



**Ingenieurbüro für Schall-
und Schwingungstechnik**

Inhaber:
M. Eng. Matthias Barth

Handelsplatz 1
04319 Leipzig

Telefon: +49 341 65 100 92

E-Mail: info@goritzka-akustik.de

Web: www.goritzka-akustik.de

nach § 29b BImSchG bekannt-
gegebene Messstelle für Geräusche

SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG

Projekt-Nr.: **6462**

Immissionsschutz | Gewerbelärm
Schallimmissionsprognose

Vergrößerung der Verkaufsfläche ALDI-Markt
Lindenweg in
59590 Geseke

Version

1.0 | 03.04.2023



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

Auftrag Für die geplante Vergrößerung der Verkaufsfläche des ALDI-Marktes im Lindenweg 5 in 59590 Geseke, ist aus schalltechnischer Sicht die Umweltverträglichkeit zu prüfen.

Auftraggeber BGB Grundstücksgesellschaft Herten
BV 0500 Geseke, Lindenweg 5
Hohewardstraße 345 - 349
45699 Herten

Auftragnehmer goritzka **akustik** – Ingenieurbüro für Schall- und Schwingungstechnik
Inhaber: M. Eng. Matthias Barth
Handelsplatz 1
04319 Leipzig

Umfang 39 Seiten Textteil, zzgl. 3 Bilder

Versionsverlauf ¹			
1.0	03.04.2023		Zusammenführung der Schallimmissionsprognose 4279E1/17 und der Stellungnahmen Projekt 6462 V0.2 unter Berücksichtigung aktueller Vorschriften
0.3	31.03.2023		Stellungnahme Eingabe ALDI Geseke
0.2	26.09.2022		Vergrößerung Verkaufsfläche und Neuberechnung der Beurteilungspegel
0.1	05.09.2022		Vergrößerung Verkaufsfläche

Bearbeiter


B. Eng. D. Hennig
geprüft


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

¹ 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

1	AUFGABENSTELLUNG	4
2	BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN	4
2.1	VORSCHRIFTEN, NORMEN UND RICHTLINIEN	4
2.2	ÜBERGEBENE / VERWENDETE UNTERLAGEN	5
2.3	EINHEITEN, FORMELZEICHEN, BERECHNUNGSALGORITHMEN	5
3	SITUATIONSBESCHREIBUNG / LÖSUNGSANSATZ	6
3.1	SITUATIONSBESCHREIBUNG	6
3.2	LÖSUNGSANSATZ	7
4	IMMISSIONSORTE / BEURTEILUNGSKRITERIEN	9
5	ERMITTLUNG DER EMISSION	10
5.1	ALLGEMEINES	10
5.2	FREIFLÄCHENVERKEHR / WARENUMSCHLAG	10
5.3	EMISSIONEN INNERHALB DER EINHAUSUNG	12
5.3.1	ALLGEMEIN	12
5.3.2	BETRIEBSGERÄUSCHE / WARENUMSCHLAG	12
5.3.3	ENTSORGUNG VERPACKUNGSMÜLL	15
5.3.4	INNENPEGEL UND BAUTEILSCHALLQUELLEN EINHAUSUNG ANLIEFERUNG	15
5.4	PARKPLATZ (P)	17
5.5	EINKAUFSWAGEN-SAMMELBOX	20
5.6	VORBELASTUNG	22
6	ERMITTLUNG DER BEURTEILUNGSPEGEL	25
6.1	BERECHNUNGSPRÄMISSEN	25
6.2	BEURTEILUNGSPEGEL	25
7	EINZELEREIGNISBETRACHTUNG	27
8	ANLAGENBEDINGTER VERKEHR AUF ÖFFENTLICHEN STRAßEN	28
9	ZUSAMMENFASSUNG	29

ANLAGEN

ANLAGE 1	BEGRIFFSERKLÄRUNG ZUR SCHALLEMISSION	30
ANLAGE 2	QUALITÄT DER UNTERSUCHUNG	36
ANLAGE 3	ANTEILIGE MITTELUNGS- UND BEURETILUNGSPEGEL	37

BILDER

BILD 1	LAGEPLAN
BILD 2	EMITTENTEN
BILD 2	EMITTENTEN – VORBELASTUNG EDEKA

1 AUFGABENSTELLUNG

In 59590 Geseke, Lindenweg 5, ist die Vergrößerung der Verkaufsfläche durch Entnahme einer Innenwand des Lebensmittelmarktes (folgend als Anlage bezeichnet) geplant. Im Rahmen dieser schalltechnischen Untersuchung ist die dieser gewerblichen Anlage zuzuordnende Schallimmissionsbelastung (Beurteilungspegel) an den relevanten Immissionsorten (**BILD 1**) rechnerisch zu ermitteln.

2 BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN

2.1 VORSCHRIFTEN, NORMEN UND RICHTLINIEN

- | | | |
|-----|-----------------------|--|
| /1/ | BlmSchG | Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BlmSchG); Ausfertigungsdatum: 15.03.1974; in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 3 des Gesetzes vom 19. Oktober 2022 (BGBl. I S. 1792) 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 durch Artikel 2 des Gesetzes vom 14. Juni 2021 (BGBl. I S. 1802) geändert worden ist |
| /3/ | DIN ISO 9613, Teil 2 | Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren; Ausgabedatum: 1999-10 |
| /4/ | TA Lärm | Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm; 26. August 1998; Geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5) |
| /5/ | Kommentar zur TA Lärm | Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm -Kommentar-, Feldhaus/Tegeder |
| /6/ | RLS-19 | Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 2019, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen |
| /7/ | HLUG, Heft 3 | Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten; Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), Heft 3, Wiesbaden 2005 |

-
- | | | |
|------|----------------|--|
| /8/ | HLfU, Heft 192 | Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen; Hessische Landesanstalt für Umwelt (HLfU), Heft 192, Wiesbaden 1995 |
| /9/ | 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 |
| /10/ | M. Schlag | „Türen- und Kofferraumschlagen von Pkw“, Zeitschrift für Lärmbekämpfung, S. 104 ff., 04.2022 |

2.2 ÜBERGEBENE / VERWENDETE UNTERLAGEN

- | | | |
|------|--|--|
| /11/ | Zeichnungen, Stand 04.2016 als pdf / dwg vom IB baco plan | |
| | - Lageplan | |
| | - Grundriss | |
| /12/ | Geodaten, eingeholt über das Geoportal Nordrhein-Westfalen | |
| | - digitales Geländemodell (DGM5), abgerufen am: 29.03.2023 | |
| | - digitales Gebäudemodell (LoD1), abgerufen am: 29.03.2023 | |
| /13/ | Datenblätter lufttechnische Anlagen DAIKIN CONVENIPACK | |
| /14/ | Auszug aus dem Flächennutzungsplan Stadt Geseke | |
| /15/ | Kundenzahlen am Standort Geseke, Übergeben durch ALDI GmbH & CO. KG | |
| /16/ | Kampwerth Umwelttechnik GmbH & Co KG, Ergebnis der Geräuschemessung am stationären Schneckenverdichter | |
| /17/ | Schalltechnische Untersuchung Bericht 4279E1/17, Schallimmissionsprognose „Neubau ALDI-Markt“, Lindenweg 5 in 59590 Geseke, erstellt am 14.06.2017 | |
| /18/ | Angaben des Auftraggebers zum geplanten Betriebsablauf nach Umsetzung der Verkaufsflächenerweiterung, übergeben per E-Mail am 28.03.2023 | |

2.3 EINHEITEN, FORMELZEICHEN, BERECHNUNGSLGORITHMEN

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

3 SITUATIONSBESCHREIBUNG / LÖSUNGSANSATZ

3.1 SITUATIONSBESCHREIBUNG

In 59590 Geseke, Lindenweg 5, wurde ein Lebensmittelmarkt (ALDI) errichtet. Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung Bericht 4279E1/17 (/17/, IB goritzka **akustik**, Stand 14.06.2017) wurde die dieser gewerblichen Anlage zuzuordnende Schallimmissionsbelastung (Beurteilungspegel L_r) unter Berücksichtigung der gewerblichen Vorbelastung an den maßgeblichen Immissionsorten rechnerisch ermittelt. Im Ergebnis wurde die Einhaltung der Immissionsrichtwerte nachgewiesen.

Gegenwärtig plant die Firma BGB Grundstücksgesellschaft Herten die Entnahme einer Innenwand, um so die Verkaufsfläche von 1.200 m² auf 1.400 m² zu erhöhen. Weitere Änderungen am Standort bzw. an schalltechnisch relevanten Emittenten sind nicht geplant (/18/).

Anmerkung 1: Die Warenumschlagsgeräusche bzw. Lkw-Frequentierungen wurden in /17/ mit 10 Lkw pro Tag zum Ansatz gebracht. Nach Angaben des Betreibers wird die Filiale zur Zeit mit max. drei Lkw am Tag beliefert und nach Erweiterung mit max. sechs Lkw. In /17/ wurden 10 Lkw-Anlieferungen am Tag zum Ansatz gebracht, somit werden die Emissionsansätze „Warenumschlag / Lkw-Frequentierung“ beibehalten und entsprechen weiterhin einem Maximalansatz.

Im Rahmen der Aktualisierung der schalltechnischen Untersuchung ergeben sich folgende Anpassungen auf Grund geänderter Rahmenbedingungen:

- Emissionsansatz der Pkw-Fahrstrecken erfolgt auf Basis der aktuell gültigen Berechnungsvorschrift RLS 19 (/6/, alt RLS 90)
- Emissionsansätze Einzelereignisse erfolgen gemäß /10/
- Integration eines georeferenzierten 3D-Gebäudemodelles LoD1 (CityGML) und Geländemodells (/12/)
- Berechnung mit dem Programmsystem LIMA, Version 2021

Entsprechend den Angaben des Auftraggebers (AG) wird weiterhin mit einer maximalen Ladenöffnungszeit des Lebensmittelmarktes an Werktagen von 06:00 bis 22:00 Uhr gerechnet. An Sonn- und Feiertagen sind keine Öffnungszeiten geplant. 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. Das dreidimensionale schalltechnische Berechnungsmodell besteht aus einem

- Ausbreitungsmodell (Gelände /12/, Bebauung /11/, /12/) und einem
- Emissionsmodell (Emittenten im Zusammenhang mit der Anlage)

Mit diesem Berechnungsmodell wird der Beurteilungspegel L_r 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.

Modellierung

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

- Warenanlieferung (Lkw, Handhubwagen)
- Kundenstellplätze (Pkw-Bewegungen)
- Einkaufswagen
- 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. Lufttechnik
- 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 $L_{r,an}$). Auf der Basis dieser anteiligen Beurteilungspegel ist es möglich - bei Erfordernis - gezielte Lärminderungsmaßnahmen (günstiges Verhältnis von Lärminderung und Aufwand) zu konzipieren.

