzeitig auftretender Emissionen (Schallquellen mit kurzzeitigen Geräuschspitzen z.B. Lkw-Druckluftbremse, Zuschlagen einer Pkw-Kofferraumtür) werden für Anlagenspezifische Geräusche rechnerisch ermittelt und mit den zulässigen Einzelereigniskriterien der TA Lärm verglichen. Emittenten die „konstante Geräusche“ aufweisen und nur auf Grund ihrer nicht stationären Lage (zum Beispiel Vorbeifahrten) kurzzeitig am Immissionsort entstehen, sind nicht als Einzelereignisse im Sinne des TA Lärm zu bewerten.

#### **Verkehrsgeräusche**

Die Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen werden entsprechend der TA Lärm, Punkt 7.4, in die Beurteilung der Geräuschsituation einbezogen.

#### **Vorbelastung**

Im Süden der Anlage sind weitere Gewerbe vorhanden (z.B. Einzelhandel, Massagestudio etc.). Konkrete Angaben zu diesen liegen nicht vor. Aus diesem Grund wird im gemeinsamen Einwirkungsbereich aus Vor- und Zusatzbelastung der um 6 dB reduzierte Immissionsrichtwert angestrebt (IRW s. Abschnitt 4).

Zitat: TA Lärm Abschnitt 3.2.1, Absatz 2

*„Die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage darf auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung aus Gründen des Lärmschutzes nicht versagt werden, wenn der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen ist. Das ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.“*

#### 4 IMMISSIONSORTE / BEURTEILUNGSKRITERIEN

Die in der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung betrachteten Immissionsorte (IO) werden so gewählt, dass

- das Untersuchungsgebiet schalltechnisch beschrieben wird,
- anhand der auszuweisenden anteiligen Beurteilungspegel  $L_{r,an}$  Rückschlüsse auf die bestimmende(n) Emissionsquelle(n) gezogen werden und
- evtl. notwendig werdende aktive oder passive Schallschutzmaßnahmen bestimmt werden können.

Somit werden nachfolgende Immissionsorte betrachtet. Die konkrete Lage der Immissionsorte (IO) ist dem **BILD 1** zu entnehmen.

- |        |                  |                          |
|--------|------------------|--------------------------|
| • IO01 | Carlsaustraße 8c | Wohnhaus                 |
| • IO02 | Carlsaustraße 14 | Wohnhaus                 |
| • IO03 | Zum Stausee 7b   | Wohnhaus                 |
| • IO04 | Zum Stausee 7c   | Wohnhaus                 |
| • IO05 | Zum Stausee 9    | Wohnhaus                 |
| • IO06 | Carlsaustraße 24 | Wohnhaus / Massagestudio |
| • IO07 | Rutsche 6        | Jugendhilfe Herberge     |
| • IO08 | Rutsche 13       | Jugendhilfe Herberge     |

Die Immissionsorte IO01, IO02 und IO05 bis IO08 liegen nicht innerhalb eines rechtsverbindlichen Bebauungsplanes. In Abstimmung mit der Stadt und dem Landkreis (/18/) wird diesen der Schutzanspruch eines Mischgebietes im Sinne der TA Lärm zugeordnet.

Die Immissionsorte IO03 und IO04 liegen innerhalb des rechtsverbindlichen Bebauungsplanes Nr. 224 (/19/) der Stadt Olsberg und werden daher entsprechend der Gebietseinstufung als Allgemeines Wohngebiet betrachtet.

Die Beurteilung der Geräuschsituation erfolgt nach der TA Lärm (/5/):

- an vorhandener Bebauung 0,5 m vor der Mitte eines geöffneten Fensters
- bei unbebauten Flächen an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen. Ergänzend hierzu gilt die Bestimmung nach DIN 45645-1, Ausgabe Juli 1996 nach der Ersatzmessorte in einer Höhe von 4 m zu betrachten sind.

Die Berechnungen erfolgen getrennt für die Beurteilungszeiträume „Tag“ (06:00 bis 22:00 Uhr) und „Nacht“ (lauteste Nachtstunde in der Zeit von 22:00 bis 06:00 Uhr). Als Beurteilungskriterium sind die folgenden Werte heranzuziehen.

#### Immissionsrichtwerte nach der TA Lärm

	Tag	Nacht
Reines Wohngebiet (WR)	50 dB(A)	35 dB(A)
<b>Allgemeines Wohngebiet (WA)</b>	<b>55 dB(A)</b>	<b>40 dB(A)</b>
<b>Mischgebiet (MI)</b>	<b>60 dB(A)</b>	<b>45 dB(A)</b>
Dorfgebiet (MD)	60 dB(A)	45 dB(A)
Urbanes Gebiet (MU)	63 dB(A)	45 dB(A)
Gewerbegebiet (GE)	65 dB(A)	50 dB(A)
Industriegebiet (GI)	70 dB(A)	70 dB(A)

Um störende **kurzzeitige Geräuscheinwirkungen** für angrenzende Wohnbereiche zu vermeiden, ist nach TA Lärm abzusichern, dass kurzzeitige Überschreitungen des Immissionsrichtwertes tags um mehr als 30 dB(A) und nachts um mehr als 20 dB(A) nicht auftreten.

## 5 ERMITTLUNG DER EMISSION

### 5.1 ALLGEMEINES

Bei der Ermittlung der Emissionen wird bei allen Anlagenteilen davon ausgegangen, dass diese, entsprechend des Standes der Technik, ausgeführt werden (z.B. feste Regenrinne, abgestrahlte einzeltonfreie Schallspektren oder keine „klappernden“ Fahnenmasten).

Alle Folgend aufgeführten Emissionsquellen sind, entsprechend ihrer im Berechnungsmodell berücksichtigten Lage, im **BILD 2** aufgeführt.

### 5.2 FAHR- UND BETRIEBSGERÄUSCHE

Die Anlieferung der Anlage mit Lkw soll werktags in der Zeit von 06:00 bis 22:00 Uhr stattfinden (Beurteilungszeitraum "Tag"). Eine Lkw-Anlieferung im Nachtzeitraum ist auf Grund der Nähe zur vorhandenen Wohnbebauung a priori auszuschließen.

*Anmerkung 2:* In der vorliegenden Untersuchung werden alle **Lkw** als Fahrzeuge  $\geq 12,0$  t gemäß /9/ zum Ansatz gebracht. Eine weitere Unterscheidung der Lkw wird nicht durchgeführt, so dass die Begrifflichkeit „Lkw“ ausschließlich für diese Leistungsklasse gilt. Die damit ggf. vorhanden Überbewertung für Lkw  $< 12,0$  t Gesamtmasse beträgt 1 dB und wird als nicht relevant betrachtet.

Als zweite Fahrzeugkategorie werden die **Transporter bis 3,5 t** erwähnt. Hierzu zählen die typischen Fahrzeuge wie Crafter, Sprinter, etc. Auch wenn diese aufgelastet werden und somit eine höhere Nutzlast aufweisen, bleibt die Fahrzeugkategorie aus schalltechnischer Sicht erhalten (gleiche Motoren, keine Druckluftsysteme etc.).

Im Bereich des Nahversorgungsmarktes erfolgt die Anlieferung über einen Rampentisch im Bereich der Verladezone. Der Rampentisch selbst wird als dreiseitig geschlossen mit Dach und mit einer resultierenden Schalldämmung der Bauteile von  $R'_{w,res} \geq 25$  dB betrachtet. Eine zusätzliche Absorption innerhalb der Einhausung wird nicht berücksichtigt.

Die Schalleistungspegel der einzelnen Emittenten für den Anlieferungsverkehr und die Vorgänge bei der Entladung werden dem Bericht /9/ entnommen und nach den Gleichungen in **ANLAGE 1** berechnet. Entsprechend /9/ wird beim Emissionsansatz zur Berechnung der Geräuschmissionen durch die Betriebsgeräusche der Lkw von Mittelwerten ausgegangen. Die Lkw-Geräusche werden in „Fahrgeräusche und besondere Fahrzustände“ und „Betriebsgeräusche“ unterschieden und auf dem Betriebsgelände zum Ansatz gebracht.

**Lieferfahrzeuge: Fahrgeräusche und besondere Fahrzustände (Rangieren)**

Die Anlieferung der Lkw variiert über die Woche hinsichtlich Anzahl und Produktesortiment. Die folgend ausgewiesenen Lkw-Bezeichnungen sind daher exemplarisch zu sehen. Es ist jedoch davon auszugehen, dass nicht mehr als die in der **TABELLE 1** ausgewiesenen Fahrzeuge pro Tag die Anlage anfahren.

**TABELLE 1:** Im schalltechnischen Berechnungsmodell zum Ansatz gebrachte Fahrzeuge, **tags / nachts**

Fahrzeug	Anzahl tags [innerhalb 16h]	Anzahl nachts [lauteste Nachtstunde]	Beschreibung
1	2	3	4
Lkw	4	--	Nahversorgungsmarkt (N01)
<b>Gesamtfahrzeuge</b>	4	--	

**Anmerkung 3:** Die Emissionen von eventuell für die Anlieferung verwendeten Transportern werden nicht explizit erfasst. Die Emissionen der Fahrgeräusche sind > 10 dB unter denen der Lkw-Fahrgeräusche. Da die Transporter den selben Weg zurücklegen wie die Lkw, erfolgt selbst bei gleicher Anzahl Transporter (n = 4) keine signifikante Erhöhung des Immissionspegels.

Die Anlieferungsvorgänge erfolgen in der Regel über den Tag verteilt. Im Folgenden wird ein Anlieferungsvorgang innerhalb der Ruhezeit<sup>2</sup> betrachtet, um die schalltechnische Umsetzbarkeit zu überprüfen.

Für den Vorgang „Rangieren“ der Lkw ist nach /9/, in Abhängigkeit des Umfangs der erforderlichen Rangierstrecke, ein Zuschlag von 3 dB bis 5 dB zu vergeben. Weitere Aufschläge oder höhere Emissionspegel zum Beispiel für das Rückfahrwarnsignal sind nach /9/ nicht erforderlich bzw. finden diese dort keine Erwähnung. Im forum Schall (/10/) wird für den Vorgang „Lkw-Rückfahrwarner“ ein auf eine Stunde und 1 m-Wegelement bezogener Schalleistungspegel von  $L'_{WA,1h} = 61$  dB ausgewiesen. Zudem wird das Fahren eines Lkw auf Asphalt bei Geschwindigkeiten < 30 km/h ebenfalls mit  $L'_{WA,1h} = 61$  dB beziffert. Aus dem Ansatz im forum Schall (/10/) würde sich für das Rückwärtsfahren ein  $L'_{WA,1h} = 64$  dB (Fahrstrecke + Rückfahrwarner) ergeben. Unter Berücksichtigung, dass es sich vorliegend um eine einfache und unkomplizierte Rückfahrstrecke handelt (siehe auch **ABBILDUNG 1**), ist durch die Vergabe eines Zuschlags von 5 dB (Maximalwert nach /9/) die Rangierstrecke auch unter Beachtung eines Rückfahrwarnsignals hinreichend genau abgebildet (die Rangierstrecke wird mit „R“ gekennzeichnet, s. **TABELLE 2**). Dieser Ansatz entspricht auch den Empfehlungen nach /13/. Zusätzlich wird für die optionalen akustischen Rückfahrwarner der Lkw ein Tonzuschlag immissionsseitig berücksichtigt. Dieser wird in Anlehnung an /13/ mit  $K_T = 3$  dB berücksichtigt.

<sup>2</sup> Tagzeiten mit erhöhter Empfindlichkeit an Werktagen zw. 06:00 - 07:00 Uhr und 20:00 - 22:00 Uhr.

In der **TABELLE 2** sind die Emissionsdaten für die Fahrgeräusche der Lieferfahrzeuge für den Tagzeitraum ausgewiesen. Die Fahrstrecken werden als Linienschallquellen entsprechend ihrer Lage in das schalltechnische Berechnungsmodell eingearbeitet.

**TABELLE 2:** Emissionsdaten Fahrgeräusche (T) sowie besondere Fahrzustände (\_R), **tags**

Emittent	Vorgang / Fahrstrecke	n	L'WA,1h [dB(A)/m]	L <sub>T,16h</sub> [dB]	L <sub>n</sub> [dB]	L'WA,mod [dB(A)/m]
1	2	3	4	5	6	7
<b>N01-T01</b>	Lkw-Fahrstrecke, N01	2	63,0	-12,0	3,0	<b>54,0</b>
<b>N01-T01_R</b>	Lkw-Rangieren, N01	2	68,0	-12,0	3,0	<b>59,0</b>
<b>N01-T01e*</b>	Lkw-Fahrstrecke, N01	2	63,0	-12,0	3,0	<b>54,0</b>
<b>N01-T01_Re</b>	Lkw-Rangieren, N01	2	68,0	-12,0	3,0	<b>59,0</b>

\* Index e = innerhalb der Tagzeit mit erhöhter Empfindlichkeit

#### **Lieferfahrzeuge: Betriebsgeräusche Lkw**

Es ist davon auszugehen, dass die nachfolgenden Geräusche zwingend im Betriebsablauf auftreten (/9/). Diese Vorgänge werden daher detailliert in der Schallimmissionsprognose berücksichtigt (die ausgewiesenen Schalleistungspegel L<sub>WA</sub> sind arithmetische Mittelwerte):

- Betriebsbremse            L<sub>WA</sub>            =    108 dB(A) [Lkw]
- Türenschiagen            L<sub>WA</sub>            =    100 dB(A) [Lkw]
- Anlassen                    L<sub>WA</sub>            =    100 dB(A) [Lkw]
- Leerlauf                     L<sub>WA</sub>            =    94 dB(A) [Lkw]

Die Motoren der Fahrzeuge sind während der Anlieferungszeit abzustellen und werden daher mit einer Minute Betriebsdauer (60 s) berücksichtigt. Entsprechend den Einwirkzeiten der Emittenten wird eine Zeitbewertung durchgeführt. Diese Zeitbewertung wird durch den Korrekturfaktor L<sub>T</sub> berücksichtigt. Die sich so ergebenden zeitbewerteten Vorgänge sind **für ein Fahrzeug** in **TABELLE 3** ausgewiesen.

**TABELLE 3:** Emissionsdaten Betriebsgeräusche (BG) 1 Lieferfahrzeug / 1h, tags

Emittent	Vorgang	L <sub>WA</sub>	n	t <sub>ges</sub>	L <sub>T,1h</sub>	L <sub>WA,mod,1h</sub>
		[dB(A)]		[s]	[dB]	[dB(A)]
1	2	3	4	5	6	7
BG-a	Bremsen	108,0	1	5 <sup>3</sup>	-28,6	79,4
BG-b	Türen zuschlagen	100,0	2	10 <sup>3</sup>	-25,6	74,4
BG-c	Anlassen	100,0	1	5 <sup>3</sup>	-28,6	71,4
BG-d	Leerlauf	94,0	1	60	-17,8	76,2
energetische Summe BG-a bis BG-d				→ BG1 Lkw		82,3

Die Betriebsgeräusche sind in ihrer Lage nicht eindeutig, so dass diese auf die jeweiligen Freiflächen der Betriebsbereiche verteilt werden. In der **TABELLE 4** sind die Betriebsgeräusche bezogen auf die jeweilige Beurteilungszeit (L<sub>T,16h,tags</sub>) und eine Fläche (S) für den Tagzeitraum aufgeführt.

**TABELLE 4:** Betriebsgeräusche (BG) Lieferfahrzeuge, tags

Emittent	Beschreibung / Nutzungseinheit	L <sub>WA,mod,1h</sub>	n	L <sub>n</sub>	T	L <sub>T,16h</sub>	S	L <sub>s</sub>	L'' <sub>WA,mod</sub>
		[dB(A)]		[dB]	[h]	[dB]	[m <sup>2</sup> ]	[dB]	[dB(A)/m <sup>2</sup> ]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>N01-BG1</b>	Lkw, N01	82,3	2	3,0	16	-12,0	10	-10,0	<b>63,3</b>
<b>N01-BG1e*</b>	Lkw, N01	82,3	2	3,0	16	-12,0	10	-10,0	<b>63,3</b>

\* Index e = innerhalb der Tagzeit mit erhöhter Empfindlichkeit

Für die Anlieferung von Tiefkühlware werden zwei Lkw mit Kühlaggregat zum Ansatz gebracht. Dafür wird aus der Bayerischen Parkplatzlärmstudie ein Schallleistungspegel von L<sub>WA</sub> = 97 dB(A) und eine übliche Laufzeit von 15 min je Kühlaggregat entnommen.

