



**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.: **6955**

Immissionsschutz | Gewerbelärm
Prognose

Lebensmittelmarkt
Westfalendamm 1 in
49214 Bad Rothenfelde

Version

1.0 | 30.05.2024




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

Auftrag	Für die geplante Erweiterung des Lebensmittelmarktes in 49214 Bad Rothenfelde ist eine Schallimmissionsprognose nach den Vorgaben der TA Lärm zu erstellen und die dem Vorhaben zuzuordnenden Beurteilungspegel auszuweisen.
Auftraggeber	ALDI Grundstücksgesellschaft-BK 1 BV 962 Bad Rothenfelde GmbH & Co. KG Hohewardstraße 345 - 349 45699 Herten
Auftragnehmer	goritzka akustik – Ingenieurbüro für Schall- und Schwingungstechnik Inhaber: M. Eng. Matthias Barth Handelsplatz 1 04319 Leipzig
Umfang	41 Seiten Textteil, zzgl. 4 Bilder
Versionsverlauf¹	1.0 30.05.2024 Ursprungsversion

Bearbeiter


M. Eng. M. Barth
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	6
3	SITUATIONSBESCHREIBUNG / LÖSUNGSANSATZ	6
3.1	SITUATIONSBESCHREIBUNG	6
3.2	LÖSUNGSANSATZ	6
4	IMMISSIONSORTE / BEURTEILUNGSKRITERIEN	8
5	ERMITTLUNG DER EMISSION	10
5.1	ALLGEMEINES	10
5.2	FREIFLÄCHENVERKEHR / WARENUMSCHLAG	10
5.3	PARKPLATZ (P)	16
5.4	EINKAUFSWAGEN-SAMMELBOX	19
5.5	HAUSTECHNIK	20
6	ERMITTLUNG DER BEURTEILUNGSPEGEL	21
6.1	BERECHNUNGSPRÄMISSEN	21
6.2	BEURTEILUNGSPEGEL	21
6.3	BEURTEILUNGSPEGEL INKLUSIVE LÄRMMINDERUNG	23
7	EINZELEREIGNISBETRACHTUNG	25
8	ANLAGENBEDINGTER VERKEHR AUF ÖFFENTLICHEN STRAßEN	26
9	ZUSAMMENFASSUNG	27

ANLAGEN

ANLAGE 1	BEGRIFFSERKLÄRUNG ZUR SCHALLEMISSION	29
ANLAGE 2	QUALITÄT DER UNTERSUCHUNG	37
ANLAGE 3	ANTEILIGE MITTELUNGS- UND BEURETILUNGSPEGEL	38

BILDER

BILD 1	LAGEPLAN
BILD 2	EMITTENTEN
BILD 3	EMITTENTEN MAßNAHME M1 UND M2
BILD 4	EMITTENTEN MAßNAHME M3

1 AUFGABENSTELLUNG

In 49214 Bad Rothenfelde, Westfalendamm 1, ist der Neubau eines Lebensmittelmarktes geplant (folgend als Anlage bezeichnet). 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 11 Absatz 3 des Gesetzes vom 26. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 202) 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/ | 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/ | RLS-19 | Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 2019, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen |
| /6/ | 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 |

-
- /7/ 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
- /8/ 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
- /9/ forum SCHALL Emissionskatalog 12/2023, Österreichischer Arbeitsring für Lärmbekämpfung
- /10/ M. Schlag „Türen- und Kofferraumschlagen von Pkw“, Zeitschrift für Lärmbekämpfung, S. 104 ff., 04.2022

2.2 ÜBERGEBENE / VERWENDETE UNTERLAGEN

- /11/ Zeichnung als dwg vom Büro diekmann architekten- und ingeniergesellschaft mbH per E-Mail am 11.04.2024 übergeben
- Lageplan Stand 04.2023
- /12/ Geodaten, eingeholt vom Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen(LGLN)www.lgln.de,© 2024
- digitales Geländemodell (DGM2), Aktualität: 02.03.2017
- digitales Gebäudemodell (LoD1), Erstellt: 02.10.2020
- /13/ Betriebsbeschreibung der Nutzungseinheiten Lebensmittelmarkt (ALDI), übergeben durch den Auftraggeber per E-Mail am 05.04.2024
- /14/ Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 5, „Nördlich des Westfalendamms II“ der Gemeinde Bad Rothenfelde, Stand 30.11.2007, www.gemeinde.bad-rothenfelde.de abgerufen am 24.04.2024
- /15/ Bebauungsplan Nr. 7 b, „Östlich der Frankfurter Straße“ der Gemeinde Bad Rothenfelde, Stand 20.08.1975, www.gemeinde.bad-rothenfelde.de abgerufen am 24.04.2024
- /16/ Bebauungsplan Nr. 51, „Nördlich des Westfalendamms“ der Gemeinde Bad Rothenfelde, Stand 30.11.2007, www.gemeinde.bad-rothenfelde.de abgerufen am 24.04.2024
- /17/ Schalltechnische Untersuchung für den Vorhaben- und Erschließungsplan Nr. 5 „Nördlich des Westfalendamms II“, RP Schalltechnik vom Mai 2005, Übergeben durch die Gemeinde Bad Rothenfelde am 30.04.2024