Anmerkung 2: Die Schallausbreitungsberechnungen werden mit der Mittenfrequenz von 500 Hz durchgeführt (alternatives Verfahren nach der DIN ISO 9613-2).

kurzzeitige Geräuschspitzen (Einzelereignis)

Die Wirkung kurzzeitig auftretender Emissionen werden für Anlagenspezifische Geräusche (z.B. Lkw-Druckluftbremse, Zuschlagen einer Pkw-Kofferraumtür) unter Beachtung der sich auf Grund der Berechnung ergebenden Zeitfenster, rechnerisch ermittelt und mit den zulässigen Einzelereigniskriterien der TA Lärm verglichen.

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 Umfeld des Geschäftshauses befinden sich weitere gewerbliche Einrichtungen. Als immissionsrelevante Vorbelastung wird hier - in Abstimmung mit der Immissionsschutzbehörde - der benachbarte EDEKA-Markt qualitativ in die Untersuchung mit aufgenommen.

4 IMMISSIONSORTE / BEURTEILUNGSKRITERIEN

Die in der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung betrachteten Immissionsorte (IO) werden unverändert aus /17/ übernommen. Die entsprechende Gebietscharakteristik der schalltechnisch relevanten Immissionsorte (IO) ist folgend aufgeführt. Die konkrete Lage der IO ist dem **BILD 1** zu entnehmen.

- IO01 Lindenweg 12 Mischgebiet (MI)
- IO02 Lindenweg 8 Mischgebiet (MI)
- IO03 Lindenweg 3 Mischgebiet (MI)
- IO04 Mühlenbreite 11 Mischgebiet (MI)
- IO05 Lindenweg 4a Mischgebiet (MI)
- IO06 Bönninghauser Straße 7 Mischgebiet (MI)

Die Beurteilung der Geräuschsituation erfolgt nach der TA Lärm (/4/):

- 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
Mischgebiet (MI)	60 dB(A)	45 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).

Die Modellierung der Zufahrten auf der öffentlichen Straße (Lkw, Pkw) erfolgt im schalltechnischen Modell entsprechend der TA Lärm, d.h. die Fahrstrecken werden so gestaltet, dass eine Vermischung mit dem öffentlichen Verkehr gegeben ist (TA Lärm, Abschnitt 7.4).

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

5.2 FREIFLÄCHENVERKEHR / WARENUMSCHLAG

Die „Haupt“-Anlieferung für das Geschäftshaus mit Lkw > 7,5 t erfolgt werktags in der Zeit von 06:00 bis 22:00 Uhr über einen Rampentisch im Bereich der Verladezone (Beurteilungszeitraum „Tag“). An Sonn- und Feiertagen erfolgt ausschließlich eine Anlieferung mit einem Lkw, so dass dieser Zeitraum -bei Einhaltung der IRW an Werktagen- nicht relevant ist, da - gemäß der TA Lärm - im Mischgebiet keine höheren Schutzansprüche an Sonn- und Feiertagen vorliegen. Die Verladezone (inkl. Rampentisch) ist vollständig eingehaust und in massiver Bauweise ausgeführt. Die Schalldämmung wird aus /17/ entnommen.

Die Schallleistungspegel der einzelnen Emittenten für den Anlieferungsverkehr und die Vorgänge bei der Entladung werden dem Bericht /7/ und /8/ entnommen und nach den Gleichungen in **ANLAGE 1** berechnet. Entsprechend /7/ und /8/ wird beim Emissionsansatz zur Berechnung der Geräuschimmissionen durch die Betriebsgeräusche der Lkw von Mittelwerten ausgegangen.

Die Lkw – Geräusche werden in „Fahrgeräusche und besondere Fahrzustände“ und „Betriebsgeräusche“ unterschieden.

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 als exemplarisch anzusehen. Es ist jedoch davon auszugehen, dass nicht mehr als die in der **TABELLE 1** ausgewiesenen Lkw pro Tag die Anlage anfahren.

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

Fahrzeug	Anzahl tags	Anzahl nachts	Fahrziel / Fahrzweck
1	2	3	4
Lkw > 7,5 t*	4	--	Trockensortiment
Lkw > 7,5 t	3	--	Frisebrot
Lkw > 7,5 t	2	--	Frishesortiment mit Kühlaggregat
Lkw > 7,5 t	1		Müllfahrzeug
Summe, Gesamtfahrzeuge	10	--	

* Nach /7/ wird nicht in Gewichtsklassen unterschieden, sondern ausschließlich in Motorenleistung, so dass hier der höchste Wert zum Ansatz gebracht wird für Lkw-Motorleistung ≥ 105 kW.

Anmerkung 3: Die Emissionen von eventuell für die Anlieferung verwendeten Transporter werden nicht explizit betrachtet. 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 ($n = 10$) keine signifikante Erhöhung des Immissionspegels.

Für den Vorgang Rangieren der Lkw und den damit verbundenen Zusatzgeräuschen im Bereich der Laderampe wird für die erforderliche Rangierstrecke im schalltechnischen Modell ein Zuschlag von 5 dB (Maximalwert nach /8/) vergeben. Damit sind die bei Rangiertätigkeiten auftretenden Schallereignisse, wie Beschleunigung und Verzögerung der Fahrt berücksichtigt.

In der **TABELLE 2** sind die Emissionsdaten für die Fahrgeräusche der Lieferfahrzeuge am Tage ausgewiesen. Die Fahrstrecken werden als Linienschallquellen entsprechend ihrer Lage in das schalltechnische Modell übernommen.

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

Emittent	Vorgang / Fahrstrecke	n	L'WA,1h	LT,16h	Ln	L'WA,mod
			[dB(A)/m]	[dB]	[dB]	[dB(A)/m]
1	2	3	4	5	6	7
T01	Lkw-Fahrstrecke, Rampe	10	63,0*	-12,0	10,0	61,0
T01_R	Lkw-Rangieren, Rampe	10	68,0	-12,0	10,0	66,0

* Der Schalleistungspegel bezogen auf eine Stunde $L_{WA,1h} = 63$ dB(A) entspricht einem $L_{WA} \approx 106$ dB(A) für eine Vorbeifahrt mit 20 km/h und 1 m Wegelement.

5.3 EMISSIONEN INNERHALB DER EINHAUSUNG

5.3.1 ALLGEMEIN

Die innerhalb der Einhausung stattfindenden Vorgänge werden als Punktschallquellen zusammengefasst und zur Berechnung des Innenpegels verwendet. Hierzu wird mit dem Berechnungsprogramm PROSAR gemäß VDI 3760 der zu erwartende Innenpegel, auf Grundlage der Anlieferungsvorgänge berechnet.

5.3.2 BETRIEBSGERÄUSCHE / WARENUMSCHLAG

Lieferfahrzeuge: Betriebsgeräusche

Es ist davon auszugehen, dass die nachfolgenden Geräusche zwingend im Anlieferungsbetrieb auftreten (/7/, /8/). Diese Vorgänge werden daher für die Lkw detailliert in der Schallimmissionsprognose berücksichtigt (die ausgewiesenen Schalleistungspegel L_{WA} sind arithmetische Mittelwerte):

- Betriebsbremse $L_{WA} = 108 \text{ dB(A)}^2$
- Türenschnallen $L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$
- Anlassen $L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$
- Leerlauf $L_{WA} = 94 \text{ dB(A)}$

Die Motoren der Lkw sind während der Anlieferungszeit abzustellen und werden daher mit maximal einer Minute Betriebsdauer (60 s) berücksichtigt. Ausnahme bildet das Müllfahrzeug, auf Grund der über den Lkw-Motor betriebenen Hydraulik zur Beladung wird hier eine Betriebszeit von 5 min (300 s) angesetzt. Entsprechend den Einwirkzeiten der Emittenten wird eine Zeitbewertung durchgeführt. Diese Zeitbewertung wird durch den Korrekturfaktor L_T berücksichtigt. Die sich so ergebenden zeitbewerteten Vorgänge sind **für einen Lkw** in der **TABELLE 3** ausgewiesen.

² Der Wert entspricht nicht mehr dem Stand der Technik, da bereits der Maximalpegel entsprechend neuere Literatur (z.B. /9/) mit $L_{WAF,max} = 103,5 \text{ dB(A)}$ deutlich geringer ausfällt. Seitens der Schriftenreihe liegen zur Zeit jedoch keine neueren Messdaten vor, so dass hier dieser Wert beibehalten wird (= rechnen auf der sicheren Seite).

TABELLE 3: Emissionsdaten Betriebsgeräusche (BG) 1 Fahrzeug / 1h

Emittent	Vorgang	L _{WA}	n	t _{ges}	L _{T,1h}	L _{WA,mod,1h}
		[dB(A)]		[s]	[dB]	[dB(A)]
1	2	3	4	5	6	7
BG-a	Bremsen	108,0	1	5 ³	-28,6	79,4
BG-b	Türen zuschlagen	100,0	2	10 ³	-25,6	74,4
BG-c	Anlassen	100,0	1	5 ³	-28,6	71,4
BG-d	Leerlauf	94,0	1	60	-17,8	76,2
BG-e	Leerlauf (Müllfahrzeug)	94,0	1	300	-10,8	83,2
energetische Summe BG-a bis BG-d			→ BG1	Lkw		82,3
energetische Summe BG-a bis BG-c, BG-e			→ BGM	Müllfahrzeug		85,3

In der **TABELLE 4** sind die Betriebsgeräusche „tags“ entsprechend der zu erwartenden Anlieferungen (n) bezogen auf 16 Stunden und eine Fläche (S) aufgeführt.

TABELLE 4: Betriebsgeräusche (BG) Lkw-Anlieferung, tags

Emittent	Beschreibung	L _{WA,mod,1h}	n	L _n	T	L _{T,16h}	L'' _{WA,mod}
		[dB(A)]		[dB]	[h]	[dB]	[dB(A)/m ²]
1	2	3	4	5	6	7	8
BG1	Lkw	82,3	9	9,6	16	-12,0	79,9
BGM	Müllfahrzeug	85,3	1	0,0	16	-12,0	73,3

Für die Anlieferung von Tiefkühlware wird ein Lkw mit Kühlaggregat zum Ansatz gebracht. Dafür wird aus der Bayerischen Parkplatzlärmstudie ein Schallleistungspegel von L_{WA} = 97 dB(A) und eine übliche Laufzeit von 15 min für das Kühlaggregat entnommen.

TABELLE 5: Emissionsdaten Kühlaggregat Lkw (KA), tags

Emittent	Vorgang	n	t _{ges}	L _{WA}	L _{T,16h}	L _{WA,mod}
			[min]	[dB(A)]	[dB]	[dB(A)]
1	2	3	4	5	6	7
KA	Kühlaggregat	2	30	97,0	-15,1	81,9

Die Schallquelle **KA** wird als Punktquelle entsprechend der zu erwartenden Lage im Modell berücksichtigt.