**TABELLE 5:** Emissionsdaten Kühlaggregat Lkw (KA), tags

Emittent	Vorgang	n	t <sub>ges</sub>	L <sub>WA</sub>	L <sub>T,16h</sub>	L <sub>WA,mod</sub>
			[min]	[dB(A)]	[dB]	[dB(A)]
1	2	3	4	5	6	7
<b>N01-KA</b>	Kühlaggregat, N01	1	15	97,0	-18,1	<b>78,9</b>
<b>N01-KAe</b>	Kühlaggregat, N01	1	15	97,0	-18,1	<b>78,9</b>

\* Index e = innerhalb der Tagzeit mit erhöhter Empfindlichkeit

Die Schallquelle **N01-KA/KAe** wird als Punktschallquelle entsprechend der zu erwartenden Lage im Modell berücksichtigt.

<sup>3</sup> Die Ermittlung der Schallleistungspegel basiert auf den Messungen nach dem Taktmaximalpegel – Verfahren. Erfassung eines Einzelereignisses innerhalb eines 5 Sekundentaktes.

**Warenumschlag (WU)**

Die Entladung erfolgt vom Lkw zum Lager mit elektrisch angetriebenen (Gabel-) Handhubwagen. In /9/ sind unter Absatz 5.3 die Schalleistungspegel  $L_{WA}$  der Verladegeräusche als zeitlich gemittelte Schalleistungspegel für 1 Ereignis pro Stunde auf Basis des Taktmaximalpegels  $L_{WATeq}$  (inklusive Impulszuschlag) ausgewiesen. Aus diesem Grund sind die Impulse bereits enthalten und werden für diese Emittenten nicht immissionsseitig vergeben (abweichend zur TA Lärm).

In der **TABELLE 6** werden die für die Ermittlung des Modellschalleistungspegels  $L_{WA,mod}$  notwendigen Emissionsdaten ausgewiesen. Für den Rollcontainer wird in /9/ nur der Zustand voll ausgewiesen. Damit die Ansätze gleich der übrigen Warenumschlagsgeräusch ist, werden hier die Geräusche als Hin- und Rückfahrt betrachtet.

**TABELLE 6:** Emissionsdaten Warenumschlag (WU1 bis WU2), 1 Vorgang / 1h

Emittent	Vorgang	$L_{WATeq,1h}$ [dB(A)]
1	2	3
WU1.1	Palettenhubwagen leer über fahrzeugeigene Ladebordwand	79,6
WU1.2	Palettenhubwagen voll über fahrzeugeigene Ladebordwand	75,5
WU1.3	Rollgeräusche, Wagenboden Auflieger (2x)	71,8
energetische Summe WU1.1 – WU1.3 --> <b>WU1</b>		<b>82,0</b>
WU2.1	Rollcontainer voll über fahrzeugeigene Ladebordwand (2x)	76,9
WU2.2	Rollgeräusche, Wagenboden (2x)	68,3
energetische Summe WU2.1 – WU2.2 --> <b>WU2</b>		<b>77,5</b>

Eine konkrete Zuordnung der einzelnen Vorgänge je Lkw ist nicht möglich, so dass folgend von Mittelwerten hinsichtlich der zu erwartenden Warenumschlagsgeräusche (WU) ausgegangen wird. Diese gemittelten Warenumschlagsgeräusche (WU) werden auf die in der **TABELLE 1** zum Ansatz gebrachten Lkw verteilt.

**Nahversorgungsmarkt (N01):**

- im Mittel für ein Lkw 10 Paletten (n = Ladeeinheiten) WU1
  - zw. 06:00 und 07:00 Uhr: 2 Lkw mit n = 20 Ladeeinheiten
  - zw. 07:00 und 20:00 Uhr: 2 Lkw mit n = 20 Ladeeinheiten
- im Mittel für ein Lkw mit ca. 5 Rollcontainer/Gitterboxen (n = Ladeeinheit) WU2
  - zw. 06:00 und 07:00 Uhr: 2 Lkw mit n = 10 Ladeeinheiten
  - zw. 07:00 und 20:00 Uhr: 2 Lkw mit n = 10 Ladeeinheiten

Die Fahrwege im Bereich der Ladezonen sind nicht eindeutig festgelegt, daher wird die Emissionsquelle als Flächenquelle entsprechend ihrer Lage angesetzt (Berechnungsalgorithmen **ANLAGE 1**).

In den folgenden **TABELLEN** werden die in der Berechnung zum Ansatz gebrachten Emittenten „tags“ bezogen auf 16 Stunden und die im Modell zum Ansatz gebrachte Fläche (S) zusammenfassend ausgewiesen.

**TABELLE 7:** Warenumsschlag (WU), **tags**

Emittent	Vorgang / Bereich	n	S	L <sub>WA,1h</sub>	L <sub>T,16h</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>s</sub>	L'' <sub>WA,mod</sub>
			[m <sup>2</sup> ]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)/m <sup>2</sup> ]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>N01-WU1</b>	Hubwagen, N01 Rampe	20	10	82,0	-12,0	13,0	-10,0	<b>73,0</b>
<b>N01-WU1e</b>	Hubwagen, N01 Rampe	20	10	82,0	-12,0	13,0	-10,0	<b>73,0</b>
<b>N01-WU2</b>	Rollcontainer, N01 Rampe	10	10	77,5	-12,0	10,0	-10,0	<b>65,5</b>
<b>N01-WU2e</b>	Rollcontainer, N01 Rampe	10	10	77,5	-12,0	10,0	-10,0	<b>65,5</b>

\* Indes e = innerhalb der Tagzeit mit erhöhter Empfindlichkeit

### 5.3 PARKPLATZ

Für die Anlage stehen 104 Stellplätze zur Verfügung. Die zum Ansatz gebrachte Parkplatzfläche (S) wird dem schalltechnischen Berechnungsmodell entnommen und ist in der **TABELLE 8** ausgewiesen. Die Verkaufsfläche der Anlage beträgt 1.500 m<sup>2</sup>. Diese Verkaufsfläche wird im Sinne der Parkplatzlärmstudie (/7/) als Netto-Verkaufsfläche herangezogen.

Nach der Parkplatzlärmstudie (/7/) werden folgende Zuschläge für den Kundenparkplatz vergeben:

- Parkplatzart und Fahrbahnoberfläche (Parkplätze an Einkaufszentren, Einkaufswagen auf Asphalt) ein  $K_{PA} = 3$  dB und  $K_{StO} = 0$  dB,
- ein Zuschlag für das Taktmaximalpegelverfahren  $K_I = 4$  dB (die Impulshaltigkeit der Geräusche wird immissionsseitig berücksichtigt),
- ein zu berechnender Zuschlag  $K_D$  für den Parksuchverkehr unter Berücksichtigung des Faktors  $f = 0,11$  (Discounter nach /7/)

Die Kundenerhebung erfolgt abweichend zur Bayerischen Parkplatzlärmstudie, welche vor über 20 Jahren erfasst wurden. In dieser Zeit war die Verkaufsgröße eines Standard-Discounters bei < 800 m<sup>2</sup>. Da in der Ermittlung des Kundenaufkommens kein Korrekturfaktor im Bezug zur Netto-Verkaufsfläche enthalten ist, müsste mit jeder Erhöhung der Verkaufsfläche eine Erhöhung des Kundenaufkommens generiert werden. Unter Berücksichtigung, dass sich jedoch das Einzugsgebiet der Märkte auf Grund der stetig wachsenden Discounterdichte eher verkleinert, ist diese linear auf der Verkaufsfläche basierende Kundenermittlung nicht mehr zielführend. Entsprechend den Angaben des Auftraggebers, welcher über viele Jahre Einzelhandelsstandorte projektiert und den Angaben des LIDL – Marktes, weisen LIDL –

Märkte im deutschlandweiten durchschnitt die höchste Flächenproduktivität pro Kundenzahl auf. Insofern werden für den konkreten Standort Kundenzahl des vorhanden LIDL-Marktes herangezogen. Diese enthalten nach Aussagen des Auftraggebers bereits eine prognostische Kundenerhöhung auf Grund des modernisierten Standortes auf der Grundlage des aktuell am Standort genutzten Marktes. Seitens der Fa. LIDL wurden für den Standort die zu erwartenden Gesamten-Kundenzahlen mit rund 920 am Tag beziffert. Im Sinne des Maximalansatzes werden diese Gesamt-Kundenzahlen gleich der motorisierten Kunden betrachtet. Unter den geschilderten Prämissen, stellt dieser Ansatz auch unter der Annahme, dass sich zukünftig ein anderer Discounter am Standort ansiedelt, eine Maximalbetrachtung dar.

Für das Vorhaben wird folgender motorisierter Individualverkehr (MIV) zum Ansatz gebracht:

- MIV = 920 motorisierte Kunden/Tag

Damit ergibt sich rechnerisch folgende Bewegungshäufigkeiten N im Beurteilungszeitraum tags (Maßeinheit N: Bewegungen je m<sup>2</sup> Nettoverkaufsfläche und Stunde):

- Parkfläche N01-P1:  $N_{\text{tags/nachts}} = 0,0767$  (nah am Eingangsbereich)

Die Bewegungshäufigkeiten der Stellplatzwechsel ist entsprechend durchgeführter Untersuchungen im Bereich des Eingangs am höchsten und nimmt mit der Entfernung zum Eingang ab (/7/). Diese Verteilung wird in Form der Parkplatzgliederung in zwei gleichgroße Teilbereiche berücksichtigt, ohne dabei die Gesamtkundenzahl zu verändern. Entsprechend /7/ beträgt die Differenz der Bewegungshäufigkeiten N zwischen dem Teilgebiet A (nah am Eingang) und dem Teilgebiet B (mittlere Entfernung vom Eingang) rund 0,1. Diese Differenzierung wird folgend herangezogen.

- Parkfläche N01-P1:  $N_{\text{tags}} = 0,127$  (nah am Eingangsbereich)
- Parkfläche N01-P2:  $N_{\text{tags}} = 0,027$  (mittlere Entfernung zum Eingangsbereich)

In der **TABELLE 8** sind die mit den entsprechenden Zuschlägen korrigierten Emissionsdaten für die Kundenstellplätze je Stunde im Tagzeitraum ausgewiesen.

**TABELLE 8:** Emissionsdaten der Parkgeräusche (P), tags

Emittent	L <sub>W0</sub>	N	f	B	S	K <sub>I</sub> *	K <sub>PA</sub>	K <sub>D</sub>	K <sub>Stro</sub>	L'' <sub>WA,mod</sub>
	[dB(A)]			[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)/m <sup>2</sup> ]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>N01-P1</b>	63,0	0,127	0,11	750	1.355	--	3,0	5,5	0,0	<b>59,9</b>
<b>N01-P2</b>	63,0	0,027	0,11	750	1.355	--	3,0	5,5	0,0	<b>53,2</b>
Summe				1.500	2.710					

\* der Zuschlag K<sub>I</sub> = 4 dB wird immissionsseitig vergeben

Entsprechend der zum Ansatz gebrachten Pkw-Frequentierungen ergeben sich folgende Pkw – Bewegungen pro Stunde:

- tags  $\approx$  115 Pkw-Bewegungen/h

Die Emission der Pkw-Zu- und Abfahrten wird nach RLS-19 (/6/) berechnet. Nach der RLS-19 wird folgende Straßendeckschichtkorrektur für die Zu- und Abfahrt vorgenommen:

- Straßendeckschichttyp, hier: nicht geriffelter Gussasphalt bei einer Geschwindigkeit von  $\leq 60$  km/h:
  - $D_{SD,SDT} = 0,0$  dB

In der **TABELLE 9** sind die Emissionsdaten für die Zufahrt im Tagzeitraum zu den Stellplätzen zusammengefasst.

**TABELLE 9:** Emissionsdaten Fahrstrecken der Pkw (P-Zu/Ab), tags

Emittent	M	$v_{FzG}$	$D_{SD,SDT,FzG}$	$L'_{WA,mod}$
	[Kfz/h]	[km/h]	[dB]	[dB(A)/m]
1	2	3	4	5
<b>N01-P-Zu</b>	57,5	30	0,0	<b>67,3</b>
<b>N01-P-Ab</b>	57,5	30	0,0	<b>67,3</b>

## 5.4 EINKAUFSWAGEN

Im Bereich des Discounters befindet sich im überdachten Zugangsbereich eine Einkaufswagensammelstelle deren Schallemissionen durch Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen zu beachten sind. Im Sinne des Maximalansatzes wird davon ausgegangen, dass alle Kunden einen Einkaufswagen benutzen. Entsprechend tritt das Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen in der Sammelbox wie folgt auf (das Ein- und Ausstapeln ist jeweils ein Vorgang):

- tags: 115 Vorgänge / Stunde und Standort

Die Formel zur Berechnung des Modellschalleistungspegels  $L''_{WA,mod}$  „Einkaufswagen“ ist der **ANLAGE 1** zu entnehmen. In der **TABELLE 10** sind die Emissionsdaten zur Ermittlung des Modellschalleistungspegels für das Ein- und Ausstapeln der „**Standard**“-Einkaufswagen mit **Metallkörben** entsprechend der Anzahl der Vorgänge (n) und eine Fläche (S) zusammenfassend für den Tagzeitraum ausgewiesen.

**TABELLE 10:** Emissionsdaten für das Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen (ES), tags

Emittent	Benennung	n	S	$L_{WAeq,1h}$	$L_{T,16h}$	$L_n$	$L_s$	$L''_{WA,mod}$
			[m <sup>2</sup> ]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)/m <sup>2</sup> ]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>ES</b>	Einkaufswagen stapeln	115	10,0	68,0	0,0	20,6	-10,0	<b>78,6</b>

Die Geräusche, die beim Bewegen der Einkaufswagen auf dem Parkplatz auftreten, sind in der Emissionsermittlung „Kundenparkplätze“, erfasst /7/. Die Impulshaltigkeit ( $K_I = 4$  dB) der Geräusche wird immissionsseitig berücksichtigt<sup>4</sup>.

<sup>4</sup> In /7/ ist für das Ein- und Ausstapeln von Metall-Einkaufskörben ein  $L_{WAT,1h} = 72$  dB(A) ausgewiesen, d.h. die Impulshaltigkeit der Geräusche ist im Emissionsansatz berücksichtigt. Da die TA Lärm die immissionsseitige Vergabe von Zuschlägen vorsieht, wird  $L_{WA,1h} = 68$  dB(A) emissionsseitig und ein Impulzzuschlag von  $K_I = 4$  dB, immissionsseitig zum Ansatz gebracht.

## 5.5 HAUSTECHNIK

Die Lage, Anzahl und Schallleistungspegel der luft- und klimatechnischen Aggregate (LA) für den Nahversorgungsmarkt wird den übergebenen Unterlagen entnommen (/17/). In der **TABELLE 11** ist der zum Ansatz gebrachte Schallleistungspegel für die zum Ansatz gebrachten Quelle ausgewiesen. Dieser wird ohne Zeitbewertung für den Tag- und Nachtzeitraum herangezogen (entspricht einem durchgehenden Betrieb). Sollte sich die Lage, Anzahl und / oder Schallleistung dieser lufttechnischen Anlagen auf Grund des Planungsfortschrittes ändern, so ist mit dem Sachverständigen Rücksprache zu nehmen.

*Anmerkung 4:* Die Aggregate / Öffnungen mit einem Schallleistungspegel < 46 dB(A), - hier Dachhauben, WC Lüfter etc. - werden nicht in die Untersuchung mit aufgenommen, da sie keine Immissionsrelevanz aufweisen. Dies gilt auch für zukünftig Planungen, d.h. luft- und klimatechnische Aggregate mit einem Schallleistungspegel < 46 dB(A) und Betriebszeiten zwischen 06:00 und 22:00 Uhr, können im Bereich der Anlage ohne schalltechnische Betrachtung umgesetzt werden

**TABELLE 11:** Emissionsdaten klima- und lufttechnischen Aggregate (LA), tags/nachts

Emittent	Benennung	Höhe*	LWA <sub>mod,tags</sub>	LWA <sub>mod,nachts</sub>
		[m]	[dB(A)]	[dB(A)]
1	2	3	4	5
<b>N01-LA01</b>	Rückkühler 1 (AHT)	1,5 ü. D.	<b>69,0</b>	<b>69,0</b>
<b>N01-LA02</b>	Rückkühler 2 (AHT)	1,5 ü. D.	<b>69,0</b>	<b>69,0</b>
<b>N01-LA03</b>	Wärmepumpe 1 (Dimplex)	1,5 ü. D.	<b>70,0</b>	<b>70,0</b>
<b>N01-LA04</b>	Wärmepumpe 2 (Dimplex)	1,5 ü. D.	<b>70,0</b>	<b>70,0</b>

\* ü. B. = Bezug über Boden / ü. D. = Bezug über Dach

Die klima- und lufttechnischen Aggregate sind entsprechend Stand der Technik auszuführen (abgestrahlte Schallspektrum sind einzelntonfrei, schwingungsisierte Aufstellung der Verdichter, etc.).

## 6 ERMITTLUNG DER BEURTEILUNGSPEGEL

### 6.1 BERECHNUNGSPRÄMISSEN

Die Schallausbreitungsberechnungen werden mit dem Programmsystem LimA (Version 2021) durchgeführt. In der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung wird entsprechend der gültigen Berechnungsvorschrift DIN ISO 9613-2 gerechnet. Folgende Prämissen liegen den Berechnungen zu Grunde:

Einzelpunktberechnungen:

- Lage der Immissionsorte: 0,5 m vor geöffnetem Fenster der betreffenden Fassade
- Aufpunkthöhen: EG = 2,8 m über Gelände; jedes weitere Geschoss + 3 m (z.B. 1.OG = 5,8 m über Gelände)
- meteorologische Korrektur:  $C_{met} = 0 \text{ dB(A)}$

#### Korrekturen/Zuschläge

Nach TA Lärm sind folgende Korrekturen/Zuschläge bei der Ermittlung des Beurteilungspegels  $L_r$  zu berücksichtigen:

- für impulshaltige Emissionen ein Impulszuschlag  $K_I$
- für Ton- oder Informationshaltigkeit ein Zuschlag  $K_T$
- für „Stunden mit erhöhter Empfindlichkeit“ ein Zuschlag  $K_R$  (nur bei WA und WR)

### 6.2 BEURTEILUNGSPEGEL

Folgende Korrekturen werden berücksichtigt:

- $K_I = 4,0 \text{ dB}$  für folgende Emittenten wird der Impulszuschlag  $K_I$  vergeben:
  - Parkplatz (N01-P1 und N01-P2)
  - Ein- / Ausstapeln der Einkaufswagen (N01-ES)
- $K_R = 1,9 \text{ dB}$  für durchgängig einwirkende Geräusche werden nach TA Lärm drei Stunden mit einem Zuschlag von 6 dB bezogen auf 16 Stunden berücksichtigt
  - klima- und lufttechnischen Aggregate (N01-LA)
- $K_R = 0,7 \text{ dB}$  für innerhalb der Öffnungszeiten (07:00 bis 21:00 Uhr) durchgängig einwirkende Geräusche wird nach TA Lärm eine Stunde mit einem Zuschlag von 6 dB bezogen auf 16 Stunden berücksichtigt
  - Parkplatz (N01-P1, N01-P2 und N01-P-Zu/Ab)
  - Einkaufswagen stapeln (N01-ES)

- $K_R = 6,0$  dB für folgende innerhalb der Ruhezeiten einwirkende Geräusche wird ein Zuschlag von 6 dB vergeben:
  - Lkw-Geräusche (N01-T01e, N01-T01\_Re, N01-BG1e, N01-KAe)
  - Warenumschlag (N01-WUe)
- $K_T = 3,0$  dB für folgende Emittenten wird der Tonzuschlag vergeben:
  - Lkw-Rangiergeräusche (N01-T01\_R und N01-T01\_Re)

Die anteiligen Mittelungs- bzw. Beurteilungspegel der Schallquellen sind in der **ANLAGE 2** für die Immissionsorte ausgewiesen. Die energetische Summe der anteiligen Beurteilungspegel ergibt den der Anlage zuzuordnenden Beurteilungspegel.

In der **TABELLE 12** sind die Beurteilungspegel an den am stärksten betroffenen Geschossen je Immissionsort ausgewiesen und den Immissionsrichtwerten gegenübergestellt.

*Anmerkung 5:* Die Beurteilungspegel werden zur Information mit einer Nachkommastelle ausgewiesen. Vor dem Vergleich mit den Immissionsrichtwerten sind diese auf ganze dB(A) zu runden. Dabei gilt die Rundungsregel der DIN 1333, mathematische Rundung, d.h. Abrundung bei  $\leq 0,4$  und Aufrundung bei  $\geq 0,5$ .

**TABELLE 12:** Immissionsrichtwerte (IRW) / Beurteilungspegel ( $L_r$ ) an den Immissionsorten (IO)

Immissionsort		IRW [dB(A)]		$L_r$ [dB(A)]	
		tags	nachts	tags	nachts
1	2	3	4	5	6
IO01	EG	60	45	<b>58,6</b>	<b>22,2</b>
IO02	1.OG	60	45	<b>49,4</b>	<b>13,8</b>
IO03	1.OG	55	40	<b>39,1</b>	<b>27,4</b>
IO04	1.OG	55	40	<b>33,1</b>	<b>29,4</b>
IO05	1.OG	60	45	<b>40,6</b>	<b>30,5</b>
IO06	EG	60	45	<b>53,1</b>	<b>31,4</b>
IO07	2.OG	60	45	<b>50,9</b>	<b>22,8</b>
IO08	1.OG	60	45	<b>50,2</b>	<b>26,0</b>

IRW eingehalten und  $\geq 6$ dB unterschritten | IRW eingehalten und  $< 6$  dB unterschritten | IRW überschritten

Die Ergebnisse in **TABELLE 12** weisen aus, dass an den Immissionsorten die Immissionsrichtwerte im Beurteilungszeitraum **tags und nachts eingehalten** werden. Mit Ausnahme des IO01 werden die Immissionsrichtwerte  $\geq 6$  dB unterschritten, so dass für diese keine weitere Betrachtung der gewerblichen Vorbelastung erforderlich ist.

Am Immissionsort IO01 wirken aktuell keine erkennbaren gewerblichen Vorbelastungen ein, so dass hier schalltechnische Konflikte aktuell nicht zu erwarten sind.

Unter Berücksichtigung, dass das ehemals gewerblich genutzte Grundstück, Carlsauestraße 14 (Flurstück 695) nur über das Anlagengrundstück erschlossen wird (gesichert über eine Baulast, Angaben Hochsauerlandkreis Telefonauskunft 05.03.2026), könnten im Rahmen der Erschließung gewerbliche Emissionen auftreten. Zur Abschätzung wird folgend dem Grundstück Carlsauestraße 14 eine Lkw-Anfahrt und 10 Pkw-Fahrten im Tagzeitraum zugeordnet. Die Ergebnisse sind in der **TABELLE 13** ausgewiesen.

**TABELLE 13:** Immissionsrichtwerte (IRW) / Beurteilungspegel ( $L_{r,vor}$ ) Vorbelastung an den Immissionsorten (IO)

Immissionsort		IRW [dB(A)]	$L_{r,vor}$ [dB(A)]
		tags	tags
1	2	3	4
IO01	EG	60	<b>48,3</b>
IO02	1.OG	60	<b>50,2</b>
IO03	1.OG	55	<b>39,0</b>
IO04	1.OG	55	<b>35,6</b>
IO05	1.OG	60	<b>27,1</b>
IO06	EG	60	<b>28,1</b>
IO07	2.OG	60	<b>34,1</b>
IO08	1.OG	60	<b>27,9</b>

Wie der **TABELLE 13** zu entnehmen ist, unterschreiten die Beurteilungspegel für die betrachtete gewerbliche Vorbelastung die Immissionsrichtwerte > 10 dB. Schalltechnische Konflikte sind daher, auch unter Berücksichtigung der möglichen gewerblichen Vorbelastung, nicht zu erwarten.

## 7 EINZELEREIGNISBETRACHTUNG

Um störende kurzzeitige Geräuscheinwirkungen für die Wohnbereiche zu vermeiden, ist nach TA Lärm abzusichern, dass kurzzeitige Überschreitungen des Immissionsrichtwertes tags um mehr als 30 dB(A) und nachts um mehr als 20 dB(A) nicht auftreten. Im Nachtzeitraum sind keine Emissionen zu erwarten, die zu einer Überschreitung führen könnten. Für die Betrachtung im Tagzeitraum wird in einer Einzelpunktberechnung der Maximalpegel ( $L_{AFmax}$ ) für das Entspanngeräusch einer Lkw Druckluftbremse (Feststellbremse) und für das Zuschlagen einer Pkw-Kofferraumtür berechnet.

- **E1:** Pkw-Kofferraumtür  $L_{WAFmax} = 95,5 \text{ dB(A)}$  nach /8/
- **E2** Vorgang Lkw-Druckluftbremse  $L_{WA,Fmax} = 110,0 \text{ dB(A)}$  nach /10/

Die Lage der Quellen sind dem **BILD 2** zu entnehmen. In der nachfolgenden **TABELLE 14** ist der Maximalpegel ( $L_{AFmax}$ ) am Immissionsort ausgewiesen. In Spalte 6 ist die Überschreitung des Immissionsrichtwertes als Differenzbetrag angegeben. Dieser Differenzbetrag muss entsprechend TA Lärm tags  $\leq 30 \text{ dB(A)}$  sein.

**TABELLE 14:** Einzelereignisbetrachtung, tags

Immissionsort	Ereignis	$L_{WAFmax}$	IRW	$L_{AFmax}$	Spalte 5 minus Spalte 4
		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]
1	2	3	4	5	6
IO01, tags	E1	95,5	60	60,7	<b>0,7</b>
IO06, tags	E2	110,0	60	69,9	<b>9,9</b>

Einzelereignis eingehalten | **Einzelereignis überschritten**

Die Ergebnisse der **TABELLE 14** zeigen, dass an den Immissionsorten kurzfristige Geräuschspitzen, welche den Immissionsrichtwert tags um mehr als 30 dB(A) überschreiten, rechnerisch **nicht zu erwarten** sind.

---

## 8 ANLAGENBEDINGTER VERKEHR AUF ÖFFENTLICHEN STRAßEN

In Punkt 7.4, TA Lärm, heißt es zum anlagenbezogenen Verkehrsaufkommen auf öffentlichen Straßen: „Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern vom Betriebsgrundstück sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art so weit wie möglich vermindert werden, so weit

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

Diese Kriterien gelten kumulativ, d.h. nur wenn alle drei Bedingungen erfüllt sind, sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art die Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs so weit wie möglich vermindert werden (/6/). Die Zu- und Abfahrten zum Betriebsgelände erfolgen über den Carlsaustraße. Eine Vermischung mit dem übrigen Verkehr ist direkt gegeben. Eine weitere Betrachtung des anlagenbedingten Verkehrs entfällt daher. Organisatorische Maßnahmen (in praxi das Eingrenzen der Ein- und Ausfahrtzeiten) sind aus lärmschutztechnischer Sicht nicht angezeigt.

## 9 ZUSAMMENFASSUNG

In 59939 Olsberg, Carlsaustraße 10 ist der Umbau des Nahversorgungsmarktes (Anlage) geplant. Im Rahmen dieser schalltechnischen Untersuchung wurde die dieser gewerblichen Anlage zuzuordnende Schallimmissionsbelastung (Beurteilungspegel) an den maßgeblichen Immissionsorten (**BILD 1**) rechnerisch ermittelt.

Die Berechnungsergebnisse weisen aus, dass bei dem im Abschnitt 5 ausgewiesenen Emissionsansatz, an den Immissionsorten die Immissionsrichtwerten (IRW) in den Beurteilungszeiträumen **tags** und **nachts unterschritten** werden (s. Einzelpunktberechnung **TABELLE 12**).

Bei normalem Betrieb sind kurzfristige Geräuschspitzen, welche den Immissionsrichtwert tags um mehr als 30 dB(A) und nachts um mehr als 20 dB(A) überschreiten, nicht zu erwarten.

Maßnahmen organisatorischer Art, um die Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs zu vermindern, sind nicht angezeigt.

Folgende Hinweise bzw. Anforderungen an die Realisierung des Vorhabens sind zu beachten:

- Die Öffnungszeiten des Nahversorgungsmarktes können in der Zeit von 07:00 bis 21:00 Uhr umgesetzt werden.
- Die Anlieferung kann ohne Einschränkungen der zum Ansatz gebrachten Bewegungshäufigkeiten (s. **TABELLE 1**) innerhalb der Zeit von 06:00 bis 22:00 Uhr stattfinden.
- Für die Fahrgassen des Parkplatzes wurde eine Asphaltoberfläche zum Ansatz gebracht. Sollte davon abgewichen werden, ist dies aus schalltechnischer Sicht zu prüfen.
- Der Rampentisch ist dreiseitig geschlossen mit Dach und mit einer resultierenden Schalldämmung der Bauteile von  $R'_{w,res} \geq 25$  dB auszuführen. Eine zusätzliche Absorption innerhalb der Einhausung wurde nicht berücksichtigt und ist somit nicht zwingend erforderlich.
- Die Elektro-Flurförder-Fahrzeuge sind mit Polyurethan-Elastomer-Laufbelägen (PU), sogenannte „Leiselaufrollen“ oder „Softrollen“ auszuführen.
- Alle Anlagenteile sind entsprechend des Standes der Technik auszuführen (z.B. feste Regenrinne, abgestrahlte einzeltonfreie Schallspektren oder keine „klappernden“ Fahnenmasten).
- Das abgestrahlte Schallspektrum der klima- und lufttechnischen Aggregate muss entsprechend Stand der Technik einzeltonfrei sein. Weiterhin sind die in der **TABELLE 11** ausgewiesenen Schalleistungspegel ( $L_{WA}$ ) der Aggregate einzuhalten. Sollten sich Änderungen in Bezug auf die Anzahl, Lage oder die Schalleistungspegel ergeben, so ist mit dem Sachverständigen Rücksprache zu nehmen.

**ANLAGE 1 BEGRIFFSERKLÄRUNG****SCHALLEMISSION - ALLGEMEINE BEGRIFFE****(Punkt-) Schalleistungspegel  $L_W$** 

- zehnfacher dekadischer Logarithmus des Verhältnisses der Schalleistung  $P$  zur Bezugsschalleistung  $P_0$

- $$L_W = 10 \cdot \log\left(\frac{P}{P_0}\right) \quad [\text{dB(A)}]$$

$P$ : Die von einem Schallstrahler abgegebene akustische Leistung (Schalleistung)

$P_0$ : Bezugsschalleistung ( $P_0 = 1 \text{pW} = 10^{-12} \text{W}$ )

**Pegel der längenbezogenen Schalleistung  $L'_W$  (auch „längenbezogener Schalleistungspegel“)**

- logarithmisches Maß für die von einer Linienschallquelle, oder Teilen davon, je Längeneinheit abgestrahlte Schalleistung  $P'$

- $$L'_W = 10 \cdot \log\left(\frac{P'}{10^{-12} \text{Wm}^{-1}}\right) \quad [\text{dB(A)/m}]$$

- Errechnung aus dem (Punkt-) Schalleistungspegel:  $L'_W = L_W - 10 \cdot \log\left(\frac{L}{1 \text{m}}\right)$

Schalleistung, die von einer Linie mit der Länge  $L$  pro  $\text{m}$  abgestrahlt wird. Dabei ist vorausgesetzt, dass die Schallabstrahlung gleichmäßig über die gesamte Länge verteilt ist.

**Pegel der flächenbezogenen Schalleistung  $L''_W$  (auch „flächenbezogener Schalleistungspegel“)**

- logarithmisches Maß für die von einer flächenhaften Schallquelle, oder Teilen davon, je Flächeneinheit abgestrahlte Schalleistung  $P''$

- $$L''_W = 10 \cdot \log\left(\frac{P''}{10^{-12} \text{Wm}^{-2}}\right) \quad [\text{dB(A)/m}^2]$$

- Errechnung aus dem (Punkt-) Schalleistungspegel:  $L''_W = L_W - 10 \cdot \log\left(\frac{S}{1 \text{m}^2}\right)$

Schalleistung, die von einer Fläche der Größe  $S$  pro  $\text{m}^2$  abgestrahlt wird. Dabei ist vorausgesetzt, dass die Schallabstrahlung gleichmäßig über die gesamte Fläche verteilt ist.

**Modellschalleistungspegel  $L_{W,mod}$  /  $L'_{W,mod}$  /  $L''_{W,mod}$** 

- Im Berechnungsmodell zum Ansatz gebrachte Schalleistungspegel für Ersatzschallquellen komplexer zusammenhängender / zusammengefasster Anlagen und / oder technologischer Vorgänge.
- Basis der Modellschalleistungspegel sind Werte aus der Literatur und / oder Ergebnisse aus orientierenden Messungen.