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

Warenumsschlag (WU)

Der Anlieferung wird (entsprechend den übergebenen Zeichnungen des Auftraggebers) dreiseitig geschlossen mit Dach und einem Rolltor ausgeführt. Die Entladung erfolgt vom Lkw zum Lager mit (Gabel-) Handhubwagen. Der Emissionsansatz basiert auf Warenumschlagszahlen analoger Bauvorhaben. In /8/ 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 Impulzzuschlag) 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.

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

Emittent	Vorgang	$L_{WATeq,1h}$ [dB(A)]
1	2	3
WU1.1	Palettenhubwagen über fahrzeugeigene Ladebordwand	88,0
WU1.2	Rollgeräusche, Wagenboden	75,0
energetische Summe WU1.1 – WU1.2 --> WU1		88,2
WU2.1	Rollcontainer über fahrzeugeigene Ladebordwand	78,0
WU2.2	Rollgeräusche, Wagenboden	75,0
energetische Summe WU2.1 – WU2.2 --> WU2		79,8

Anlieferungsvorgänge (Angaben Aldi-Nord)

- Frischbrot Anlieferung 3 Lkw mit 3 Paletten (18 Bewegungen) WU1
- Warensortiment 3 Lkw mit 5 Paletten (30 Bewegungen) WU1
- Warensortiment 1 Lkw mit 33 Paletten (66 Bewegungen) WU1
- Kühlfahrzeug 2 Lkw max. 4 Rollcontainer (16 Bewegungen) und WU2

In der **TABELLE 7** 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	$L_{WA,1h}$ [dB(A)]	$L_{T,16h}$ [dB]	L_n [dB]	$L''_{WA,mod}$ [dB(A)/m ²]
1	2	3	4	5	6	7
WU1	Hubwagen, Rampe	114	88,2	-12,0	20,6	96,8
WU2	Rollcontainer, Rampe	16	79,8	-12,0	12,0	79,8

5.3.3 ENTSORGUNG VERPACKUNGSMÜLL

Zur Entsorgung von Papier- und Kartonabfällen steht ein Verpresssystem (Presto) aus einem Schneckenverdichter und dem zugehörigen Container zur Verfügung. Das Verpresssystem befindet sich im Bereich der Rampe innerhalb der Einhausung.

Die Emissionsdaten des Schneckenverdichters beruhen auf Messungen des Hersteller mit $L_{p,5m} = 60 \text{ dB(A)}$ (/16/). Als Betriebszeit wird im Beurteilungszeitraum tags eine Dauer von insgesamt einer Stunde zum Ansatz gebracht (mehrmaliger kurzzeitiger Betrieb).

TABELLE 8: Emissionsdaten Schneckenverdichter (SV), tags

Emittent	Vorgang	L_{WA} [dB(A)]	t_{ges} [min]	$L_{T,16h}$ [dB]	$L_{WA,mod}$ [dB(A)]
1	2	3	4	5	6
SV	Schneckenverdichter	82,0	60	-12,0	70,0

Die Emissionsquelle SV wird als Punktschallquelle entsprechend ihrer Lage modelliert

5.3.4 INNENPEGEL UND BAUTEILSCHALLQUELLEN EINHAUSUNG ANLIEFERUNG

In der **ABBILDUNG 1** ist die berechnete Innenpegelverteilung auf Grundlage der ausgewiesenen Emittenten

- Warenumschlagsgeräusche (WU1, WU2),
- Betriebsgeräusche (BG1, BGM),
- Lkw-Kühlaggregat (KA) und
- Schneckenverdichter (SV)

innerhalb der Einhausung dargestellt. Die Einhausung selbst wird als schallhart (glatte Wände) in die Berechnung eingestellt.

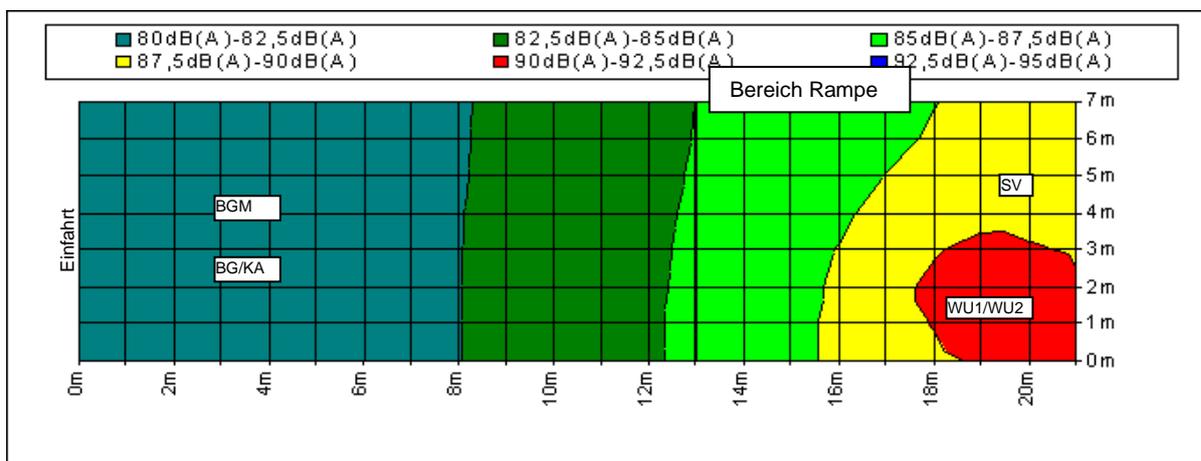


ABBILDUNG 1: Innenpegelverteilung Einhausung Anlieferungszone (Längsschnitt)

Entsprechend der **ABBILDUNG 1** liegt im Bereich der Rampe an den Außenbauteilen maximal der Innenpegel von ≈ 90 dB(A) und im Bereich des Rolltors von ≈ 83 dB(A) an. Im Sinne der Prognosesicherheit wird die gesamte Einhausung (Außenwand und Dach) mit einem Innenpegel von 90 dB(A) berechnet. Im Bereich des Rolltors wird mit einem Innenpegel von 83 dB(A) gerechnet.

Die Einhausung selbst wird im Berechnungsmodell durch Bauteilschallquellen in Form von horizontalen (Dach) und vertikalen (Fassade und Rolltor) Flächenschallquellen nachgebildet. Die erforderliche Schalldämmung ($R'_{w,erf.}$) der Bauteilschallquellen wird iterativ so ermittelt, dass die Emissionen nicht zu schalltechnischen Konflikten an den Immissionsorten führen.

Die ermittelten resultierenden erforderlichen Schalldämmwerte (res. $R'_{w,erf.}$) sowie die daraus resultierenden Modellflächenschalleistungspegel ($L''_{WA,mod}$) der Bauteilschallquellen sind in **TABELLE 9** ausgewiesen.

TABELLE 9: Emissionsdaten Bauteilschallquellen, Einhausung Anlieferungszone, tags

Emittent	Bezeichnung	Fläche	L_i	res. $R'_{w,erf.}$	C_{d+C^4}	$L''_{WA,mod}$
		[m ²]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)/m ²]
1	2	3	4	5	6	7
WU-D	Dach	190	90,0	30,0	-4,0	56,0
WU-F	Fassade	170	90,0	30,0	-4,0	56,0
WU-RT	Rolltor	25	83,0	16,0	-4,0	62,0

⁴ Gemäß DIN EN 12354-4 berechnet sich der flächenbezogene Schalleistungspegel $L''_{WA,mod}$ unter Berücksichtigung eines Diffusitätsterms C_d (Raumabhängig) und des Spektrum-Anpassungswertes C. Im Konkreten wird $C_d = -5$ dB und $C = 1$ dB angesetzt.

5.4 PARKPLATZ (P)

Der nachfolgend zu berechnende Emissionspegel enthält nach den in der Bayerischen Parkplatzlärmstudie (/9/) durchgeführten Untersuchungen die Pegelanteile für:

- die An- und Abfahrt (befahren der Stellflächen);
- das Motorstarten;
- das Türen- sowie Kofferraumzuschlagen und
- das Befahren des Parkplatzes mit Einkaufswagen

Nach der Parkplatzlärmstudie (/9/) werden folgende Zuschläge für den Kundenparkplatz vergeben

- Parkplatzart und Fahrbahnoberfläche (Parkplätze an Einkaufszentren, Einkaufswagen auf Asphalt oder gleichwertig) ein $K_{PA} = 3$ dB und $K_{StrO} = 0$ dB,
- ein Zuschlag für das Taktmaximalpegelverfahren $K_I = 4$ dB (die Impulshaltigkeit der Geräusche wird immissionsseitig vergeben),
- ein zu berechnender Zuschlag K_D für den Parksuchverkehr

Die Gesamtfläche des Parkplatzes ($S \approx 2.540$ m²) wird dem schalltechnischen Berechnungsmodell entnommen. Für das Geschäftshaus wird in den übergebenen Unterlagen eine Verkaufsfläche von 1.400 m² ausgewiesen. Im Sinne der Parkplatzlärmstudie (/9/) wird diese als Netto-Verkaufsfläche herangezogen.

Entsprechend den übergebenen Unterlagen handelt es sich bei dem geplanten Markt um einen Discounter. Somit wird die Bewegungshäufigkeit N gemäß der Bayerischen Parkplatzlärmstudie für „Discounters“ nach Tabelle 33 angesetzt. (Maßeinheit N : Bewegungen je m² Nettoverkaufsfläche und Stunde):

Parkfläche P: $N = 0,17$ (Discounter nach /9/)

mit $f = 0,11$ Stellplätze/m² Netto-Verkaufsfläche bei Discountmärkten

Damit ergeben sich für das Vorhaben **1.904 motorisierte Kunden täglich**.

Anmerkung 4: Der Anteil des motorisierten Individualverkehrs liegt in der Regel zw. 40% und 60%, d.h. entsprechend der Berechnungsrundlage ergeben sich am Standort zw. 3.173 und 4.760 Gesamtkunden. Zum Vergleich: Der aktuelle Jahresdurchschnitt liegt am Standort bei 1.300 Gesamtkunden / Tag. Die folgende Berechnung stellt daher eine Überbewertung fern der realen Situation dar.

Die Bewegungshäufigkeiten der Stellplatzwechsel ist entsprechend durchgeführter Untersuchungen im Bereich des Eingangs am höchsten und nimmt mit der Entfernung zum Eingang ab /9/. Diese Verteilung wird in Form der Parkplatzgliederung in zwei Teilbereiche berücksichtigt, ohne dabei die Gesamtkundenzahl zu verändern. Gemäß der Tabelle 14 in /9/ beträgt der Unterschied zu den Randbereichen (bei Ausdehnung des Parkplatzes < 60 m) $\Delta N = 0,1$ je 10 m² Nettoverkaufsfläche. Im Folgenden wird daher im Eingangsbereich die Bewegungshäufigkeit um 0,1 erhöht und im Randbereich um 0,1 gesenkt (bzw. 0,01 im Bezug auf 1 m²).

Folgende Bewegungshäufigkeiten N werden für den Parkplatz im Beurteilungszeitraum tags angesetzt (Maßeinheit N: Bewegungen je m² Nettoverkaufsfläche und Stunde):

- Parkfläche P1: N = 0,18 (Eingangsbereich)
 Parkfläche P2: N = 0,16 (Randlage und mittlere Entfernung zum Eingang)

Daraus ergeben sich für die Beurteilungszeit von 16 Stunden (Tagzeitraum) rund ca. 102 motorisierte Kunden bzw. 204 Pkw-Bewegungen je Stunde.

In der folgenden **TABELLE 10** sind die mit den entsprechenden Zuschlägen korrigierten Emissionsdaten für die Kundenstellplätze je Stunde ausgewiesen.

TABELLE 10: Emissionsdaten der Parkgeräusche (P), tags

Emittent	L _{wo} [dB(A)]	N	f	B [m ²]	S [m ²]	K _{PA} [dB]	K _D [dB]	K _{StrO} [dB]	L'' _{WA,mod} [dB(A)/m ²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
P1	63,0	0,18	0,11	700	1.270	3,0	4,6	0,0	60,5
P2	63,0	0,16	0,11	700	1.270	3,0	4,6	0,0	60,0
Summe				1.400	2.540				

Für den **Beurteilungszeitraum nachts** werden in der gängigen Literatur (Bayerische Parkplatzlärmstudie /8/) keine Berechnungshinweise gegeben. Auf Grund der geplanten Öffnungszeiten bis 22:00 Uhr ist jedoch davon auszugehen, dass noch vereinzelt Kunden im Beurteilungszeitraum nachts den Parkplatz verlassen. Gemäß der durchgeführten Untersuchung in /8/ wurde in der „letzten Öffnungsstunde“ eine Auslastung des Parkplatzes von ca. 5 % ermittelt. Folglich wären am Standort 5 Stellplätze belegt. Im Rahmen der Prognosesicherheit wird folgend pauschal mit 15 Kundenbewegungen gerechnet, um so auch noch Mitarbeiter-Pkw zu berücksichtigen.

TABELLE 11: Emissionsdaten der Parkgeräusche (P), **nachts**

Emittent	L _{W0} [dB(A)]	N	f	B [m ²]	S [m ²]	K _{PA} [dB]	K _D [*] [dB]	K _{StrO} [dB]	L'' _{WA,mod} [dB(A)/m ²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
P1	63,0	0,013	0,07	700	1.270	0,0	0,0	0,0	43,8
P2	63,0	0,012	0,07	700	1.270	0,0	0,0	0,0	43,4
Summe				1.400	2.540				

* nur abfahrende Pkw, ein Zuschlag für Parksuchverkehr wird daher nicht vergeben

Entsprechend des Ansatzes, dass 1.904 Pkw täglich das Geschäftshaus anfahren, ergeben sich folgende Pkw – Bewegungen pro Stunde (Zu- und Abfahrt ist jeweils eine Bewegung):

- tags ≈ 238 Pkw-Bewegungen/h
- nachts ≈ 15 Pkw-Bewegungen/h (nur abfahrende Pkw)

Für den Parkplatz sind zwei Zu- und Abfahrten ausgewiesen. Die Pkw-Fahrten werden auf beide Zufahrtbereiche gleichverteilt. Die Emission der Pkw-Fahrten wird auf Grundlage der RLS-19 (**ANLAGE 1**) berechnet. Nach der RLS-19 wird folgende Straßendeckschichtkorrektur für die Zu- und Abfahrt vorgenommen:

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

In der **TABELLE 12** sind die Emissionsdaten für die Zufahrt im Tagzeitraum und in der **TABELLE 13** für den Nachtzeitraum zu den Stellplätzen zusammengefasst.

TABELLE 12: Emissionsdaten Fahrstrecken der Pkw (P-Zu/Ab), **tags**

Emittent	M	v _{FZG}	D _{SD,SDT,FZG}	L _W '
	[Kfz/h]	[km/h]	[dB]	[dB/m]
1	2	3	4	5
P-Zu	51	30	0,0	66,8
P-Ab	51	30	0,0	66,8

TABELLE 13: Emissionsdaten Fahrstrecken der Pkw (P-Zu/Ab), **nachts**

Emittent	M	V _{FZG}	D _{SD,SDT,FZG}	L _{W`}
	[Kfz/h]	[km/h]	[dB]	[dB/m]
1	2	3	4	5
P-Zu	--	30	0,0	--
P-Ab	15	30	0,0	57,5

Die Schallquellen werden als Linienquellen in das Modell integriert.

5.5 EINKAUFSWAGEN-SAMMELBOX

Die Einkaufswagen sind hinsichtlich ihrer Emission für das Ein- und Ausstapeln zu berücksichtigen. Die Einkaufswagen befinden sich im überdachten Eingangsbereich des Marktes mit einer in Richtung Parkplatz geschlossenen Seitenwand.

Es wird davon ausgegangen, dass alle motorisierten Kunden einen Einkaufswagen benutzen. (Die fußläufigen Kunden werden durch die Kunden, welche ohne Einkaufswagen in den Markt gehen, kompensiert).

Somit tritt das Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen (ES) je Sammelbox wie folgt auf (das Ein- und Ausstapeln ist jeweils ein Vorgang):

- tags n = 238 Vorgänge / Stunde
- nachts n = 15 Vorgänge / Stunde

Die Formel zur Berechnung des Modellschalleistungspegels $L''_{WA,mod}$ „Ein- und Ausstapeln Einkaufswagen“ ist der Hessischen Schriftenreihe (/7/) zu entnehmen. Im Rahmen der Schallimmissionsprognose kann von den Schalleistungsmittelungspegeln L_{WA} aus /7/ ausgegangen werden. In der **TABELLE 14** sind die Emissionsdaten zur Ermittlung des Modellschalleistungspegels für das Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen entsprechend der Anzahl der Vorgänge (n) und eine Fläche (S) zusammenfassend für den Tagzeitraum ausgewiesen. Analog hierzu sind die Emissionsdaten für den Nachtzeitraum in der **TABELLE 15** aufgeführt.

TABELLE 14: Emissionsdaten für das Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen (ES), **tags**

Emittent	Benennung	n	S [m ²]	L _{WAeq,1h} [dB(A)]	L _{T,16h} [dB]	L _n [dB]	L _s [dB]	L'' _{WA,mod} [dB(A)/m ²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ES	Einkaufswagen stapeln	238	10	68,0	0,0	23,8	-10,0	81,8

TABELLE 15: Emissionsdaten für das Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen (ES), **nachts**

Emittent	Benennung	n	S [m ²]	L _{WAeq,1h} [dB(A)]	L _{T,1h} [dB]	L _n [dB]	L _s [dB]	L'' _{WA,mod} [dB(A)/m ²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ES	Einkaufswagen stapeln	15	10	68,0	0,0	11,8	-10,0	69,8

Die Geräusche, die beim Bewegen der Einkaufswagen auf dem Parkplatz auftreten, sind in der Emissionsermittlung „Kundenparkplätze“, erfasst (/9). Die Impulshaltigkeit ($K_i = 4$ dB) der Geräusche wird immissionsseitig berücksichtigt⁵.

5.3 HAUSTECHNIK

Die Klimageräte befinden sich im Freien im Bereich der Nordfassade (Lage s. **BILD 2**). Die Emission der Aggregate wurden in Form des gemessenen Schalldruckpegels ($L_{p,1m}$) übergeben. Auf Grund der Abmessungen für ein Außengerät ($H \times B \times T = 1,6 \times 1,1 \times 0,7$ m, Herstellerangaben) wird der Schalleistungspegel auf Basis des angegebenen Messabstandes ($s = 1$ m) und Schalldruckpegel ($L_{p,1m}$) für die Module der Schalleistungspegel (L_{WA}), in Anlehnung an das Hüllflächenverfahren, berechnet. In der **TABELLE 16, SPALTE 4** sind die Schalleistungspegel (L_{WA}) und in der **SPALTE 5** die Modellschalleistungspegel ($L_{WA,mod}$) für diese Quellen ausgewiesen. Die Emissionen werden tags und nachts ohne Zeitbewertung (entspricht einem durchgehenden Betrieb der Aggregate) im schalltechnischen Berechnungsmodell angesetzt.

TABELLE 16: Emissionsdaten lufttechnische Aggregate (LA), **tags/nachts**

Emittent	Benennung	L _{p,1m} [dB(A)]	L _{WA} [dB(A)]	L _{WA,mod,tags} [dB(A)]	L _{WA,mod,nachts} [dB(A)]
1	2	3	4	5	6
LA01	3 Stk. DAIKIN Conveni Pack LRYEQ 16 AY1 2 Einheiten mit jeweils	62,0	78,0	78,0	78,0

Die ebenerdigen Geräte werden als Punktschallquelle in einer Höhe von 1,5 m über Boden zum Ansatz gebracht.

Die luft- und klimatechnischen Anlagen sind entsprechend Stand der Technik auszuführen (abgestrahlte Schallspektrum sind einzeltonfrei, schwingungsolierte Aufstellung der Verdichter, etc.).

⁵ 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.

5.6 VORBELASTUNG

Im Einwirkungsbereich der geplanten Anlage befindet sich ein Vollversorger der Marke EDEKA (Lage s. **BILD 1**). Die Öffnungszeiten des Marktes betragen 07:00 bis 21:00 Uhr, so dass folgende Emissionen betrachtet werden:

Tagzeitraum

- Parkplatz
- Einkaufswagensammelbox
- Anlieferung / Warenumschlag
- Lufttechnik

Nachtzeitraum

- Lufttechnik

Die konkrete Lage der zum Ansatz gebrachten Emissionsquellen ist dem **BILD 3** zu entnehmen.

Die Berechnung der Parkplatzemission erfolgt analog der im Abschnitt 5.6 ausgewiesenen Grundlagen. Gemäß des Bebauungsplanes Nr. E60/E13, 2. Änderung, ist für den Vollversorger maximal eine Verkaufsfläche von 1.999 m² zulässig, so dass diese als Netto-Verkaufsfläche herangezogen wird. Die Anlieferung und die Lufttechnik wird iterativ so ermittelt, dass diese ihrerseits die einzuhaltenden Immissionsrichtwerte am maßgeblichen Immissionsort (V-IO06, Lage siehe **BILD 1**) ausschöpfen.