**SCHALLEMISSION - SPEZIELLE BEGRIFFE****Fahrgeräusche**

- rechnerisch ermittelt nach der Gleichung:

$$L'_{WA,mod} = L'_{WA,1h} + 10 \cdot \log(n) - 10 \cdot \log(T_r) \quad [\text{dB(A)/m}]$$

dabei bedeuten:

- $L_{WA,1h}$  zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 Lkw pro Stunde auf einer Strecke von 1 m
- $n$  Anzahl der Lkw in der Beurteilungszeit  $T_r$
- $T_r$  Beurteilungszeitraum (Tag = 16 Stunden / Nacht = lauteste Nachtstunde)

**Betriebsgeräusche / Warenumsschlag / Einkaufswagen-Sammelbox**

- Der immissionsbezogene Schallleistungspegel bestimmt sich nach der Gleichung:

$$L_{WA,1h} = L_{WA} + L_{T,1h} + L_n \quad [\text{dB(A)}]$$

dabei bedeuten:

- $L_{T,1h}$  Zeitkorrektiv,  $L_{T,1h} = 10 \cdot \log\left(\frac{t_{ges}}{T_{1h}}\right)$ , in dB
- $t_{ges}$  Gesamteinwirkzeit,  $t_{ges} = t_e \cdot n$ , in s
- $T_{1h}$  Bezugszeitraum 1 Stunde
- $t_e$  Einzelzeit in s
- $L_n$  Einzelvorgänge eines Vorganges pro Stunde,  $L_n = 10 \cdot \log(n)$ , in dB
- $n$  Anzahl der Vorgänge

$$L''_{WA,mod} = L_{WA,1h} + L_n + L_T - L_S \quad [\text{dB(A)/m}^2]$$

dabei bedeuten:

- $L_{WA,1h}$  zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für einen Vorgang pro Stunde
- $L_T$  Zeitkorrektiv,  $L_T = 10 \cdot \log\left(\frac{t}{T_r}\right)$ , in dB
- $t$  hier 1 Stunde
- $T_r$  Beurteilungszeit in h
- $L_n$   $L_n = 10 \cdot \log(n)$ , in dB
- $n$  Anzahl der Vorgänge
- $L_S$  Flächenkorrektur,  $L_S = 10 \cdot \log\left(\frac{S}{S_0}\right)$ , in dB mit  $S_0 = 1 \text{ m}^2$

**Bauteilschallquellen**

- rechnerisch nach folgender Beziehung ermittelt:

$$L''_{WA,mod} = L_{i,A} - (R'_W + 4) - L_T \quad [\text{dB(A)/m}^2]$$

dabei bedeuten:

- $L_{i,A}$  Innenpegel in dB(A)
- $R'_W$  bewertete Schalldämm-Maß der Bauteile im eingebautem Zustand
- 4 Korrekturwert für den Übergang eines diffusen Schallfeldes ins Freie
- $L_T$  Zeitkorrektiv,  $L_T = 10 \cdot \log\left(\frac{t_{ges}}{T_r}\right)$  in dB

**Parkverkehr**

Grundlage der Emissionsermittlung ist die 6. Auflage der Bayerischen Parkplatzlärmstudie. Der Flächenschalleleistungspegel ( $L''_{WA,mod}$ ) eines Parkplatzes ergibt sich aus folgender Gleichung:

$$L''_{WA,mod} = L_{WA0} + K_{PA} + K_I + 2,5 \cdot \log(f \cdot B - 9) + 10 \cdot \log(B \cdot N) + K_{StrO} - 10 \cdot \log\left(\frac{S}{1m^2}\right) \quad [dB(A)/m^2]$$

mit

- $L'_{WA0}$  Grundwert für einen Parkvorgang = 63 dB(A)
- $K_{PA}$  Zuschlag für die Parkplatzart in dB
- $K_I$  Zuschlag für die Impulshaltigkeit in dB
- $f$  Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße
- $B$  Bezugsgröße (Netto-Verkaufsfläche, Anzahl der Stellplätze etc.)
- $N$  Bewegungshäufigkeit Pkw pro Einheit und Stunde
- $K_{StrO}$  Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen in dB
- $S$  Gesamtfläche bzw. Teilfläche des Parkplatzes in  $m^2$
- $K_D$  Zuschlag Parksuchverkehr, =  $2,5 \log(f \cdot B - 9)$

**Zufahrten zum Parkplatz**

Die Berechnung des Emissionspegels  $L'_{WA,mod}$  erfolgt nach den in der Richtlinie für Lärmschutz an Straßen (RLS-19) vorgegeben Algorithmen.

**SCHALLEMISSION- SCHALLQUELLE STRAßENVERKEHR (RLS-19)**

Die Berechnung des Emissionspegels  $L'_{WA,mod}$  erfolgt nach den in der Richtlinie für Lärmschutz an Straßen (RLS-19) vorgegeben Algorithmen.

**längenbezogenen Schalleistungspegels  $L'_{WA,mod}$  einer Quelllinie**

$$L'_{WA,mod} = 10 \cdot \lg[M] + 10 \cdot \lg \left[ \frac{100 - p_1 - p_2}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W,Pkw}(v_{Pkw})}}{v_{Pkw}} + \frac{p_1}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W,Lkw1}(v_{Lkw1})}}{v_{Lkw1}} + \frac{p_2}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W,Lkw2}(v_{Lkw2})}}{v_{Lkw2}} \right] - 30$$

mit

- $M$  stündliche Verkehrsstärke der Quelllinie in Kfz/h
- $p_1$  Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 in %
- $p_2$  Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw2 in %
- $v_{FzG}$  Geschwindigkeit der Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 und Lkw2) in km/h
- $L_{W,FzG}(v_{FzG})$  Schalleistungspegel für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 und Lkw2) bei der Geschwindigkeit  $v_{FzG}$  in dB

**Schalleistungspegel eines Fahrzeuges**

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

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

mit

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

### Grundwert des Schalleistungspegels eines Fahrzeuges

Der Grundwert des Schalleistungspegels eines Fahrzeuges beschreibt die Schallemission des Fahrzeuges bei konstanter Geschwindigkeit  $v_{FzG}$  auf ebener, trockener Fahrbahn. Für die drei Fahrzeuggruppen FzG (Pkw, Lkw1 oder Lkw2) ist er definiert als:

$$L_{W0,FzG}(v_{FzG}) = A_{W,FzG} + 10 \cdot \lg \left[ 1 + \left( \frac{v_{FzG}}{B_{W,FzG}} \right) C_{W,FzG} \right]$$

mit

- $A_{W,FzG}$  Emissionsparameter der Fahrzeuggruppe FzG nach der **TABELLE 15** in dB
- $B_{W,FzG}$  Emissionsparameter der Fahrzeuggruppe FzG nach der **TABELLE 15** in km/h
- $C_{W,FzG}$  Emissionsparameter der Fahrzeuggruppe FzG nach der **TABELLE 15**
- $v_{FzG}$  Geschwindigkeit der Fahrzeuggruppe FzG in km/h

**TABELLE 15:** Emissionsparameter  $A_{W,FzG}$ ,  $B_{W,FzG}$  und  $C_{W,FzG}$  je Fahrzeuggruppe FzG

FzG	$A_{W,FzG}$ [dB]	$B_{W,FzG}$ [km/h]	$C_{W,FzG}$
Pkw	88,0	20	3,06
Lkw1	100,3	40	4,33
Lkw2	105,4	50	4,88

### Straßendeckschichtkorrektur

Die Korrekturwerte  $D_{SD,SDT,FzG}(v)$  für unterschiedliche Straßendeckschichttypen SDT werden getrennt für Pkw und Lkw und Geschwindigkeit  $v_{FzG}$  festgelegt. Die Werte für den Lkw gelten für die Fahrzeuggruppen Lkw1 und Lkw2. Die **TABELLE 16** enthält die Korrekturwerte für alle Straßenbeläge außer Pflasterbelägen.

Die **TABELLE 17** enthält die Korrekturwerte  $D_{SD,SDT(v)}$  für unterschiedliche Pflasterbeläge. Hier wird nicht zwischen verschiedenen Fahrzeuggruppen unterschieden.

**TABELLE 16:** Korrekturwerte  $D_{SD,SDT,FzG}(v)$  für unterschiedliche Straßendeckschichttypen SDT getrennt nach Pkw und Lkw und Geschwindigkeit  $v_{FzG}$  in dB; außer Pflasterbelägen

Straßendeckschichttyp SDT	Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FzG}(v)$ [dB] bei einer Geschwindigkeit $v_{FzG}$ [km/h] für			
	Pkw		Lkw	
	$\leq 60$	$> 60$	$\leq 60$	$> 60$
Nicht geriffelter Gussasphalt	0,0	0,0	0,0	0,0
Splittmastixasphalte SMA 5 und SMA 8 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 und Abstumpfung mit Abstreumaterial der Lieferkörnung 1/3	-2,6	--	-1,8	--
Splittmastixasphalte SMA 8 und SMA 11 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 und Abstumpfung mit Abstreumaterial der Lieferkörnung 1/3	--	-1,8	--	-2,0
Asphaltbetone $\leq$ AC 11 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 und Abstumpfung mit Abstreumaterial der Lieferkörnung 1/3	-2,7	-1,9	-1,9	-2,1
Offenporiger Asphalt aus PA 11 nach ZTV Asphalt-StB 07/13	--	-4,5	--	-4,4
Offenporiger Asphalt aus PA 8 nach ZTV Asphalt-StB 07/13	--	-5,5	--	-5,4
Betone nach ZTV Beton-StB 07 mit Waschbetonoberfläche	--	-1,4	--	-2,3
Lärmarmes Gussasphalt nach ZTV Asphalt-StB 07/13, Verfahren B	--	-2,0	--	-1,5
Lärmtechnisch optimierter Asphalt aus AC D LOA nach E LA D	-3,2	--	-1,0	--
Lärmtechnisch optimierter Asphalt aus SMA LA 8 nach E LA D	--	-2,8	--	-4,6
Dünne Asphaltdeckschichten in Heißbauweise auf Versiegelung aus DSH-V 5 nach ZTV BEA-StB 07/13	-3,9	-2,8	-0,9	-2,3

**TABELLE 17:** Straßendeckschichtkorrektur  $D_{SD,SDT,FzG}(v)$  für unterschiedliche Straßendeckschichttypen SDT für Geschwindigkeiten  $v$  in dB; für Pflasterbeläge

Straßendeckschichttyp SDT	Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FzG}(v)$ [dB] bei einer Geschwindigkeit $v$ [km/h]		
	30	40	ab 50
Pflaster mit ebener Oberfläche mit $b \leq 5,0$ mm und $b+2f \leq 9,0$ mm	1,0	2,0	3,0
sonstiges Pflaster mit $b > 5,0$ mm oder $f > 2,0$ mm oder Kopfsteinpflaster	5,0	6,0	7,0

## SCHALLIMMISSION

### Mittelungspegel $L_{Aeq}$

- A-bewerteter, zeitlicher Mittelwert des Schallpegels an einem Punkt (z. B. am Immissionsort).

### anteiliger Beurteilungspegel $L_{r,an}$

- Der Beurteilungspegel *einer* Geräuschquelle (z. B. *eines* Anlagenteiles) ist nach TA Lärm wie folgt definiert: Der anteilige Beurteilungspegel  $L_{r,an}$  ist gleich dem Mittelungspegel  $L_{Aeq}$  eines Anlagengeräusches plus (gegebenenfalls) Zu- und Abschlägen für Ruhezeiten und Einzeltöne sowie (gegebenenfalls) einer Pegelkorrektur für die Zeitbewertung entsprechend der Beurteilungszeit.

### Beurteilungspegel $L_r$

- Summenpegel, ermittelt durch energetische Addition der anteiligen Beurteilungspegel  $L_{r,an}$  aller zu beurteilenden Geräuschquellen.

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

mit  $T_r = \sum_{j=1}^N T_j = 16 \text{ h tags} / 1 \text{ h nachts}$

- $T_j$  Teilzeit  $j$ 
  - Tagzeitraum: 06:00 – 22:00 Uhr / Beurteilungszeit = 16 Stunden
  - Nachtzeitraum: 22:00 – 06:00 Uhr / Beurteilungszeit = 1 Stunde (volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt)
- $N$  Zahl der gewählten Teilzeiten
- $L_{Aeq,j}$  Mittelungspegel während der Teilzeit  $T_j$
- $C_{met}$  meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2:1999-10 (Gleichung 22)
- $K_{T,j}$  Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit nach der TA Lärm (1998) in der Teilzeit  $j$  (Treten in einem Geräusch während bestimmter Teilzeiten  $T_j$  ein oder mehrere Töne hörbar hervor oder ist das Geräusch informationshaltig, so beträgt der Zuschlag  $K_{T,j}$  für diese Teilzeiten je nach Auffälligkeit 3 oder 6 dB.)
- $K_{I,j}$  Zuschlag für Impulshaltigkeit nach der TA Lärm (1998) in der Teilzeit  $T_j$  (Enthält das zu beurteilende Geräusch während bestimmter Teilzeiten  $T_j$  Impulse, so beträgt  $K_{I,j}$  für diese Teilzeiten:  $K_{I,j} = L_{AFTeq,j} - L_{Aeq,j}$  [ $L_{AFTeq}$  = Taktmaximal-Mittelungspegel mit der Taktzeit  $T = 5$  Sekunden])
- $K_{R,j}$  Zuschlag von 6 dB für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (nur allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete [WA], reine Wohngebiete [WR], Kurgelände, Krankenhäuser und Pflegeanstalten)
  - 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
  - Von der Berücksichtigung des Zuschlages kann abgesehen werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinflüssen erforderlich ist.

## ANLAGE 2 ANTEILIGE SCHALLDRUCKPEGEL ANLAGE

**TABELLE 18:** anteilige Mittelungs-  $L_{an}$  und Beurteilungspegel  $L_{r,an}$  / Korrekturwerte für ruhebedürftige Stunden  $K_R$ , Impulshaltigkeit  $K_I$  und Tonhaltigkeit  $K_T$  am **IO01 bis IO04**; tags

Emittent	Quelle	$L_{w,mod}$	$L_{m,an,IO01}$	$L_{m,an,IO02}$	$L_{m,an,IO03}$	$L_{m,an,IO04}$	$K_I$	$K_T$	$K_R$	$L_{r,an,IO01}$	$L_{r,an,IO02}$	$L_{r,an,IO03}$	$L_{r,an,IO04}$
			EG	1. OG	1. OG	1. OG				EG	1. OG	1. OG	1. OG
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
N01-BG1	Lw"	63,3	23,7	0,0	-1,8	0,1	0,0	0,0	0,0	23,7	0,0	-1,8	0,1
N01-BG1e	Lw"	63,3	23,7	0,0	-1,8	0,1	0,0	0,0	6,0	23,7	0,0	4,2	6,1
N01-ES	Lw"	78,6	50,0	30,6	15,7	15,4	4,0	0,0	0,7	54,0	34,6	20,4	20,1
N01-KA	Lw	78,9	29,9	6,1	6,1	8,2	0,0	0,0	0,0	29,9	6,1	6,1	8,2
N01-KAe	Lw	78,9	29,9	6,1	6,1	8,2	0,0	0,0	6,0	29,9	6,1	12,1	14,2
N01-LA01	Lw	69,0	15,5	7,5	21,1	23,2	0,0	0,0	1,9	15,5	7,5	23,0	25,1
N01-LA02	Lw	69,0	15,9	7,4	20,9	22,8	0,0	0,0	1,9	15,9	7,4	22,8	24,7
N01-LA03	Lw	70,0	16,4	8,2	21,9	24,0	0,0	0,0	1,9	16,4	8,2	23,8	25,9
N01-LA04	Lw	70,0	16,7	8,1	21,7	23,6	0,0	0,0	1,9	16,7	8,1	23,6	25,5
N01-P-Ab	Lw'	67,3	47,9	37,0	30,4	10,6	0,0	0,0	0,7	47,9	37,0	31,1	11,3
N01-P-Zu	Lw'	67,3	51,0	41,6	33,5	16,7	0,0	0,0	0,7	51,0	41,6	34,2	17,4
N01-P1	Lw"	59,9	49,9	43,9	28,4	19,7	4,0	0,0	0,7	53,9	47,9	33,1	24,4
N01-P2	Lw"	53,2	36,4	17,3	12,6	13,1	4,0	0,0	0,7	40,4	21,3	17,3	17,8
N01-T01	Lw'	54,0	41,0	31,4	22,8	8,4	0,0	0,0	0,0	41,0	31,4	22,8	8,4
N01-T01_R	Lw'	59,0	24,8	3,7	2,4	3,3	0,0	3,0	0,0	27,8	6,7	5,4	6,3
N01-T01_Re	Lw'	59,0	24,8	3,7	2,4	3,3	0,0	3,0	6,0	27,8	6,7	11,4	12,3
N01-T01e	Lw'	54,0	41,0	31,4	22,8	8,4	0,0	0,0	6,0	41,0	31,4	28,8	14,4
N01-WU1	Lw"	73,0	8,6	10,8	11,3	12,2	0,0	0,0	0,0	8,6	10,8	11,3	12,2
N01-WU1e	Lw"	73,0	8,6	10,8	11,3	12,2	0,0	0,0	6,0	8,6	10,8	17,3	18,2
N01-WU2	Lw"	65,5	1,1	3,3	3,8	4,7	0,0	0,0	0,0	1,1	3,3	3,8	4,7
N01-WU2e	Lw"	65,5	1,1	3,3	3,8	4,7	0,0	0,0	6,0	1,1	3,3	9,8	10,7