Der Vollversorger selbst wird als „Kleiner Verbrauchermarkt“ im Sinne der Bayerischen Parkplatzlärmstudie betrachtet (Netto-Verkaufsfläche ≤ 5.000 m²). Somit wird folgende Bewegungshäufigkeit N für den Parkplatz im Beurteilungszeitraum tags angesetzt (Maßeinheit N: Bewegungen je m² Nettoverkaufsfläche und Stunde):

- Parkfläche VOR-P1: N = 0,10

mit f = 0,07 Stellplätze/m² Netto-Verkaufsfläche bei Verbrauchermärkten

In der **TABELLE 17** sind die mit den entsprechenden Zuschlägen korrigierten Emissionsdaten für die Kundenstellplätze je Stunde ausgewiesen.

TABELLE 17: Emissionsdaten der Parkgeräusche „Vorbelastung“ (VOR-P1), tags

Emittent	L _{W0} [dB(A)]	N	f	B [m ²]	S [m ²]	K _{PA} [dB]	K _D [dB]	K _{StrO} [dB]	L'' _{WA,mod} [dB(A)/m ²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
VOR-P1	63,0	0,10	0,07	1.999	3.550	3,0	5,3	0,0	58,8

Entsprechend des Berechnungsansatzes nach /8/ ergeben sich 1.600 Pkw täglich die das Geschäftshaus anfahren und somit folgende Pkw – Bewegungen pro Stunde:

- tags \approx 200 Pkw-Bewegungen/h

Die Zu- und Abfahrten erfolgen über die Markusstraße und über den Lindenweg. Das Pkw-Aufkommen wird auf beide Zufahrtsbereiche gleichverteilt. Die Emission der Zu- und Abfahrt wird nach RLS-19 berechnet. Nach der RLS-19 wird folgende Straßendeckschichtkorrektur für die Zu- und Abfahrt vorgenommen:

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

In der **TABELLE 18** sind die Emissionsdaten für die Zufahrt im Tagzeitraum zu den Stellplätzen zusammengefasst.

TABELLE 18: Emissionsdaten Fahrstrecken der Pkw (P-Zu/Ab), **tags**

Emittent	M	v_{FzG}	$D_{SD,SDT,FzG}$	L_W
	[Kfz/h]	[km/h]	[dB]	[dB/m]
1	2	3	4	5
VOR-P-Zu	50	30	0,0	66,7
VOR-P-Ab	50	30	0,0	66,7

Die Einkaufswagen-Sammelbox befindet sich auf dem Parkplatz des Marktes (**BILD 3**), deren Schallemissionen durch Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen zu beachten sind.

Im Sinne des Maximalansatzes wird davon ausgegangen, dass alle motorisierten Kunden einen Einkaufswagen benutzen (Die fußläufigen Kunden werden, durch die Kunden, welche ohne Einkaufskorb in den Markt gehen, kompensiert.). Somit tritt das Ein- und Ausstapeln des SB-Wagens in der Sammelbox wie folgt auf:

- tags ca. 200 mal / Stunde (Ein- und Ausstapeln)

In der **TABELLE 19** sind die Emissionsdaten zur Ermittlung des Modellschalleistungspegels für die Einkaufswagen-Sammelbox entsprechend der Anzahl der Vorgänge (n) und eine Fläche (S) zusammenfassend ausgewiesen.

TABELLE 19: Emissionsdaten für das Ein- und Ausstapeln des SB-Wagens in der Sammelbox, **tags**

Emittent	Benennung	n	S [m ²]	L _{WAeq,1h} [dB(A)]	L _{T,16h} [dB]	L _n [dB]	L _s [dB]	L'' _{WA,mod} [dB(A)/m ²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
VOR-ES	SB-Wagen, tags	200	10	68,0	0,0	23,0	-10,0	81,0

In einer Vorabberechnung wurde iterativ ermittelt, dass drei Lkw-Bewegungen am Standort möglich sind, bzw. dieser Emissionsansatz zur Ausschöpfung der Immissionsrichtwerte führt. Die Berechnungsalgorithmen entsprechen den Ansätzen im Abschnitt 5.2

TABELLE 20: Emissionsdaten Fahrgeräusche und besondere Fahrzustände, **tags**

Emittent	Vorgang / Fahrstrecke	n	l [m]	L' _{WA,1h} [dB(A)/m]	L _{T,16h} [dB]	L _n [dB]	L' _{WA,mod} [dB(A)/m]
1	2	3	4	5	6	7	8
VOR-T1	Lkw, Rampe	3	29	63,0*	-12,0	4,8	55,8
VOR-T1_R	Lkw-Rangieren, Rampe	3	29	68,0	-12,0	4,8	60,8

* Der Schalleistungspegel bezogen auf eine Stunde L_{WA,1h} = 63 dB(A) entspricht einem L_{WA} ≈ 106 dB(A) für eine Vorbeifahrt mit 20 km/h und 1 m Wegelement.

TABELLE 21: Betriebsgeräusche (BG) Lkw, Anlieferung Geschäftshaus, **tags**

Emittent	Bemerkung / Bereich	n	L _{WA,1h} [dB(A)]	L _{T,16h} [dB]	L _n [dB]	L _{WA,mod} [dB(A)]
1	2	3	4	5	6	7
VOR-BG1	Lkw, Rampe	3	82,3	-12,0	4,8	75,1

TABELLE 16: Warenumschlag (WU), **tags**

Emittent	Vorgang / Bereich	n	L _{WA,1h} [dB(A)]	L _{T,16h} [dB]	L _n [dB]	L _{WA,mod} [dB(A)]
1	2	3	4	5	6	7
VOR-WU1	Hubwagen, Ladebordwand	80	88,2	-12,0	19,1	95,2

Die Lufttechnik des EDEKA-Marktes befindet sich im Bereich der Anlieferung auf dem Dach des Gebäudes. Für diese wurde folgender maximal zulässiger Schalleistungspegel (L_{WA}) ermittelt:

- Lufttechnik **VOR-LA01** L_{WA} = **91 dB(A)**

6 ERMITTLUNG DER BEURTEILUNGSPEGEL

6.1 BERECHNUNGSPRÄMISSEN

Die Schallausbreitungsberechnungen werden mit dem Programmsystem LIMA (Version 2021) durchgeführt. Es wird entsprechend der gültigen Berechnungsvorschrift DIN ISO 9613, Teil 2, gerechnet. Folgende Prämissen liegen den Einzelpunktberechnungen zugrunde:

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: $C_{met} = 0 \text{ dB(A)}$

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“ (Ruhezeitenzuschlag) 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 (P1, P2 und VOR-P1)
 - Ein- / Ausstapeln der Einkaufswagen (ES und VOR-ES)

Die anteiligen Mittelungs- bzw. Beurteilungspegel ($L_{m,an}$ und $L_{r,an}$) der Schallquellen für die Zusatzbelastung sind in der **ANLAGE 3** für die Immissionsorte ausgewiesen. Die energetische Summe der anteiligen Beurteilungspegel ergibt den der gewerblichen Einrichtung (Anlage) zuzuordnenden Beurteilungspegel (L_r).

In der **TABELLE 22** sind die Beurteilungspegel $L_{r,tags/nachts}$ für die

- | | |
|--|----------------|
| • Vorbelastung (EDEKA) | $L_{r,vor}$ |
| • Zusatzbelastung (ALDI) | $L_{r,zus,}$ |
| • Gesamtbelastung (energetische Addition aus $L_{r,vor}$ und $L_{r,zus}$) | $L_{r,Gesamt}$ |

an den Immissionsorten ausgewiesen und den Immissionsrichtwerte (IRW) 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 22: Immissionsrichtwerte (IRW) / Beurteilungspegel (L_r) an den Immissionsorten (IO)

Immissionsort		IRW [dB(A)]		$L_{r,vor}$ [dB(A)]		$L_{r,zus}$ [dB(A)]		$L_{r,Gesamt}$ [dB(A)]	
		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
1	2	3	4	5	6	7	9	10	11
IO01	1. OG	60	45	40,8	36,3	51,2	29,4	51,6	37,1
IO02	1. OG	60	45	53,9	41,5	52,5	38,1	56,3	43,1
IO03	1. OG	60	45	44,1	33,2	47,7	31,7	49,3	35,5
IO04	1. OG	60	45	42,2	31,5	46,0	34,9	47,5	36,5
IO05	1. OG	60	60*	54,3	27,2	57,3	41,6	59,1	41,8
V-IO06	1. OG	60	45	59,7	44,1	31,9	17,1	59,7	44,1

IRW eingehalten | IRW überschritten

* Für die ausschließliche Nutzung von Büroräumen ist der Schutzanspruch für den Tagzeitraum heranzuziehen /5/

Die Ergebnisse in **TABELLE 22** weisen aus, dass an den Immissionsorten die Immissionsrichtwerte im Beurteilungszeitraum **tags und nachts unterschritten** werden.

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. In einer Einzelpunktberechnung wird der Maximalpegel (L_{AFmax}) im Tagzeitraum für das Entspanngeräusch einer Lkw-Druckluftbremse und im Nachtzeitraum für das Zuschlagen einer Pkw-Kofferraumtür berechnet.

- **E1:** Lkw-Druckluftbremse **$L_{WAFmax} = 103,5 \text{ dB(A)}$** nach /9/
- **E2:** Zuschlagen Pkw-Kofferraumtür **$L_{WAFmax} = 95,5 \text{ dB(A)}$** nach /10/

Die Lage der Quelle und des Immissionsortes sind dem **BILD 1** bzw. **BILD 2** zu entnehmen. In der nachfolgenden **TABELLE 23** ist der Maximalpegel (L_{AFmax}) für die am stärksten belasteten Geschosse ausgewiesen. In Spalte 6 ist die Überschreitung des Immissionsrichtwertes als Differenzbetrag angegeben. Dieser Differenzbetrag muss entsprechend TA Lärm tags $\leq 30 \text{ dB(A)}$ und nachts $\leq 20 \text{ dB(A)}$ sein.

TABELLE 23: Einzelereignisbetrachtung (E), tags / nachts

Immissionsort	Ereignis	L_{WAFmax} [dB(A)]	IRW [dB(A)]	L_{AFmax} [dB(A)]	Spalte 5 minus Spalte 4 [dB]
1	2	3	4	5	6
IO 01, tags	E1	103,5	60	72,7	12,7
IO 02, nachts	E2	95,5	45	54,3	9,3

Einzelereigniskriterium eingehalten | **Einzelereigniskriterium überschritten**

Die Ergebnisse der **TABELLE 23** zeigen, dass an den Immissionsorten kurzfristige Geräuschspitzen, welche den Immissionsrichtwert tags um mehr als 30 dB(A) und nachts um mehr als 20 dB(A) überschreiten, rechnerisch **nicht zu erwarten** sind.

8 ANLAGENBEDINGTER VERKEHR AUF ÖFFENTLICHEN STRAßEN

In Punkt 7.4 der 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 (/4/). Die Zu- und Abfahrten zur Anlage erfolgen über die Straße Lindenweg. 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 59590 Geseke, Lindenweg 5, ist die Vergrößerung der Verkaufsfläche durch Entnahme einer Innenwand des Lebensmittelmarktes geplant. Im Rahmen dieser schalltechnischen Untersuchung wurde die dieser gewerblichen Anlage zuzuordnende Schallimmissionsbelastung (Beurteilungspegel) an den relevanten Immissionsorten (**BILD 1**) rechnerisch ermittelt.

Die Berechnungsergebnisse in der **TABELLE 22** weisen aus, dass bei dem im Abschnitt 5 ausgewiesenen Emissionsansatz, die Immissionsrichtwerte (IRW) in den Beurteilungszeiträumen **tags** und **nachts unterschritten** werden.

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 Verbrauchermarktes können in der Zeit von 06:00 bis 22:00 Uhr umgesetzt werden.
- Die Marktanlieferung kann ohne Einschränkungen der übergebenen Bewegungshäufigkeiten (s. **TABELLE 1**) innerhalb der Zeit von 06:00 bis 22:00 Uhr stattfinden.
- Im Beurteilungszeitraum „Nacht“ (22:00 bis 06:00 Uhr) ist die Anlieferung **nicht** möglich.
- Sollten sich Änderungen in Bezug auf die Anzahl, Lage oder die Schalleistungspegel der im Abschnitt 5 aufgeführten Emittenten ergeben, so ist mit dem Sachverständigen Rücksprache zu nehmen.

ANLAGE 1 BEGRIFFSERKLÄRUNG ZUR SCHALLEMISSION

SCHALLEMISSION - ALLGEMEINE BEGRIFFE (NACH DIN 18005-1:2002-07)

(Punkt-) Schalleistungspegel L_w

- zehnfacher dekadischer Logarithmus des Verhältnisses der Schalleistung P zur Bezugsschalleistung P_0
- $L_w = 10 \cdot \lg (P/P_0)$ [dB(A)]
- P : Die von einem Schallstrahler abgegebene akustische Leistung (Schalleistung)
- P_0 : Bezugsschalleistung ($P_0 = 1 \text{ pW} = 10^{-12} \text{ Watt}$)

Pegel der längenbezogenen Schalleistung L'_w (auch „längenbezogener Schalleistungspegel“)

- logarithmisches Maß für die von einer Linienschallquelle, oder Teilen davon, je Längeneinheit abgestrahlte Schalleistung P'
- $L'_w = 10 \cdot \lg (P'/10^{-12} \text{ Wm}^{-1})$ [dB(A)/m]
- Errechnung aus dem (Punkt-) Schalleistungspegel: $L'_w = L_w - 10 \lg (L/1\text{m})$
- Schalleistung, die von einer Linie mit der Länge L pro 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''
- $L''_w = 10 \cdot \lg (P''/10^{-12} \text{ Wm}^{-2})$ [dB(A)/m²]
- Errechnung aus dem (Punkt-) Schalleistungspegel: $L''_w = L_w - 10 \cdot \lg (S/1\text{m}^2)$
- Schalleistung, die von einer Fläche der Größe S pro m² abgestrahlt wird. Dabei ist vorausgesetzt, dass die Schallabstrahlung gleichmäßig über die gesamte Fläche verteilt ist.

Modellschalleistungspegel $L_{w,\text{mod}}$ / $L'_{w,\text{mod}}$ / $L''_{w,\text{mod}}$

- 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 die aus orientierenden Messungen.

ERMITTLUNG DER EMISSION

FAHRGERÄUSCHE

Die Emission "Fahrgeräusche" wird rechnerisch nach folgender Beziehung ermittelt:

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

dabei bedeuten: $L'_{WA,1h}$ zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für einen Lkw pro Stunde auf einer Strecke von 1m
 n Anzahl der Lkw in der Beurteilungszeit T_r
 T_r Beurteilungszeitraum: Tag = 16 Stunden
 Nacht = lauteste Nachtstunde

Betriebsgeräusche / Warenumschlag / Einkaufswagen

Der immissionsbezogene Schalleistungspegel für „Betriebsgeräusche“ bestimmt sich:

$L_{WA,1h} = L_{WA} + L_{T,1h} + L_n$	dB(A)
---------------------------------------	--------------

dabei bedeuten: $L_{T,1h}$ Zeitkorrektiv, $L_T = 10 \log (t_{ges} / T_{1h})$, in dB
 t_{ges} Gesamteinwirkzeit, $t_{ges} = t_e \times n$, in sec
 T_{1h} Bezugszeitraum 1 Stunde
 t_e Einzelzeit in sec
 L_n Einzelvorgänge eines Vorganges pro Stunde, $L_n = 10 \log (n)$, in dB
 n Anzahl der Vorgänge

$L''_{WA,mod} = L_{WA,1h} + L_n + L_T - L_s$	dB(A)
--	--------------

dabei bedeuten: $L_{WA,1h}$ zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für einen Vorgang pro Stunde
 L_T Zeitkorrektiv, $L_T = 10 \log (T_r)$, in dB
 T_r Beurteilungszeitraum: Tag = 16 Stunden
 Nacht = 1 Stunde
 L_n $L_n = 10 \log (n)$, in dB
 n Anzahl der Vorgänge
 L_s Flächenkorrektur, $L_s = 10 \log (S / S_0)$, in dB mit $S_0 = 1 \text{ m}^2$

Parkverkehr

Grundlage zur Emissionsermittlung ist die Bayerische Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage 2007. Der Flächenschalleistungspegel eines Parkplatzes, ergibt sich aus folgender Gleichung:

$$L''_{WA,mod} = L_{WA0} + K_{PA} + K_i + 2,5 \lg(f \times B - 9) + 10 \lg(B \times N) + K_{StrO} - 10 \lg(S/1 \text{ m}^2) \quad \text{dB(A)/m}^2$$

dabei bedeuten:	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, = $2,5 \lg(f \times B - 9)$

FAHRGERÄUSCHE

Die Berechnung des Emissionspegels erfolgt nach den in der Richtlinie für Lärmschutz an Straßen, (RLS-19) vorgegeben Algorithmen.

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 24** in dB
- $B_{W,FzG}$ Emissionsparameter der Fahrzeuggruppe FzG nach der **TABELLE 24** in km/h
- $C_{W,FzG}$ Emissionsparameter der Fahrzeuggruppe FzG nach der **TABELLE 24**
- v_{FzG} Geschwindigkeit der Fahrzeuggruppe FzG in km/h

TABELLE 24: 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 25** enthält die Korrekturwerte für alle Straßenbeläge außer Pflasterbelägen. Die **TABELLE 26** enthält die Korrekturwerte $D_{SD,SDT(v)}$ für unterschiedliche Pflasterbeläge. Hier wird nicht zwischen verschiedenen Fahrzeuggruppen unterschieden.

TABELLE 25: 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	
	≤ 60	> 60	≤ 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 ≤ 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
Lärmarmen 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 26: 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
- N Zahl der gewählten Teilzeiten
- $L_{Aeq,j}$ Mittelungspegel während der Teilzeit T_j
- $K_{T,j}$ 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], Kurgebiete, 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 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 Geräuschemissionen 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 ± 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 3 ANTEILIGE MITTELUNGS- UND BEURETILUNGSPEGEL

TABELLE 27: anteilige Mittelungs- $L_{m,an}$ und Beurteilungspegel $L_{r,an}$ / Korrekturwerte für Tonhaltigkeit K_T , Impulshaltigkeit K_I bzw. ruhebedürftige Stunden K_R am IO01 bis IO04; **tags**

Emittent	Quelle	$L_{w,mod}$	$L_{an,IO01}$	$L_{an,IO02}$	$L_{an,IO03}$	$L_{an,IO04}$	K_I	K_T	K_R	$L_{r,an,IO01}$	$L_{r,an,IO02}$	$L_{r,an,IO03}$	$L_{r,an,IO04}$
			2.OG	2.OG	2.OG	1.OG				2.OG	2.OG	2.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
ES	L_w''	81,1	26,9	40,7	24,3	25,9	4,0	0,0	0,0	30,9	44,7	28,3	29,9
LA01	L_w	78,0	20,8	16,6	14,1	33,4	0,0	0,0	0,0	20,8	16,6	14,1	33,4
P-Ab	L_w'	66,8	31,9	41,1	32,6	28,8	0,0	0,0	0,0	31,9	41,1	32,6	28,8
P-Zu	L_w'	66,8	30,9	39,1	32,4	28,2	0,0	0,0	0,0	30,9	39,1	32,4	28,2
P1	L_w''	60,5	36,8	45,9	38,9	38,9	4,0	0,0	0,0	40,8	49,9	42,9	42,9
P2	L_w''	60,0	36,2	40,4	41,5	37,7	4,0	0,0	0,0	40,2	44,4	45,5	41,7
T1	L_w'	61,0	40,7	21,0	12,5	9,0	0,0	0,0	0,0	40,7	21,0	12,5	9,0
T1_R	L_w'	66,0	46,3	26,3	17,8	14,2	0,0	0,0	0,0	46,3	26,3	17,8	14,2
WU-D	L_w''	56,0	42,1	31,8	20,3	27,1	0,0	0,0	0,0	42,1	31,8	20,3	27,1
WU-F	L_w''	56,0	31,5	16,6	10,8	21,4	0,0	0,0	0,0	31,5	16,6	10,8	21,4
WU-RT	L_w''	62,0	45,3	28,8	12,8	7,3	0,0	0,0	0,0	45,3	28,8	12,8	7,3
VOR-BG	L_w	90,8	17,0	24,8	30,6	17,1	0,0	0,0	0,0	17,0	24,8	30,6	17,1
VOR-ES	L_w''	81,0	26,8	38,7	35,8	28,7	4,0	0,0	0,0	30,8	42,7	39,8	32,7
VOR-LA	L_w	91,0	36,3	41,5	33,2	31,5	0,0	0,0	0,0	36,3	41,5	33,2	31,5
VOR-P-Ab	L_w'	66,7	28,2	37,2	23,8	25,2	0,0	0,0	0,0	28,2	37,2	23,8	25,2
VOR-P-Zu	L_w'	66,7	28,5	38,9	22,5	25,0	0,0	0,0	0,0	28,5	38,9	22,5	25,0
VOR-P1	L_w''	58,8	33,0	49,0	36,5	37,0	4,0	0,0	0,0	37,0	53,0	40,5	41,0
VOR-T1	L_w'	55,8	7,1	15,2	14,2	16,2	0,0	0,0	0,0	7,1	15,2	14,2	16,2
VOR-T1_R	L_w'	60,8	4,3	14,5	15,5	12,4	0,0	0,0	0,0	4,3	14,5	15,5	12,4
VOR-WU	L_w	95,2	22,0	24,0	29,8	14,8	0,0	0,0	0,0	22,0	24,0	29,8	14,8