**TABELLE 19:** anteilige Mittelungs-  $L_{an}$  und Beurteilungspegel  $L_{r,an}$  / Korrekturwerte für ruhebedürftige Stunden  $K_R$ , Impulshaltigkeit  $K_I$  und Tonhaltigkeit  $K_T$  am **IO05 bis IO08; tags**

Emittent	Quelle	$L_{w,mod}$	$L_{m,an,IO05}$	$L_{m,an,IO06}$	$L_{m,an,IO07}$	$L_{m,an,IO08}$	$K_I$	$K_T$	$K_R$	$L_{r,an,IO05}$	$L_{r,an,IO06}$	$L_{r,an,IO07}$	$L_{r,an,IO08}$
			1. OG	EG	1. OG	1. OG				1. OG	EG	1. OG	1. OG
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
N01-BG1	Lw''	63,3	25,8	32,8	21,3	25,5	0,0	0,0	0,0	25,8	32,8	21,3	25,5
N01-BG1e	Lw''	63,3	25,8	32,8	21,3	25,5	0,0	0,0	6,0	25,8	32,8	21,3	25,5
N01-ES	Lw''	78,6	12,2	29,9	41,5	36,4	4,0	0,0	0,7	16,2	33,9	45,5	40,4
N01-KA	Lw	78,9	31,6	38,4	27,6	31,6	0,0	0,0	0,0	31,6	38,4	27,6	31,6
N01-KAe	Lw	78,9	31,6	38,4	27,6	31,6	0,0	0,0	6,0	31,6	38,4	27,6	31,6
N01-LA01	Lw	69,0	24,0	24,5	16,2	19,2	0,0	0,0	1,9	24,0	24,5	16,2	19,2
N01-LA02	Lw	69,0	23,6	25,0	16,4	19,6	0,0	0,0	1,9	23,6	25,0	16,4	19,6
N01-LA03	Lw	70,0	25,2	25,7	17,2	20,3	0,0	0,0	1,9	25,2	25,7	17,2	20,3
N01-LA04	Lw	70,0	24,8	26,2	17,3	20,6	0,0	0,0	1,9	24,8	26,2	17,3	20,6
N01-P-Ab	Lw'	67,3	11,4	31,9	35,9	31,0	0,0	0,0	0,7	11,4	31,9	35,9	31,0
N01-P-Zu	Lw'	67,3	12,5	34,3	37,9	34,1	0,0	0,0	0,7	12,5	34,3	37,9	34,1
N01-P1	Lw''	59,9	19,4	44,0	44,0	43,4	4,0	0,0	0,7	23,4	48,0	48,0	47,4
N01-P2	Lw''	53,2	32,1	44,1	35,4	38,8	4,0	0,0	0,7	36,1	48,1	39,4	42,8
N01-T01	Lw'	54,0	24,2	35,6	31,0	31,3	0,0	0,0	0,0	24,2	35,6	31,0	31,3
N01-T01 R	Lw'	59,0	26,4	36,1	24,1	28,9	0,0	3,0	0,0	29,4	39,1	27,1	31,9
N01-T01 Re	Lw'	59,0	26,4	36,1	24,1	28,9	0,0	3,0	6,0	29,4	39,1	27,1	31,9
N01-T01e	Lw'	54,0	24,2	35,6	31,0	31,3	0,0	0,0	6,0	24,2	35,6	31,0	31,3
N01-WU1	Lw''	73,0	19,2	40,3	15,7	34,3	0,0	0,0	0,0	19,2	40,3	15,7	34,3
N01-WU1e	Lw''	73,0	19,2	40,3	15,7	34,3	0,0	0,0	6,0	19,2	40,3	15,7	34,3
N01-WU2	Lw''	65,5	11,7	32,8	8,2	26,8	0,0	0,0	0,0	11,7	32,8	8,2	26,8
N01-WU2e	Lw''	65,5	11,7	32,8	8,2	26,8	0,0	0,0	6,0	11,7	32,8	8,2	26,8

Lw Punktquelle [dB(A)]      Lw' Linienquelle [dB(A)/m]      Lw'' Flächenquelle [dB(A)/m<sup>2</sup>]  
 Lw.mod Modell-Schalleistungspegel

**TABELLE 20:** anteilige Mittelungs-  $L_{an}$  und Beurteilungspegel  $L_{r,an}$  / Korrekturwerte für Impulshaltigkeit  $K_I$  und Tonhaltigkeit  $K_T$  am **IO01 bis IO04; nachts**

Emittent	Quelle	$L_{w,mod}$	$L_{m,an,IO01}$	$L_{m,an,IO02}$	$L_{m,an,IO03}$	$L_{m,an,IO04}$	$K_I$	$K_T$	$L_{r,an,IO01}$	$L_{r,an,IO02}$	$L_{r,an,IO03}$	$L_{r,an,IO04}$
			EG	1. OG	1. OG	1. OG			EG	1. OG	1. OG	1. OG
		[dB]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
N01-LA01	Lw	69,0	15,5	7,5	21,1	23,2	0,0	0,0	15,5	7,5	21,1	23,2
N01-LA02	Lw	69,0	15,9	7,4	20,9	22,8	0,0	0,0	15,9	7,4	20,9	22,8
N01-LA03	Lw	70,0	16,4	8,2	21,9	24,0	0,0	0,0	16,4	8,2	21,9	24,0
N01-LA04	Lw	70,0	16,7	8,1	21,7	23,6	0,0	0,0	16,7	8,1	21,7	23,6

Lw Punktquelle [dB(A)]      Lw' Linienquelle [dB(A)/m]      Lw'' Flächenquelle [dB(A)/m²]  
L<sub>w,mod</sub> Modell-Schalleistungspegel

**TABELLE 21:** anteilige Mittelungs-  $L_{an}$  und Beurteilungspegel  $L_{r,an}$  / Korrekturwerte für Impulshaltigkeit  $K_I$  und Tonhaltigkeit  $K_T$  am **IO05 bis IO08; nachts**

Emittent	Quelle	$L_{w,mod}$	$L_{m,an,IO05}$	$L_{m,an,IO06}$	$L_{m,an,IO07}$	$L_{m,an,IO08}$	$K_I$	$K_T$	$L_{r,an,IO05}$	$L_{r,an,IO06}$	$L_{r,an,IO07}$	$L_{r,an,IO08}$
			1. OG	EG	1. OG	1. OG			1. OG	EG	1. OG	1. OG
		[dB]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
N01-LA01	Lw	69,0	24,0	24,5	16,2	19,2	0,0	0,0	24,0	24,5	16,2	19,2
N01-LA02	Lw	69,0	23,6	25,0	16,4	19,6	0,0	0,0	23,6	25,0	16,4	19,6
N01-LA03	Lw	70,0	25,2	25,7	17,2	20,3	0,0	0,0	25,2	25,7	17,2	20,3
N01-LA04	Lw	70,0	24,8	26,2	17,3	20,6	0,0	0,0	24,8	26,2	17,3	20,6

Lw Punktquelle [dB(A)]      Lw' Linienquelle [dB(A)/m]      Lw'' Flächenquelle [dB(A)/m²]  
L<sub>w,mod</sub> Modell-Schalleistungspegel

**ANLAGE 3 BERECHNUNGSEINSTELLUNGEN****Beurteilungspegel**

Zur Ermittlung der Beurteilungspegel werden nachstehende Parameter im Schallausbreitungsprogramm LimA (Version 2021) berücksichtigt:

- Ausbreitungsberechnung basiert auf den Gleichungen der DIN ISO 9613-2.
- Es wird mit einem Gebäudemodell gerechnet.
- Ein Geländemodell wird berücksichtigt, die Quellen werden entsprechend ihrer Lage und Emissionshöhe modelliert (Minderungswirkung des Geländes wird berücksichtigt, siehe Parameter „ARTDBM“).
- Die Luftdämpfung wird berücksichtigt, siehe Parameter „ALPHAL“.
- Die Boden- und Meteorologiedämpfung wird berücksichtigt, siehe Parameter „ARTDBM“ auf Basis ...
- Es wird ohne „Langzeitmittlungspegel“ gerechnet.
  - $C_{0,tags} = C_{0,nachts} = 0 \text{ dB(A)}$

In der **TABELLE 22** werden die gewählten Berechnungsparameter zusammengefasst.

**TABELLE 22:** Berechnungsparameter zur Ermittlung der Beurteilungspegel

Parameter	Beschreibung	Wert
1	2	3
DGM	digitales Geländemodell bei der Berechnung berücksichtigt?	Ja
LoD1	digitales Gebäudemodell bei der Berechnung berücksichtigt?	Ja
ALPHAL	Luftdämpfung	0,005
ARTDBM	Boden- und Meteorologiedämpfung (nach VDI oder ISO9613)	0
	0 Berechnung mit DBM nach Richtlinie	
	-2 kein DBM und kein K0 bei Industrieberechnung für Mitten- oder Oktavspektrum	
DBFEHLER	Fehlergrenze	0
DELTAGEL	Abstufung für Geländeraaster	5
DZMAX	Größte Schirmwirkung für einen Schirm	20
	Größte Schirmwirkung für zwei oder mehrere Schirme	25
	Größte Schirmwirkung für direkten Schalldurchgang (Wand)	50
ISO9613	Schallausbreitungsrechnung nach DIN ISO 9613 – 2	Ja
KLIMA	Klimatische Verhältnisse - Temperatur in °C	10
	Klimatische Verhältnisse - relative Luftfeuchtigkeit in %	70
LOCATION	Datei mit standort- und richtungsabhängigen Werten für c0	--

Parameter	Beschreibung	Wert
1	2	3
LZMP	Berechnung des Langzeitmittelungspegels	Nein
RADGEL	Einfangradius für Geländeinformationen	250
RADMAX	Maximaler Abstand des Emittenten	2500
RADUMW	Radius (m) für die Umwegberechnung	5000
REFLEX	Berechnung mit Reflexion - Ordnung	2
	Berechnung mit Reflexion - maximaler Abstand in (m)	30
	Berechnung mit Reflexion - minimaler Fassadenabstand	0,6
	Berechnung mit Reflexion - maximaler Fassadenabstand	3
SEITUM	Berechnung mit seitlichem Umweg - Quellenart	2
	Berechnung mit seitlichem Umweg - Breite	10
	Berechnung mit seitlichem Umweg - max. Anzahl Hindernisse	50
	Berechnung mit seitlichem Umweg - Optionen (default 31)	159
ARTFRQ	Festlegung des Frequenzspektrums	8
	1 Mittenfrequenz	
	8 Oktavspektrum	
	16 Terzspektrum	

## ANLAGE 4 QUALITÄT DER UNTERSUCHUNG

### Prognose

Die Qualität der ausgewiesenen Ergebnisse (z.B. Beurteilungspegel) ist vorrangig abhängig von der Genauigkeit der Eingangsdaten (z.B. Lagepläne sowie Schalleistungspegel, Einwirkungsdauer und Richtwirkung der Emittenten). Zur Minimierung von Fehlerquellen werden:

- ein digitales Geländemodell (DGM) und ein digitales Gebäudemodell vom zuständigen „Geofachamt“ bezogen und vom Auftraggeber ein digitaler Lageplan angefordert.
- softwarebasierte Prognosemodelle erstellt. Hierzu wird auf das Programm LimA von der „Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft mbH“ zurückgegriffen. Eine Konformitätserklärung des Softwareentwicklers nach DIN 45687:2006-05 „Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmissionen im Freien - Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen - liegt vor.
- für die schalltechnischen Eingangsdaten Schalleistungspegel aus anerkannter Literatur und Fachstudien und/oder Herstellerangaben und/oder eigene Messungen herangezogen.

Die DIN ISO 9613-2, die für die Schallausbreitungsrechnung nach TA Lärm herangezogen wird, gibt ein Berechnungsverfahren der Genauigkeitsklasse 2 wieder (s. Abschn. 1 der Norm). In der Tabelle 5 gibt die DIN ISO eine geschätzte Genauigkeit von höchstens  $\pm 3$  dB an, was bei einem Vertrauensintervall von 95% einer Standardabweichung von 1,5 dB entspricht. Die Beurteilungspegel werden für den jeweils ungünstigsten Betriebszustand - Maximalauslastung, Voll- und Parallelbetrieb, maximale Einwirkzeit usw. ermittelt.

Eine Prognoseunsicherheit nach oben hin ist dadurch hinreichend kompensiert, so dass die Ergebnisse auf der sicheren Seite liegen.

**ANLAGE 5 ERGEBNISTABELLEN INKLUSIVE AUSBREITUNGSPARAMETER NACH DIN ISO 9613-2**

**TABELLE 23:** Ergebnistabelle IO01

Quellen- bezeichnung	RQ	Ausdeh- nung der Quelle	Oktavfrequenz	Emissio n	Emissio n	Entfer- nung	Mittlere Höhe	Raum- winkel- maß	Bewuchs- dämpfung	Entfer- nungs- dämpfung	Boden+ Meteor.- dämpf.	Abschir- mung	Luft- absorp- tion	Reflexior	Reflexior	Höhen- diffe- renz	Immis- sion	Immis- sion
Name Quelle	RQ	L/F	f <sub>Okt</sub>	Lw,t	Lw,n	sm	hm	D0	Afol	Adiv	Agr	Abar	Aatm	DRefl,t	DRefl,n	H-diff	L_Tag	L_Nacht
		m, qm	Hz	dB	dB	m	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
N01-BG1	2.0	10.4	500	63.3	0.0	101.6	1.6	0.0	0.0	-51.2	1.6	0.0	-0.2	-9.9	0.0	2.1	23.7	0.0
N01-BG1e	2.0	10.4	500	63.3	0.0	101.6	1.6	0.0	0.0	-51.2	1.6	0.0	-0.2	-9.9	0.0	2.1	23.7	0.0
N01-ES	2.0	10.8	500	78.6	0.0	45.9	1.6	0.0	0.0	-44.4	1.8	0.0	-0.1	47.7	0.0	2.3	50.0	0.0
N01-KA	0.0	1.0	500	78.9	0.0	102.8	2.3	0.0	0.0	-51.2	2.4	0.0	-0.2	0.0	0.0	0.7	29.9	0.0
N01-KAe	0.0	1.0	500	78.9	0.0	102.8	2.3	0.0	0.0	-51.2	2.4	0.0	-0.2	0.0	0.0	0.7	29.9	0.0
N01-LA01	0.0	1.0	500	69.0	69.0	112.9	3.0	0.0	0.0	-52.0	2.2	-3.5	-0.2	0.0	0.0	-5.7	15.5	15.5
N01-LA02	0.0	1.0	500	69.0	69.0	110.5	3.0	0.0	0.0	-51.9	2.2	-3.2	-0.2	0.0	0.0	-5.7	15.9	15.9
N01-LA03	0.0	1.0	500	70.0	70.0	114.8	2.9	0.0	0.0	-52.2	2.2	-3.4	-0.2	0.0	0.0	-5.8	16.4	16.4
N01-LA04	0.0	1.0	500	70.0	70.0	112.6	2.9	0.0	0.0	-52.0	2.2	-3.3	-0.2	0.0	0.0	-5.6	16.7	16.7
N01-P-Ab	1.0	26.7	500	67.3	0.0	14.3	1.6	0.0	0.0	-35.5	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	47.9	0.0
N01-P-Zu	1.0	50.4	500	67.3	0.0	11.0	1.6	0.0	0.0	-35.2	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	51.0	0.0
N01-P1	2.0	1355.2	500	59.9	0.0	22.2	1.6	0.0	0.0	-43.3	1.9	0.0	-0.1	36.9	0.0	1.7	49.9	0.0
N01-P2	2.0	1355.2	500	53.2	0.0	74.3	1.6	0.0	0.0	-49.5	1.6	0.0	-0.2	0.0	0.0	2.0	36.4	0.0
N01-T01	1.0	295.1	500	54.0	0.0	10.3	1.6	0.0	0.0	-39.5	1.8	0.0	0.0	20.3	0.0	2.0	41.0	0.0
N01-T01_R	1.0	44.6	500	59.0	0.0	97.7	1.6	0.0	0.0	-51.0	1.6	-1.1	-0.2	-17.8	0.0	2.0	24.8	0.0
N01-T01_Re	1.0	44.6	500	59.0	0.0	97.7	1.6	0.0	0.0	-51.0	1.6	-1.1	-0.2	-17.8	0.0	2.0	24.8	0.0
N01-T01e	1.0	295.1	500	54.0	0.0	10.3	1.6	0.0	0.0	-39.5	1.8	0.0	0.0	20.3	0.0	2.0	41.0	0.0
N01-WU1	2.0	10.9	500	73.0	0.0	109.2	2.0	0.0	0.0	-51.8	2.2	-25.0	-0.2	0.0	0.0	1.5	8.6	0.0
N01-WU1e	2.0	10.9	500	73.0	0.0	109.2	2.0	0.0	0.0	-51.8	2.2	-25.0	-0.2	0.0	0.0	1.5	8.6	0.0
N01-WU2	2.0	10.9	500	65.5	0.0	109.2	2.0	0.0	0.0	-51.8	2.2	-25.0	-0.2	0.0	0.0	1.5	1.1	0.0
N01-WU2e	2.0	10.9	500	65.5	0.0	109.2	2.0	0.0	0.0	-51.8	2.2	-25.0	-0.2	0.0	0.0	1.5	1.1	0.0
																	56.2	22.2