L_w Punktquelle [dB(A)] L_w' Linienquelle [dB(A)/m] L_w'' Flächenquelle [dB(A)/m²]
 $L_{w,mod}$ Modell-Schalleistungspegel

TABELLE 28: anteilige Mittelungs- $L_{m,an}$ und Beurteilungspegel $L_{r,an}$ / Korrekturwerte für Tonhaltigkeit K_T , Impulshaltigkeit K_I bzw. ruhebedürftige Stunden K_R am IO05 bis IO06; **tags**

Emittent	Quelle	$L_{w,mod}$	$L_{an,IO05}$	$L_{an,V-IO06}$			K_I	K_T	K_R	$L_{r,an IO05}$	$L_{r,an V-IO06}$		
			1.OG	1.OG						1.OG	1.OG		
			[dB(A)]	[dB(A)]			[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB(A)]		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ES	Lw"	81,1	33,5	20,2			4,0	0,0	0,0	37,5	24,2		
LA01	Lw	78,0	8,9	6,1			0,0	0,0	0,0	8,9	6,1		
P-Ab	Lw`	66,8	45,2	15,3			0,0	0,0	0,0	45,2	15,3		
P-Zu	Lw`	66,8	43,8	13,9			0,0	0,0	0,0	43,8	13,9		
P1	Lw"	60,5	47,0	23,4			4,0	0,0	0,0	51,0	27,4		
P2	Lw"	60,0	51,4	22,8			4,0	0,0	0,0	55,4	26,8		
T1	Lw`	61,0	17,5	10,7			0,0	0,0	0,0	17,5	10,7		
T1_R	Lw`	66,0	22,9	15,2			0,0	0,0	0,0	22,9	15,2		
WU-D	Lw"	56,0	24,4	18,5			0,0	0,0	0,0	24,4	18,5		
WU-F	Lw"	56,0	9,4	7,9			0,0	0,0	0,0	9,4	7,9		
WU-RT	Lw"	62,0	24,9	14,3			0,0	0,0	0,0	24,9	14,3		
VOR-BG	Lw	90,8	25,4	47,2			0,0	0,0	0,0	25,4	47,2		
VOR-ES	Lw"	81,0	40,3	23,7			4,0	0,0	0,0	44,3	27,7		
VOR-LA	Lw	91,0	27,2	44,1			0,0	0,0	0,0	27,2	44,1		
VOR-P-Ab	Lw`	66,7	33,1	36,5			0,0	0,0	0,0	33,1	36,5		
VOR-P-Zu	Lw`	66,7	29,7	37,2			0,0	0,0	0,0	29,7	37,2		
VOR-P1	Lw"	58,8	49,8	38,6			4,0	0,0	0,0	53,8	42,6		
VOR-T1	Lw`	55,8	9,1	32,9			0,0	0,0	0,0	9,1	32,9		
VOR-T1_R	Lw`	60,8	9,1	34,2			0,0	0,0	0,0	9,1	34,2		
VOR-WU	Lw	95,2	21,3	59,1			0,0	0,0	0,0	21,3	59,1		

Lw Punktquelle [dB(A)] Lw` Linienquelle [dB(A)/m] Lw`` Flächenquelle [dB(A)/m²]
 Lw,mod Modell-Schalleistungspegel

TABELLE 29: anteilige Mittelungs- L_{an} und Beurteilungspegel $L_{r,an}$ / Korrekturwerte für Impulshaltigkeit K_I und Tonhaltigkeit K_T am **IO01 bis IO04; nachts**

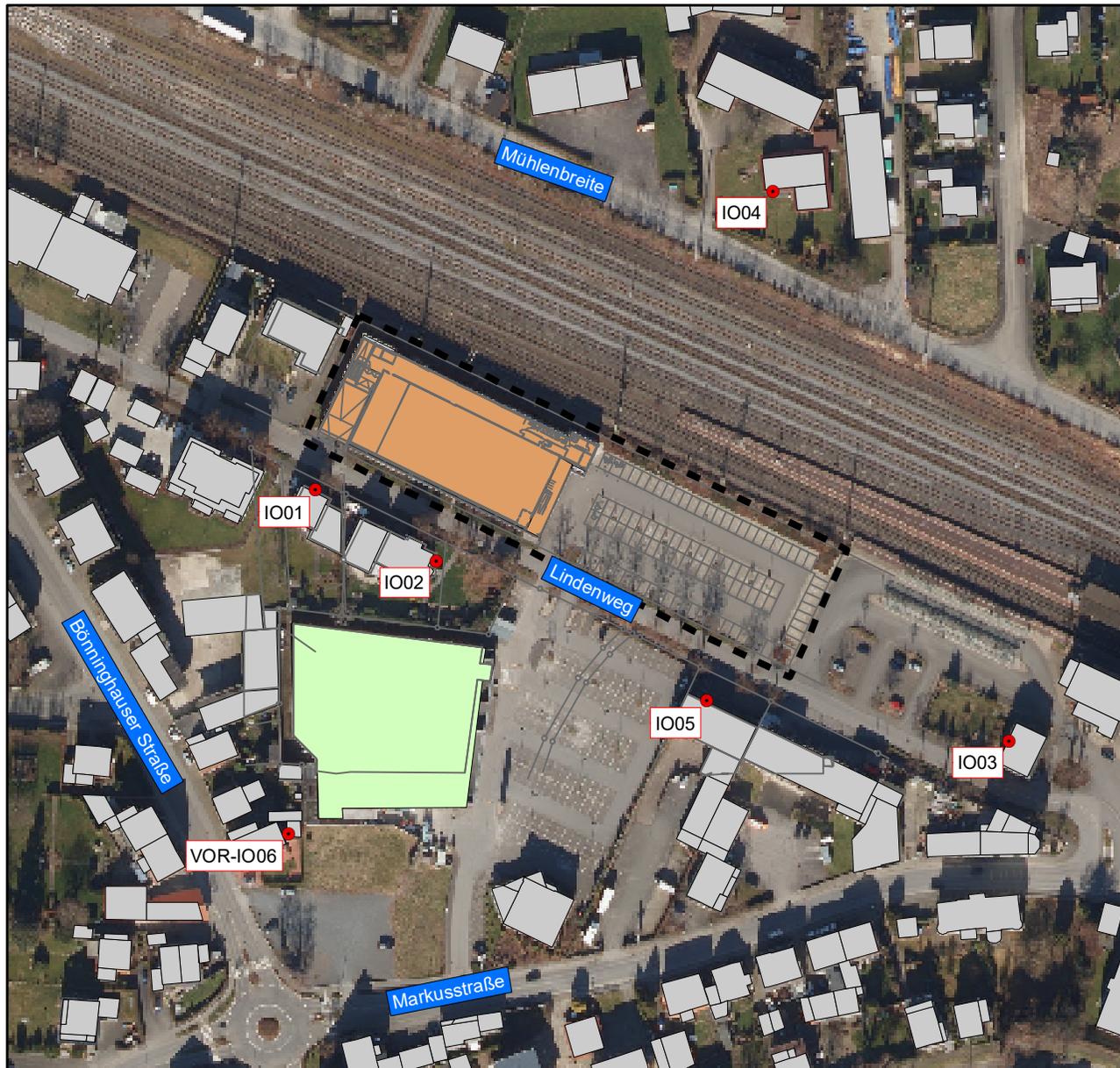
Emittent	Quelle	$L_{w,mod}$	$L_{an,IO01}$	$L_{an,IO02}$	$L_{an,IO03}$	$L_{an,IO04}$	K_I	K_T	$L_{r,an IO01}$	$L_{r,an IO02}$	$L_{r,an IO03}$	$L_{r,an IO04}$
			2.OG	2.OG	2.OG	1.OG			2.OG	2.OG	2.OG	1.OG
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ES	L_w^*	69,8	15,6	29,4	13,0	14,6	4,0	0,0	19,6	33,4	17,0	18,6
LA01	L_w	78,0	20,8	16,6	14,1	33,4	0,0	0,0	20,8	16,6	14,1	33,4
P-Ab	L_w^*	57,5	22,6	31,8	23,3	19,5	0,0	0,0	22,6	31,8	23,3	19,5
P1	L_w^*	43,8	20,1	29,2	22,2	22,2	4,0	0,0	24,1	33,2	26,2	26,2
P2	L_w^*	43,4	19,6	23,8	24,9	21,1	4,0	0,0	23,6	27,8	28,9	25,1
VOR-LA	L_w	91,0	36,3	41,5	33,2	31,5	0,0	0,0	36,3	41,5	33,2	31,5

L_w Punktquelle [dB(A)] L_w^* Linienquelle [dB(A)/m] L_w^{**} Flächenquelle [dB(A)/m²]
 $L_{w,mod}$ Modell-Schalleistungspegel

TABELLE 30: anteilige Mittelungs- L_{an} und Beurteilungspegel $L_{r,an}$ / Korrekturwerte für Impulshaltigkeit K_I und Tonhaltigkeit K_T am **IO05 bis IO06; nachts**

Emittent	Quelle	$L_{w,mod}$	$L_{an,IO05}$	$L_{an,V-IO06}$			K_I	K_T	$L_{r,an IO05}$	$L_{r,an V-IO06}$		
			1.OG	1.OG					1.OG	1.OG		
			[dB(A)]	[dB(A)]			[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB(A)]		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ES	L_w^*	69,8	22,2	9,0			4,0	0,0	26,2	13,0	17,0	18,6
LA01	L_w	78,0	9,2	6,1			0,0	0,0	9,2	6,1	14,1	33,4
P-Ab	L_w^*	57,5	35,9	6,0			0,0	0,0	35,9	6,0	23,3	19,5
P1	L_w^*	43,8	30,3	6,9			4,0	0,0	34,3	10,9	26,2	26,2
P2	L_w^*	43,4	34,8	6,4			4,0	0,0	38,8	10,4	28,9	25,1
VOR-LA	L_w	91,0	27,2	44,1			0,0	0,0	27,2	44,1	33,2	31,5

L_w Punktquelle [dB(A)] L_w^* Linienquelle [dB(A)/m] L_w^{**} Flächenquelle [dB(A)/m²]
 $L_{w,mod}$ Modell-Schalleistungspegel

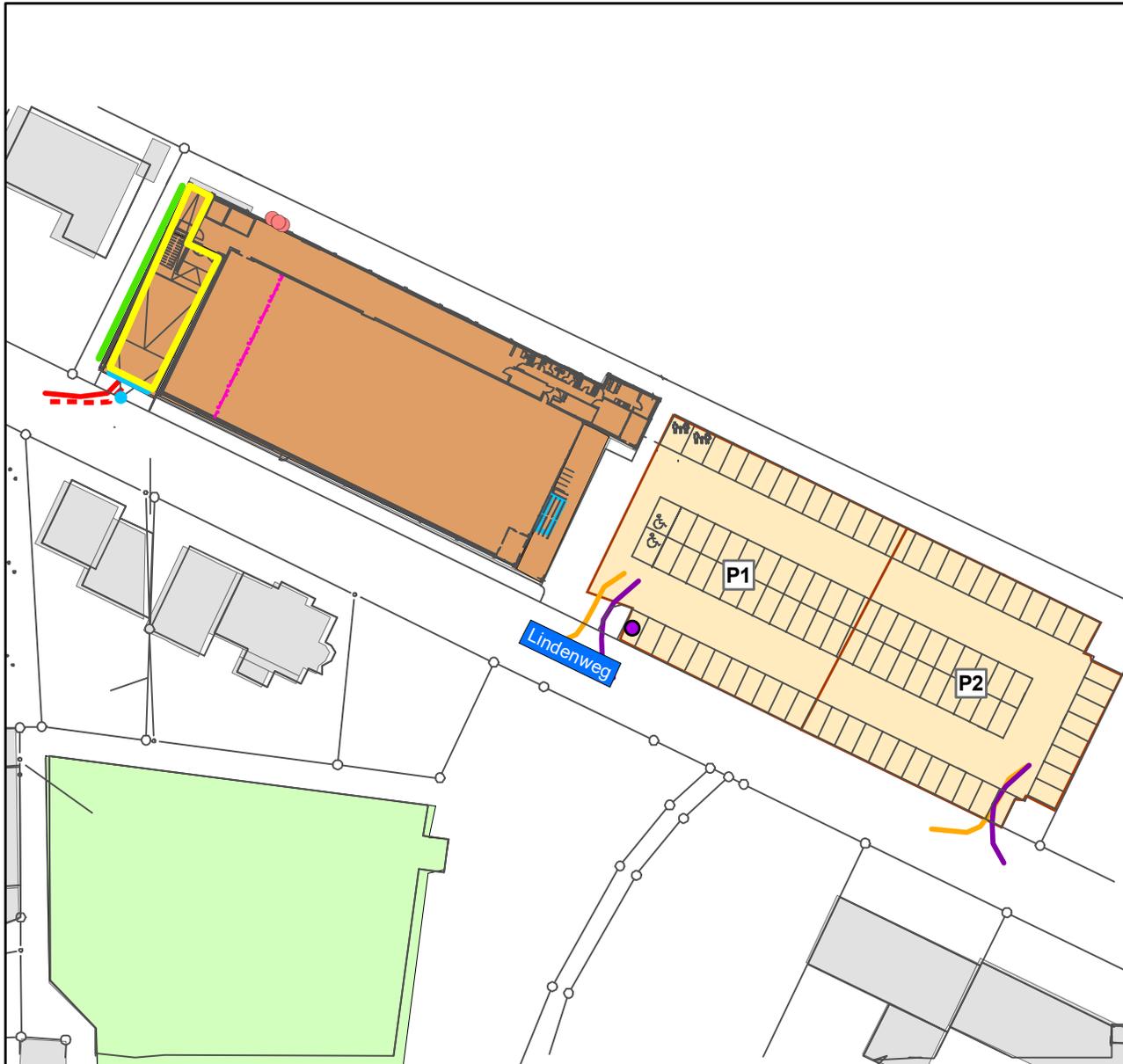


Hintergrund: WMS NW DOP

Legende

- Immissionsorte (IO)
- ▭ Vorhabenbereich
- ▭ umgebende Gebäude
- ▭ ALDI Lebensmittelmarkt
- ▭ EDEKA Vollversorger
(gewerbliche Vorbelastung)

Lageplan	Bild 1
	Format: A4
59590 Geseke, Lindenweg 5 Neubau Lebensmittelmarkt	Projekt-Nr.: 6462 Version 1.0
0 15 30 60 Meter	Maßstab: 1:2.000 Lagestatus: UTM32 Höhensystem: DHHN2016
Auftraggeber: halsdorfer + ingenieure projekt gmbh Weserstr. 8 31303 Burgdorf	Ersteller: goritzka akustik Ingenieurbüro für Schall- und Schwingungstechnik Handelsplatz 1 04319 Leipzig
	



Legende

ALDI Lebensmittelmarkt

EDEKA Vollversorger

Rückbau Wand

Emitenten Außenschallquellen

Parkplatz (P1/P2)

Einkaufswagen stapeln (ES) - Ausgang

Lkw Fahrstrecke (T01)

Lkw Rangierstrecke (T01_R)

Pkw Fahrstrecke (P-Zu)

Pkw Fahrstrecke (P-Ab)

luft- und climatechnische Aggregate (LA01)

Emitenten Bauteilschallquellen

Dach (WU-D)

Fassade (WU-F)

Rolltor (WU-RT)

Einzelereignis (E)

Lkw-Druckluftbremse (E1)

Pkw-Kofferraumtür (E2)

Emitenten

Bild **2**

Format: A4

59590 Geseke, Lindenweg 5
Neubau Lebensmittelmarkt

Projekt-Nr.:
6462 | Version 1.0

0 15 30
Meter

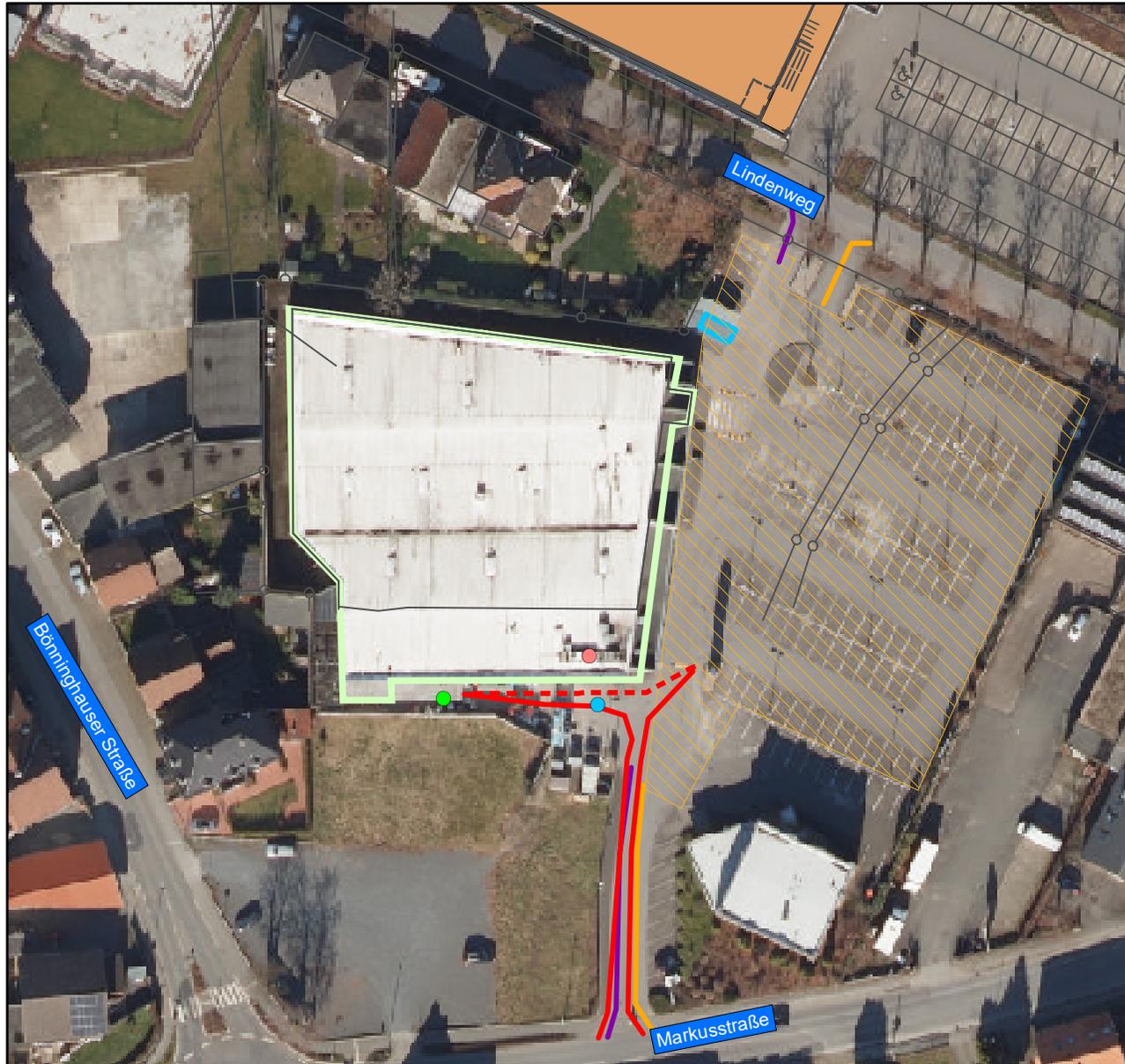


Maßstab: 1:1.000
Lagestatus: UTM32
Höhensystem: DHHN2016

Auftraggeber:
halsdorfer + ingenieure
projekt gmbh
Weserstr. 8
31303 Burgdorf

Ersteller:
goritzka **akustik**
Ingenieurbüro für Schall-
und Schwingungstechnik
Handelsplatz 1
04319 Leipzig





Hintergrund: WMS NW DOP

Legende

- ALDI Lebensmittelmarkt
- EDEKA Vollversorger
- Emittenten Außerschallquellen**
- Parkplatz (VOR-P1)
- Einkaufswagen stapeln (VOR-ES)
- Lkw Fahrstrecke (VOR-T1)
- Lkw Rangierstrecke (VOR-T1_R)
- Pkw Fahrstrecke VOR-P-Zu)
- Pkw Fahrstrecke (VOR-P-Ab)
- luft- und klimatechnische Aggregate (VOR-LA01)
- Warenumschlag (VOR-WU)
- Lkw-Betriebsgeräusche (VOR-BG)

Emittenten Vorbelastung EDEKA	Bild 3 Format: A4
59590 Geseke, Lindenweg 5 Neubau Lebensmittelmarkt	Projekt-Nr.: 6462 Version 1.0
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1;"> </div> <div style="flex: 0.5; text-align: center;"> N </div> </div>	Maßstab: 1:1.000 Lagestatus: UTM32 Höhensystem: DHHN2016
Auftraggeber: halsdorfer + ingenieure projekt gmbh Weserstr. 8 31303 Burgdorf	Ersteller: goritzka akustik Ingenieurbüro für Schall- und Schwingungstechnik Handelsplatz 1 04319 Leipzig