TABELLE 24: Ergebnistabelle IO02

Quellen- bezeichnung	RQ	Ausdeh- nung der Quelle	Oktavfrequenz	Emissio n Tag	Emissio n Nacht	Entfer- nung	Mittlere Höhe	Raum- winkel- maß	Bewuchs- dämpfung	Entfer- nungs- dämpfung	Boden+ Meteor.- dämpf.	Abschir- mung	Luft- absorp- tion	Reflexion Tag	Reflexion Nacht	Höhen- diffe- renz	Immis- sion Tag	Immis- sion Nacht
Name Quelle	RQ	L/F	f <sub>Okt</sub>	Lw,t	Lw,n	sm	hm	D0	Afol	Adiv	Agr	Abar	Aatm	DRefl,t	DRefl,n	H-diff	L_Tag	L_Nacht
		m, qm	Hz	dB	dB	m	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
N01-BG1	2.0	10.4	500	63.3	0.0	90.2	1.1	0.0	0.0	-50.2	1.7	-24.8	-0.2	0.0	0.0	-0.3	0.0	0.0
N01-BG1e	2.0	10.4	500	63.3	0.0	90.2	1.1	0.0	0.0	-50.2	1.7	-24.8	-0.2	0.0	0.0	-0.3	0.0	0.0
N01-ES	2.0	10.8	500	78.6	0.0	36.5	2.3	0.0	0.0	-42.4	2.0	-17.9	-0.1	15.8	0.0	-0.2	30.6	0.0
N01-KA	0.0	1.0	500	78.9	0.0	90.9	1.9	0.0	0.0	-50.2	2.5	-24.9	-0.2	0.0	0.0	-1.8	6.1	0.0
N01-KAe	0.0	1.0	500	78.9	0.0	90.9	1.9	0.0	0.0	-50.2	2.5	-24.9	-0.2	0.0	0.0	-1.8	6.1	0.0
N01-LA01	0.0	1.0	500	69.0	69.0	87.7	2.3	0.0	0.0	-49.9	2.3	-13.7	-0.2	0.0	0.0	-8.2	7.5	7.5
N01-LA02	0.0	1.0	500	69.0	69.0	87.3	2.3	0.0	0.0	-49.8	2.3	-13.9	-0.2	0.0	0.0	-8.1	7.4	7.4
N01-LA03	0.0	1.0	500	70.0	70.0	89.9	2.3	0.0	0.0	-50.1	2.3	-13.8	-0.2	0.0	0.0	-8.2	8.2	8.2
N01-LA04	0.0	1.0	500	70.0	70.0	89.6	2.3	0.0	0.0	-50.0	2.3	-14.0	-0.2	0.0	0.0	-8.0	8.1	8.1
N01-P-Ab	1.0	26.7	500	67.3	0.0	51.3	2.4	0.0	0.0	-46.3	1.8	0.0	-0.1	0.0	0.0	-0.5	37.0	0.0
N01-P-Zu	1.0	50.4	500	67.3	0.0	37.1	2.8	0.0	0.0	-44.6	2.0	0.0	-0.1	0.0	0.0	-0.4	41.6	0.0
N01-P1	2.0	1355.2	500	59.9	0.0	39.4	2.5	0.0	0.0	-46.0	1.9	-3.1	-0.1	10.0	0.0	-0.4	43.9	0.0
N01-P2	2.0	1355.2	500	53.2	0.0	74.6	1.3	0.0	0.0	-49.8	1.7	-18.9	-0.2	0.0	0.0	-0.3	17.3	0.0
N01-T01	1.0	295.1	500	54.0	0.0	35.4	2.9	0.0	0.0	-46.9	2.0	-2.3	-0.1	-4.4	0.0	-0.3	31.4	0.0
N01-T01_R	1.0	44.6	500	59.0	0.0	88.9	1.1	0.0	0.0	-50.5	1.6	-22.7	-0.2	0.0	0.0	-0.2	3.7	0.0
N01-T01_Re	1.0	44.6	500	59.0	0.0	88.9	1.1	0.0	0.0	-50.5	1.6	-22.7	-0.2	0.0	0.0	-0.2	3.7	0.0
N01-T01e	1.0	295.1	500	54.0	0.0	35.4	2.9	0.0	0.0	-46.9	2.0	-2.3	-0.1	-4.4	0.0	-0.3	31.4	0.0
N01-WU1	2.0	10.9	500	73.0	0.0	87.8	1.6	0.0	0.0	-49.9	2.3	-25.0	-0.2	-2.8	0.0	-1.0	10.8	0.0
N01-WU1e	2.0	10.9	500	73.0	0.0	87.8	1.6	0.0	0.0	-49.9	2.3	-25.0	-0.2	-2.8	0.0	-1.0	10.8	0.0
N01-WU2	2.0	10.9	500	65.5	0.0	87.8	1.6	0.0	0.0	-49.9	2.3	-25.0	-0.2	-10.3	0.0	-1.0	3.3	0.0
N01-WU2e	2.0	10.9	500	65.5	0.0	87.8	1.6	0.0	0.0	-49.9	2.3	-25.0	-0.2	-10.3	0.0	-1.0	3.3	0.0
																	46.8	13.8

TABELLE 25: Ergebnistabelle IO03

Quellen- bezeichnung	RQ	Ausdehnung der Quelle	Oktavfrequenz	Emission n	Emission n	Entfernung	Mittlere Höhe	Raumwinkel- maß	Bewuchs- dämpfung	Entfernungs- dämpfung	Boden+ Meteor.- dämpf.	Abschir- mung	Luft- absorp- tion	Reflexior Tag	Reflexior Nacht	Höhen- diffe- renz	Immis- sion Tag	Immis- sion Nacht
Name Quelle	RQ	L/F	f <sub>Okt</sub>	Lw,t Tag	Lw,n Nacht	sm	hm	D0	Afol	Adiv	Agr	Abar	Aatm	DRefl,t	DRefl,n	H-diff	L_Tag	L_Nacht
		m, qm	Hz	dB	dB	m	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
N01-BG1	2.0	10.4	500	63.3	0.0	107.4	3.7	0.0	0.0	-51.8	1.6	-24.9	-0.2	0.0	0.0	-1.6	-1.8	0.0
N01-BG1e	2.0	10.4	500	63.3	0.0	107.4	3.7	0.0	0.0	-51.8	1.6	-24.9	-0.2	0.0	0.0	-1.6	-1.8	0.0
N01-ES	2.0	10.8	500	78.6	0.0	85.0	3.8	0.0	0.0	-49.6	1.6	-25.0	-0.2	0.0	0.0	-1.6	15.7	0.0
N01-KA	0.0	1.0	500	78.9	0.0	107.4	4.5	0.0	0.0	-51.6	2.5	-23.5	-0.2	0.0	0.0	-3.1	6.1	0.0
N01-KAe	0.0	1.0	500	78.9	0.0	107.4	4.5	0.0	0.0	-51.6	2.5	-23.5	-0.2	0.0	0.0	-3.1	6.1	0.0
N01-LA01	0.0	1.0	500	69.0	69.0	88.9	9.6	0.0	0.0	-50.0	2.2	0.0	-0.1	-2.0	-2.0	-9.5	21.1	21.1
N01-LA02	0.0	1.0	500	69.0	69.0	91.4	8.9	0.0	0.0	-50.2	2.2	0.0	-0.1	-2.2	-2.2	-9.4	20.9	20.9
N01-LA03	0.0	1.0	500	70.0	70.0	90.8	9.4	0.0	0.0	-50.2	2.2	0.0	-0.1	-1.2	-1.2	-9.6	21.9	21.9
N01-LA04	0.0	1.0	500	70.0	70.0	93.2	8.7	0.0	0.0	-50.4	2.2	0.0	-0.1	-1.4	-1.4	-9.3	21.7	21.7
N01-P-Ab	1.0	26.7	500	67.3	0.0	110.4	4.3	0.0	0.0	-52.5	1.5	0.0	-0.2	0.0	0.0	-1.9	30.4	0.0
N01-P-Zu	1.0	50.4	500	67.3	0.0	93.6	3.2	0.0	0.0	-51.7	1.6	-0.5	-0.2	0.0	0.0	-1.8	33.5	0.0
N01-P1	2.0	1355.2	500	59.9	0.0	91.7	3.3	0.0	0.0	-51.4	1.5	-12.7	-0.2	0.0	0.0	-1.3	28.4	0.0
N01-P2	2.0	1355.2	500	53.2	0.0	108.4	3.0	0.0	0.0	-52.5	1.5	-20.7	-0.2	0.0	0.0	-1.6	12.6	0.0
N01-T01	1.0	295.1	500	54.0	0.0	91.3	3.3	0.0	0.0	-51.8	1.5	-5.4	-0.2	-21.7	0.0	-1.7	22.8	0.0
N01-T01_R	1.0	44.6	500	59.0	0.0	103.3	4.0	0.0	0.0	-52.2	1.5	-22.2	-0.2	-19.9	0.0	-1.6	2.4	0.0
N01-T01_Re	1.0	44.6	500	59.0	0.0	103.3	4.0	0.0	0.0	-52.2	1.5	-22.2	-0.2	-19.9	0.0	-1.6	2.4	0.0
N01-T01e	1.0	295.1	500	54.0	0.0	91.3	3.3	0.0	0.0	-51.8	1.5	-5.4	-0.2	-21.7	0.0	-1.7	22.8	0.0
N01-WU1	2.0	10.9	500	73.0	0.0	93.7	5.4	0.0	0.0	-50.4	2.2	-24.9	-0.2	5.3	0.0	-2.0	11.3	0.0
N01-WU1e	2.0	10.9	500	73.0	0.0	93.7	5.4	0.0	0.0	-50.4	2.2	-24.9	-0.2	5.3	0.0	-2.0	11.3	0.0
N01-WU2	2.0	10.9	500	65.5	0.0	93.7	5.4	0.0	0.0	-50.4	2.2	-24.9	-0.2	-2.2	0.0	-2.0	3.8	0.0
N01-WU2e	2.0	10.9	500	65.5	0.0	93.7	5.4	0.0	0.0	-50.4	2.2	-24.9	-0.2	-2.2	0.0	-2.0	3.8	0.0
																	37.0	27.4

TABELLE 26: Ergebnistabelle IO04

Quellen- bezeichnung	RQ	Ausdehnung der Quelle	Oktavfrequenz	Emission n	Emission n	Entfernung	Mittlere Höhe	Raumwinkel- maß	Bewuchs- dämpfung	Entfernungs- dämpfung	Boden+ Meteor.- dämpf.	Abschir- mung	Luft- absorp- tion	Reflexior Tag	Reflexior Nacht	Höhen- diffe- renz	Immision Tag	Immision Nacht
Name Quelle	RQ	L/F	f <sub>Okt</sub>	Lw,t	Lw,n	sm	hm	D0	Afol	Adiv	Agr	Abar	Aatm	DRefl,t	DRefl,n	H-diff	L_Tag	L_Nacht
		m, qm	Hz	dB	dB	m	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
N01-BG1	2.0	10.4	500	63.3	0.0	92.8	3.8	0.0	0.0	-50.4	1.6	-24.4	-0.2	0.0	0.0	-1.8	0.1	0.0
N01-BG1e	2.0	10.4	500	63.3	0.0	92.8	3.8	0.0	0.0	-50.4	1.6	-24.4	-0.2	0.0	0.0	-1.8	0.1	0.0
N01-ES	2.0	10.8	500	78.6	0.0	87.6	3.4	0.0	0.0	-49.9	1.6	-25.0	-0.2	0.0	0.0	-1.8	15.4	0.0
N01-KA	0.0	1.0	500	78.9	0.0	92.8	4.5	0.0	0.0	-50.4	2.5	-22.6	-0.2	0.0	0.0	-3.2	8.2	0.0
N01-KAe	0.0	1.0	500	78.9	0.0	92.8	4.5	0.0	0.0	-50.4	2.5	-22.6	-0.2	0.0	0.0	-3.2	8.2	0.0
N01-LA01	0.0	1.0	500	69.0	69.0	70.6	9.5	0.0	0.0	-48.0	2.3	0.0	-0.1	0.0	0.0	-9.6	23.2	23.2
N01-LA02	0.0	1.0	500	69.0	69.0	73.9	8.9	0.0	0.0	-48.4	2.3	0.0	-0.1	0.0	0.0	-9.6	22.8	22.8
N01-LA03	0.0	1.0	500	70.0	70.0	72.1	9.4	0.0	0.0	-48.2	2.3	0.0	-0.1	0.0	0.0	-9.7	24.0	24.0
N01-LA04	0.0	1.0	500	70.0	70.0	75.2	8.7	0.0	0.0	-48.5	2.3	0.0	-0.2	0.0	0.0	-9.5	23.6	23.6
N01-P-Ab	1.0	26.7	500	67.3	0.0	116.7	2.6	0.0	0.0	-53.1	1.5	-19.2	-0.2	0.0	0.0	-2.0	10.6	0.0
N01-P-Zu	1.0	50.4	500	67.3	0.0	99.1	3.1	0.0	0.0	-52.3	1.5	-16.6	-0.2	0.0	0.0	-1.9	16.7	0.0
N01-P1	2.0	1355.2	500	59.9	0.0	87.8	3.2	0.0	0.0	-51.5	1.6	-21.4	-0.2	0.0	0.0	-1.5	19.7	0.0
N01-P2	2.0	1355.2	500	53.2	0.0	99.0	3.2	0.0	0.0	-51.7	1.6	-21.1	-0.2	0.0	0.0	-1.7	13.1	0.0
N01-T01	1.0	295.1	500	54.0	0.0	83.1	4.5	0.0	0.0	-51.8	1.5	-19.9	-0.2	-9.6	0.0	-1.8	8.4	0.0
N01-T01_R	1.0	44.6	500	59.0	0.0	89.3	4.0	0.0	0.0	-51.1	1.6	-22.5	-0.2	0.0	0.0	-1.7	3.3	0.0
N01-T01_Re	1.0	44.6	500	59.0	0.0	89.3	4.0	0.0	0.0	-51.1	1.6	-22.5	-0.2	0.0	0.0	-1.7	3.3	0.0
N01-T01e	1.0	295.1	500	54.0	0.0	83.1	4.5	0.0	0.0	-51.8	1.5	-19.9	-0.2	-9.6	0.0	-1.8	8.4	0.0
N01-WU1	2.0	10.9	500	73.0	0.0	76.3	5.4	0.0	0.0	-48.8	2.3	-24.6	-0.1	0.0	0.0	-2.1	12.2	0.0
N01-WU1e	2.0	10.9	500	73.0	0.0	76.3	5.4	0.0	0.0	-48.8	2.3	-24.6	-0.1	0.0	0.0	-2.1	12.2	0.0
N01-WU2	2.0	10.9	500	65.5	0.0	76.3	5.4	0.0	0.0	-48.8	2.3	-24.6	-0.1	0.0	0.0	-2.1	4.7	0.0
N01-WU2e	2.0	10.9	500	65.5	0.0	76.3	5.4	0.0	0.0	-48.8	2.3	-24.6	-0.1	0.0	0.0	-2.1	4.7	0.0
																	30.6	29.4

TABELLE 27: Ergebnistabelle IO05

Quellen- bezeichnung	RQ	Ausdehnung der Quelle	Oktavfrequenz	Emission n	Emission n	Entfernung	Mittlere Höhe	Raumwinkel- maß	Bewuchs- dämpfung	Entfernungs- dämpfung	Boden+ Meteor.- dämpf.	Abschir- mung	Luft- absorp- tion	Reflexior Tag	Reflexior Nacht	Höhen- diffe- renz	Immision Tag	Immision Nacht
Name Quelle	RQ	L/F	f <sub>Okt</sub>	Lw,t	Lw,n	sm	hm	D0	Afol	Adiv	Agr	Abar	Aatm	DRefl,t	DRefl,n	H-diff	L_Tag	L_Nacht
		m, qm	Hz	dB	dB	m	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
N01-BG1	2.0	10.4	500	63.3	0.0	85.0	5.1	0.0	0.0	-49.7	1.6	0.0	-0.2	17.0	0.0	-0.8	25.8	0.0
N01-BG1e	2.0	10.4	500	63.3	0.0	85.0	5.1	0.0	0.0	-49.7	1.6	0.0	-0.2	17.0	0.0	-0.8	25.8	0.0
N01-ES	2.0	10.8	500	78.6	0.0	124.0	3.9	0.0	0.0	-53.0	1.5	-25.0	-0.2	0.0	0.0	-0.9	12.2	0.0
N01-KA	0.0	1.0	500	78.9	0.0	84.8	5.9	0.0	0.0	-49.6	2.4	0.0	-0.1	0.0	0.0	-2.3	31.6	0.0
N01-KAe	0.0	1.0	500	78.9	0.0	84.8	5.9	0.0	0.0	-49.6	2.4	0.0	-0.1	0.0	0.0	-2.3	31.6	0.0
N01-LA01	0.0	1.0	500	69.0	69.0	63.1	9.9	0.0	0.0	-47.0	2.2	0.0	-0.2	0.0	0.0	-8.7	24.0	24.0
N01-LA02	0.0	1.0	500	69.0	69.0	66.8	9.2	0.0	0.0	-47.5	2.2	0.0	-0.1	0.0	0.0	-8.6	23.6	23.6
N01-LA03	0.0	1.0	500	70.0	70.0	62.0	9.9	0.0	0.0	-46.9	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	-8.7	25.2	25.2
N01-LA04	0.0	1.0	500	70.0	70.0	65.5	9.4	0.0	0.0	-47.3	2.2	0.0	-0.1	0.0	0.0	-8.5	24.8	24.8
N01-P-Ab	1.0	26.7	500	67.3	0.0	154.3	3.0	0.0	0.0	-55.4	1.5	-17.2	-0.3	5.1	0.0	-1.0	11.4	0.0
N01-P-Zu	1.0	50.4	500	67.3	0.0	137.1	3.5	0.0	0.0	-55.0	1.5	-18.4	-0.3	2.0	0.0	-0.9	12.5	0.0
N01-P1	2.0	1355.2	500	59.9	0.0	109.6	3.7	0.0	0.0	-53.3	1.5	-19.6	-0.3	-10.6	0.0	-1.0	19.4	0.0
N01-P2	2.0	1355.2	500	53.2	0.0	93.2	4.6	0.0	0.0	-51.7	1.5	-2.0	-0.2	0.0	0.0	-1.1	32.1	0.0
N01-T01	1.0	295.1	500	54.0	0.0	79.6	5.5	0.0	0.0	-52.6	1.6	-3.3	-0.2	-6.4	0.0	-0.8	24.2	0.0
N01-T01_R	1.0	44.6	500	59.0	0.0	74.3	5.4	0.0	0.0	-50.3	1.6	-0.2	-0.2	2.2	0.0	-0.6	26.4	0.0
N01-T01_Re	1.0	44.6	500	59.0	0.0	74.3	5.4	0.0	0.0	-50.3	1.6	-0.2	-0.2	2.2	0.0	-0.6	26.4	0.0
N01-T01e	1.0	295.1	500	54.0	0.0	79.6	5.5	0.0	0.0	-52.6	1.6	-3.3	-0.2	-6.4	0.0	-0.8	24.2	0.0
N01-WU1	2.0	10.9	500	73.0	0.0	67.8	5.7	0.0	0.0	-47.6	2.2	-18.6	-0.1	0.0	0.0	-0.9	19.2	0.0
N01-WU1e	2.0	10.9	500	73.0	0.0	67.8	5.7	0.0	0.0	-47.6	2.2	-18.6	-0.1	0.0	0.0	-0.9	19.2	0.0
N01-WU2	2.0	10.9	500	65.5	0.0	67.8	5.7	0.0	0.0	-47.6	2.2	-18.6	-0.1	0.0	0.0	-0.9	11.7	0.0
N01-WU2e	2.0	10.9	500	65.5	0.0	67.8	5.7	0.0	0.0	-47.6	2.2	-18.6	-0.1	0.0	0.0	-0.9	11.7	0.0
																	39.1	30.5

**TABELLE 28:** Ergebnistabelle IO06

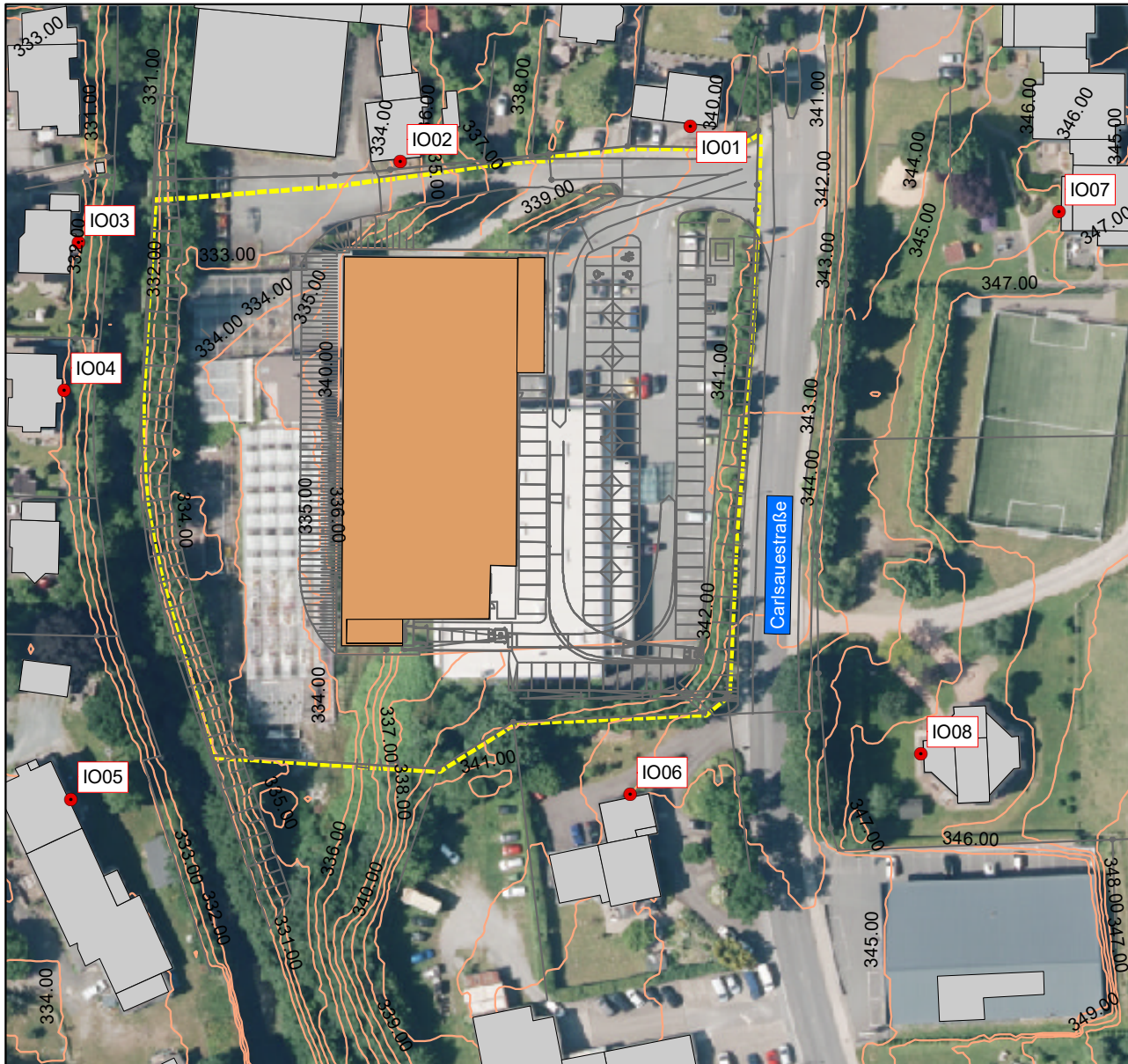
Quellen- bezeichnung	RQ	Ausdehnung der Quelle	Oktavfrequenz	Emission n	Emission n	Entfernung	Mittlere Höhe	Raumwinkel- maß	Bewuchs- dämpfung	Entfernungs- dämpfung	Boden+ Meteor.- dämpf.	Abschir- mung	Luft- absorp- tion	Reflexior Tag	Reflexior Nacht	Höhen- diffe- renz	Immis- sion Tag	Immis- sion Nacht
Name Quelle	RQ	L/F	f <sub>Okt</sub>	Lw,t	Lw,n	sm	hm	D0	Afol	Adiv	Agr	Abar	Aatm	DRefl,t	DRefl,n	H-diff	L_Tag	L_Nacht
		m, qm	Hz	dB	dB	m	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
N01-BG1	2.0	10.4	500	63.3	0.0	38.7	1.9	0.0	0.0	-42.9	2.0	0.0	-0.1	20.6	0.0	5.3	32.8	0.0
N01-BG1e	2.0	10.4	500	63.3	0.0	38.7	1.9	0.0	0.0	-42.9	2.0	0.0	-0.1	20.6	0.0	5.3	32.8	0.0
N01-ES	2.0	10.8	500	78.6	0.0	91.0	2.7	0.0	0.0	-50.3	1.6	-10.1	-0.2	0.0	0.0	5.2	29.9	0.0
N01-KA	0.0	1.0	500	78.9	0.0	39.7	2.6	0.0	0.0	-43.0	2.6	0.0	-0.1	0.0	0.0	3.9	38.4	0.0
N01-KAe	0.0	1.0	500	78.9	0.0	39.7	2.6	0.0	0.0	-43.0	2.6	0.0	-0.1	0.0	0.0	3.9	38.4	0.0
N01-LA01	0.0	1.0	500	69.0	69.0	61.1	5.7	0.0	0.0	-46.7	2.3	0.0	-0.1	0.0	0.0	-2.5	24.5	24.5
N01-LA02	0.0	1.0	500	69.0	69.0	57.5	5.6	0.0	0.0	-46.2	2.3	0.0	-0.1	-1.6	-1.6	-2.5	25.0	25.0
N01-LA03	0.0	1.0	500	70.0	70.0	59.9	6.2	0.0	0.0	-46.5	2.3	0.0	-0.1	0.0	0.0	-2.6	25.7	25.7
N01-LA04	0.0	1.0	500	70.0	70.0	56.3	5.8	0.0	0.0	-46.0	2.3	0.0	-0.1	-0.4	-0.4	-2.4	26.2	26.2
N01-P-Ab	1.0	26.7	500	67.3	0.0	106.8	2.7	0.0	0.0	-52.0	1.9	0.0	-0.2	23.1	0.0	5.1	31.9	0.0
N01-P-Zu	1.0	50.4	500	67.3	0.0	100.6	2.7	0.0	0.0	-51.9	1.8	0.0	-0.2	22.2	0.0	5.2	34.3	0.0
N01-P1	2.0	1355.2	500	59.9	0.0	61.9	2.4	0.0	0.0	-48.9	1.7	0.0	-0.1	28.2	0.0	5.0	44.0	0.0
N01-P2	2.0	1355.2	500	53.2	0.0	23.4	1.5	0.0	0.0	-42.4	2.1	0.0	-0.1	23.3	0.0	4.7	44.1	0.0
N01-T01	1.0	295.1	500	54.0	0.0	27.6	1.5	0.0	0.0	-45.2	2.0	0.0	-0.1	21.8	0.0	5.1	35.6	0.0
N01-T01_R	1.0	44.6	500	59.0	0.0	28.9	1.5	0.0	0.0	-41.7	2.1	0.0	-0.1	24.7	0.0	5.2	36.1	0.0
N01-T01_Re	1.0	44.6	500	59.0	0.0	28.9	1.5	0.0	0.0	-41.7	2.1	0.0	-0.1	24.7	0.0	5.2	36.1	0.0
N01-T01e	1.0	295.1	500	54.0	0.0	27.6	1.5	0.0	0.0	-45.2	2.0	0.0	-0.1	21.8	0.0	5.1	35.6	0.0
N01-WU1	2.0	10.9	500	73.0	0.0	52.9	2.4	0.0	0.0	-45.4	2.3	-1.0	-0.1	34.3	0.0	5.2	40.3	0.0
N01-WU1e	2.0	10.9	500	73.0	0.0	52.9	2.4	0.0	0.0	-45.4	2.3	-1.0	-0.1	34.3	0.0	5.2	40.3	0.0
N01-WU2	2.0	10.9	500	65.5	0.0	52.9	2.4	0.0	0.0	-45.4	2.3	-1.0	-0.1	26.8	0.0	5.2	32.8	0.0
N01-WU2e	2.0	10.9	500	65.5	0.0	52.9	2.4	0.0	0.0	-45.4	2.3	-1.0	-0.1	26.8	0.0	5.2	32.8	0.0
																	50.6	31.4

TABELLE 29: Ergebnistabelle IO07

Quellen- bezeichnung	RQ	Ausdehnung der Quelle	Oktavfrequenz	Emission n	Emission n	Entfernung	Mittlere Höhe	Raumwinkel- maß	Bewuchs- dämpfung	Entfernungs- dämpfung	Boden+ Meteor.- dämpf.	Abschir- mung	Luft- absorp- tion	Reflexior Tag	Reflexior Nacht	Höhen- diffe- renz	Immision Tag	Immision Nacht
Name Quelle	RQ	L/F	f <sub>Okt</sub>	Lw,t	Lw,n	sm	hm	D0	Afol	Adiv	Agr	Abar	Aatm	DRefl,t	DRefl,n	H-diff	L_Tag	L_Nacht
		m, qm	Hz	dB	dB	m	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
N01-BG1	2.0	10.4	500	63.3	0.0	132.2	4.8	0.0	0.0	-53.4	1.5	0.0	-0.3	-8.1	0.0	14.3	21.3	0.0
N01-BG1e	2.0	10.4	500	63.3	0.0	132.2	4.8	0.0	0.0	-53.4	1.5	0.0	-0.3	-8.1	0.0	14.3	21.3	0.0
N01-ES	2.0	10.8	500	78.6	0.0	102.1	5.2	0.0	0.0	-51.2	1.6	0.0	-0.2	37.8	0.0	14.3	41.5	0.0
N01-KA	0.0	1.0	500	78.9	0.0	133.6	5.6	0.0	0.0	-53.5	2.5	0.0	-0.3	-0.4	0.0	12.9	27.6	0.0
N01-KAe	0.0	1.0	500	78.9	0.0	133.6	5.6	0.0	0.0	-53.5	2.5	0.0	-0.3	-0.4	0.0	12.9	27.6	0.0
N01-LA01	0.0	1.0	500	69.0	69.0	153.4	7.5	0.0	0.0	-54.7	2.2	0.0	-0.3	0.0	0.0	6.5	16.2	16.2
N01-LA02	0.0	1.0	500	69.0	69.0	149.7	7.5	0.0	0.0	-54.5	2.2	0.0	-0.3	0.0	0.0	6.5	16.4	16.4
N01-LA03	0.0	1.0	500	70.0	70.0	154.6	7.5	0.0	0.0	-54.8	2.2	0.0	-0.2	-8.5	-8.5	6.4	17.2	17.2
N01-LA04	0.0	1.0	500	70.0	70.0	151.1	7.5	0.0	0.0	-54.6	2.2	0.0	-0.3	0.0	0.0	6.6	17.3	17.3
N01-P-Ab	1.0	26.7	500	67.3	0.0	57.2	4.3	0.0	0.0	-47.4	1.8	0.0	-0.1	3.0	0.0	13.5	35.9	0.0
N01-P-Zu	1.0	50.4	500	67.3	0.0	53.4	4.1	0.0	0.0	-48.1	1.8	0.0	-0.1	16.4	0.0	13.6	37.9	0.0
N01-P1	2.0	1355.2	500	59.9	0.0	70.8	4.6	0.0	0.0	-49.7	1.7	0.0	-0.2	37.3	0.0	13.8	44.0	0.0
N01-P2	2.0	1355.2	500	53.2	0.0	99.8	3.8	0.0	0.0	-51.8	1.6	0.0	-0.2	29.4	0.0	13.9	35.4	0.0
N01-T01	1.0	295.1	500	54.0	0.0	54.7	4.2	0.0	0.0	-49.8	1.7	0.0	-0.2	22.0	0.0	13.4	31.0	0.0
N01-T01_R	1.0	44.6	500	59.0	0.0	116.1	3.9	0.0	0.0	-53.0	1.6	-0.6	-0.2	16.4	0.0	14.2	24.1	0.0
N01-T01_Re	1.0	44.6	500	59.0	0.0	116.1	3.9	0.0	0.0	-53.0	1.6	-0.6	-0.2	16.4	0.0	14.2	24.1	0.0
N01-T01e	1.0	295.1	500	54.0	0.0	54.7	4.2	0.0	0.0	-49.8	1.7	0.0	-0.2	22.0	0.0	13.4	31.0	0.0
N01-WU1	2.0	10.9	500	73.0	0.0	147.4	5.6	0.0	0.0	-54.4	2.2	-15.5	-0.3	3.3	0.0	13.9	15.7	0.0
N01-WU1e	2.0	10.9	500	73.0	0.0	147.4	5.6	0.0	0.0	-54.4	2.2	-15.5	-0.3	3.3	0.0	13.9	15.7	0.0
N01-WU2	2.0	10.9	500	65.5	0.0	147.4	5.6	0.0	0.0	-54.4	2.2	-15.5	-0.3	-4.2	0.0	13.9	8.2	0.0
N01-WU2e	2.0	10.9	500	65.5	0.0	147.4	5.6	0.0	0.0	-54.4	2.2	-15.5	-0.3	-4.2	0.0	13.9	8.2	0.0
																	47.6	22.8

TABELLE 30: Ergebnistabelle IO08

Quellen- bezeichnung	RQ	Ausdehnung der Quelle	Oktavfrequenz	Emission n	Emission n	Entfernung	Mittlere Höhe	Raumwinkel- maß	Bewuchs- dämpfung	Entfernungs- dämpfung	Boden+ Meteor.- dämpf.	Abschir- mung	Luft- absorp- tion	Reflexior Tag	Reflexior Nacht	Höhen- diffe- renz	Immis- sion Tag	Immis- sion Nacht
Name Quelle	RQ	L/F	f <sub>Okt</sub>	Lw,t	Lw,n	sm	hm	D0	Afol	Adiv	Agr	Abar	Aatm	DRefl,t	DRefl,n	H-diff	L_Tag	L_Nacht
		m, qm	Hz	dB	dB	m	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
N01-BG1	2.0	10.4	500	63.3	0.0	82.5	3.6	0.0	0.0	-49.3	1.6	0.0	-0.2	-1.6	0.0	11.7	25.5	0.0
N01-BG1e	2.0	10.4	500	63.3	0.0	82.5	3.6	0.0	0.0	-49.3	1.6	0.0	-0.2	-1.6	0.0	11.7	25.5	0.0
N01-ES	2.0	10.8	500	78.6	0.0	110.1	4.0	0.0	0.0	-51.9	1.5	-2.0	-0.2	21.3	0.0	11.5	36.4	0.0
N01-KA	0.0	1.0	500	78.9	0.0	84.1	4.4	0.0	0.0	-49.5	2.3	0.0	-0.1	9.7	0.0	10.2	31.6	0.0
N01-KAe	0.0	1.0	500	78.9	0.0	84.1	4.4	0.0	0.0	-49.5	2.3	0.0	-0.1	9.7	0.0	10.2	31.6	0.0
N01-LA01	0.0	1.0	500	69.0	69.0	109.3	7.4	0.0	0.0	-51.8	2.2	0.0	-0.2	-0.3	-0.3	3.8	19.2	19.2
N01-LA02	0.0	1.0	500	69.0	69.0	105.1	7.3	0.0	0.0	-51.4	2.2	0.0	-0.2	-0.3	-0.3	3.8	19.6	19.6
N01-LA03	0.0	1.0	500	70.0	70.0	108.8	7.7	0.0	0.0	-51.7	2.2	0.0	-0.3	1.3	1.3	3.7	20.3	20.3
N01-LA04	0.0	1.0	500	70.0	70.0	104.8	7.5	0.0	0.0	-51.4	2.2	0.0	-0.3	1.3	1.3	3.9	20.6	20.6
N01-P-Ab	1.0	26.7	500	67.3	0.0	103.8	3.1	0.0	0.0	-51.9	1.5	0.0	-0.2	0.0	0.0	10.7	31.0	0.0
N01-P-Zu	1.0	50.4	500	67.3	0.0	113.2	3.8	0.0	0.0	-52.2	1.5	0.0	-0.2	25.8	0.0	11.6	34.1	0.0
N01-P1	2.0	1355.2	500	59.9	0.0	74.3	3.2	0.0	0.0	-50.2	1.5	0.0	-0.2	36.8	0.0	11.1	43.4	0.0
N01-P2	2.0	1355.2	500	53.2	0.0	53.2	2.5	0.0	0.0	-47.6	1.6	0.0	-0.1	28.3	0.0	11.4	38.8	0.0
N01-T01	1.0	295.1	500	54.0	0.0	50.0	2.4	0.0	0.0	-49.3	1.6	0.0	-0.2	21.8	0.0	11.1	31.3	0.0
N01-T01_R	1.0	44.6	500	59.0	0.0	61.1	2.9	0.0	0.0	-48.1	1.6	0.0	-0.1	-1.5	0.0	11.5	28.9	0.0
N01-T01_Re	1.0	44.6	500	59.0	0.0	61.1	2.9	0.0	0.0	-48.1	1.6	0.0	-0.1	-1.5	0.0	11.5	28.9	0.0
N01-T01e	1.0	295.1	500	54.0	0.0	50.0	2.4	0.0	0.0	-49.3	1.6	0.0	-0.2	21.8	0.0	11.1	31.3	0.0
N01-WU1	2.0	10.9	500	73.0	0.0	100.9	4.3	0.0	0.0	-51.1	2.2	0.0	-0.2	6.5	0.0	11.2	34.3	0.0
N01-WU1e	2.0	10.9	500	73.0	0.0	100.9	4.3	0.0	0.0	-51.1	2.2	0.0	-0.2	6.5	0.0	11.2	34.3	0.0
N01-WU2	2.0	10.9	500	65.5	0.0	100.9	4.3	0.0	0.0	-51.1	2.2	0.0	-0.2	-1.0	0.0	11.2	26.8	0.0
N01-WU2e	2.0	10.9	500	65.5	0.0	100.9	4.3	0.0	0.0	-51.1	2.2	0.0	-0.2	-1.0	0.0	11.2	26.8	0.0
																	47.2	26.0

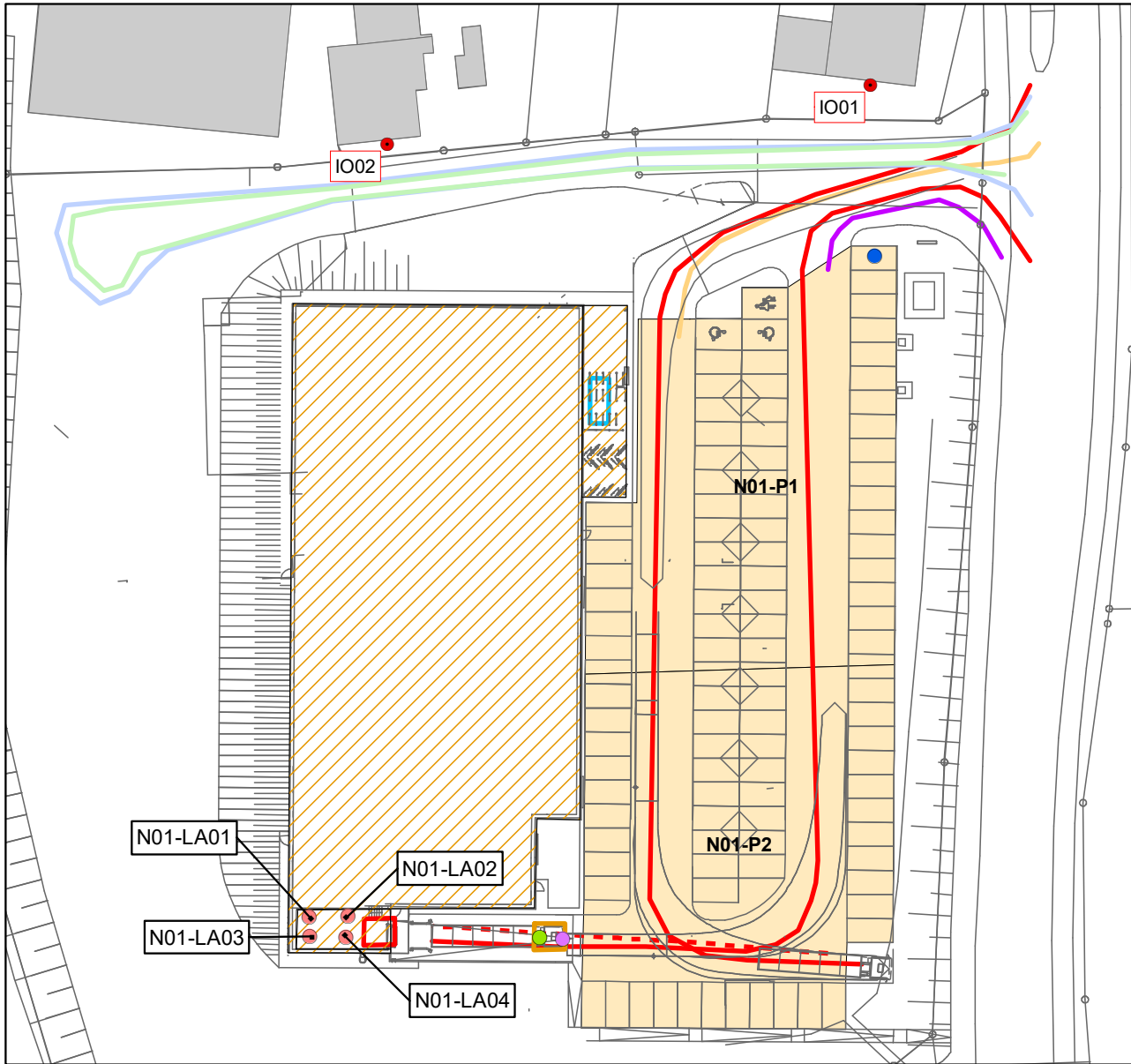


Hintergrund: WMS Luftbilder NRW

### Legende

- Vorhabenbereich
- Immissionsorte (IO)
- Nahversorgungsmarkt (Lebensmittelmarkt)
- umgebende Gebäude
- Geländelinien

<b>Lageplan</b>		<b>Bild</b> <span style="float: right;"><b>1</b></span>
		Format: <span style="float: right;">A4</span>
Projekt: <b>Nahversorgungsmarkt</b> Carlsauerstraße 16 59939 Olsberg		Projekt-Nr.: 7270   Version 2.0
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1;"> <p>0      20      40</p> <p style="text-align: center;">Meter</p> </div> <div style="flex: 0.5; text-align: center;"> <p>N</p> </div> </div>		Maßstab: 1:1.250 Lagestatus: UTM32 Höhensystem: DHHN2016
Auftraggeber: halsdorfer + ingenieure projekt GmbH Weserstraße 8 31303 Burgdorf	Ersteller: 3L Akustik GmbH Handelsplatz 1 04319 Leipzig	



**Legende**

- Lebensmittelmarkt
- umgebende Bebauung

**Emittenten**

- Parkplatz (N01-P1/N01-P2)
- Einkaufswagen stapeln (N01-ES)
- Lkw-Betriebsgeräusch (N01-BG1)
- Warenumschlag (N01-WU1/WU2)
- Lkw Fahrstrecke (N01-T01)
- Lkw Rangierstrecke (N01-T01\_R)
- Pkw-Fahrstrecke (N01-P-Zu)
- Pkw-Fahrstrecke (N01-P-Ab)
- Lkw-Kühlaggregat (N01-KA)
- kühl- und lufttechnische Aggregate (N01-LA)

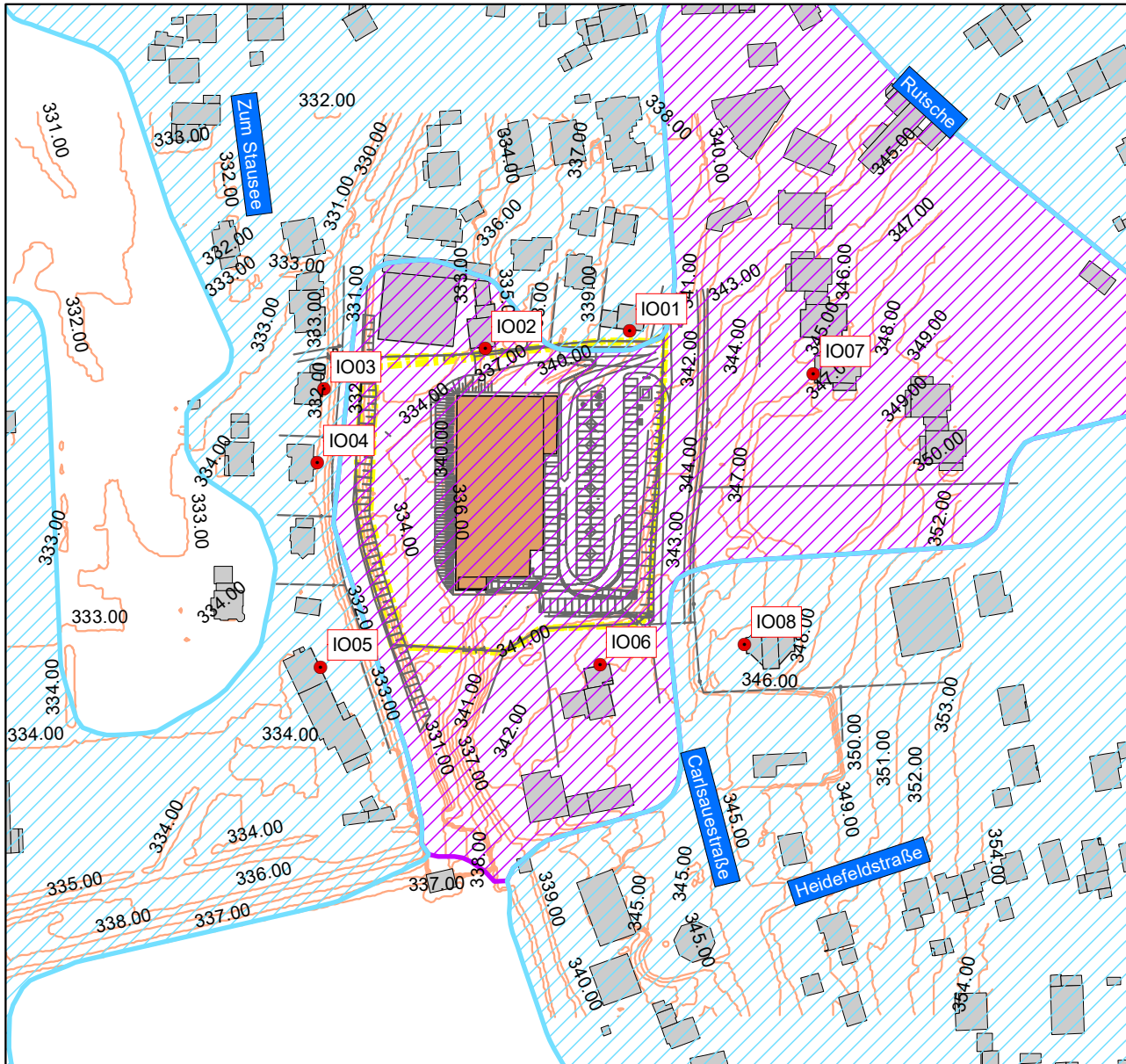
**Emittenten gew. Vorbelastung**

- Pkw-Fahrstrecke (V-P-Zu)
- Lkw-Fahrstrecke (V-T01)

**Einzelereignis (E)**

- Pkw-Kofferraumtür (E1)
- Lkw-Druckluftbremse (E2)

<b>Emittenten</b>	<b>Bild</b> <b>2</b>
	Format: A4
Projekt: Nahversorgungsmarkt Carlsauerstraße 16 59939 Olsberg	Projekt-Nr.: 7270   Version 2.0
	Maßstab: 1:750 Lagestatus: UTM32 Höhensystem: DHHN2016
Auftraggeber: halsdorfer + ingenieure projekt GmbH Weserstraße 8 31303 Burgdorf	Ersteller: 3L Akustik GmbH Handelsplatz 1 04319 Leipzig



### Legende

- Vorhabenbereich
  - Immissionsorte (IO)
  - Nahversorgungsmarkt (Lebensmittelmarkt)
  - umgebende Gebäude
  - Geländelinien
- Corine Land Cover Daten (CLC)**
- Bodenfaktor G = 0,1
  - Bodenfaktor G = 0,3

Lageplan Gelände und CLC-Daten

**Bild** 3  
Format: A4

Projekt:  
Nahversorgungsmarkt  
Carlsauerstraße 16  
59939 Olsberg

Projekt-Nr.:  
7270 | Version 2.0

0 40 80  
Meter



Maßstab: 1:2.500  
Lagestatus: UTM32  
Höhensystem: DHHN2016

Auftraggeber:  
halsdorfer + ingenieure  
projekt GmbH  
Weserstraße 8  
31303 Burgdorf

Ersteller:  
3L Akustik GmbH  
Handelsplatz 1  
04319 Leipzig

**3L**