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

Am Standort Westfalendamm 1, in 49214 Bad Rothenfelde ist der Umbau und die Erweiterung eines Lebensmittelmarktes (ALDI) geplant.

Entsprechend den übergebenen Unterlagen ist für den Lebensmittelmarkt mit einer Ladenöffnungszeit von 06:00 bis 22:00 Uhr an Werktagen zu rechnen. 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-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 $L_{r,an}$). Auf der Basis dieser anteiligen Beurteilungspegel ist es möglich - bei Erfordernis - gezielte Lärminderungsmaßnahmen (günstiges Verhältnis von Lärminderung und Aufwand) zu konzipieren.

Anmerkung 1: 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 der Anlage ist als gewerbliche Vorbelastung der benachbarte EDEKA zu betrachten. Für diesen wurde eine schalltechnische Untersuchung (/17/) übergeben. Dieser ist zu entnehmen, dass eine Überlagerung aus Vor- und Zusatzbelastung ausschließlich im Beurteilungszeitraum tags und ausschließlich im östlichen Bereich der Anlage (ALDI) zu erwarten ist (hier IO04, IO06 und IO07 siehe auch **BILD 1** bzw. Abschnitt 4). Für diese Bereich (IO04, IO06 und IO07) wird 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,
- an Hand 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.

Für die umliegenden Gebiete liegen rechtsverbindliche Bebauungspläne vor, welche die Immissionsorte wie folgt gemäß der Baunutzungsverordnung einstufen. Die konkrete Lage der Immissionsorte (IO) ist dem **BILD 1** zu entnehmen.

- | | | |
|--------|-----------------------|--|
| • IO01 | Am Salzbach 4 | Mischgebiet gemäß B-Plan Nr. 51 (/16/) |
| • IO02 | Frankfurter Straße 61 | Mischgebiet gemäß B-Plan Nr. 51 (/16/) |
| • IO03 | Frankfurter Straße 63 | Mischgebiet gemäß B-Plan Nr. 51 (/16/) |
| • IO04 | Am Salzbach 6c | Mischgebiet gemäß B-Plan Nr. 51 (/16/) |
| • IO05 | Frankfurter Straße 63 | Mischgebiet gemäß B-Plan Nr. 7b (/15/) |
| • IO06 | Baugrenze | Mischgebiet gemäß B-Plan Nr. 5 (/14/) |
| • IO07 | Baugrenze | Mischgebiet gemäß B-Plan Nr. 5 (/14/) |

Die Ermittlung der Beurteilungspegel erfolgt nach der TA Lärm (/4/)

- an vorhandener Bebauung 0,5 m vor der Mitte eines geöffneten Fensters und
- bei unbebauten Flächen an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, in welcher nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen. Ergänzend hierzu gelten die Bestimmungen der DIN 45645-1 (Ausgabe Juli 1996), wonach 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 Immissionsrichtwerte heranzuziehen.

Immissionsrichtwerte nach der TA Lärm

	Tag	Nacht
Reines Wohngebiet (WR)	50 dB(A)	35 dB(A)
Allgemeines Wohngebiet (WA)	55 dB(A)	40 dB(A)
Mischgebiet (MI)	60 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).

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 Anlieferung für den Lebensmittelmarkt erfolgt mit Lkw > 7,5 t werktags in der Zeit von 06:00 bis 22:00 Uhr über einen Rampentisch im Bereich der Verladezone (Beurteilungszeitraum "Tag"). 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 Lkw-Anlieferung im Beurteilungszeitraum nachts ist auf Grund der geringen Abstände zu den umliegenden Immissionsorten a priori auszuschließen.

Anmerkung 2: In der vorliegenden Untersuchung werden alle **Lkw** als Fahrzeuge > 7,5 t mit einer Motorenleistung ≥ 105 kW gemäß /6/ zum Ansatz gebracht. Eine weitere Unterscheidung der Lkw wird nicht durchgeführt, so dass die Begrifflichkeit „Lkw“ ausschließlich für diese Leistungsklasse gilt.

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.)

Die Schalleistungspegel der einzelnen Emittenten für den Anlieferungsverkehr und die Vorgänge bei der Entladung werden dem Bericht /6/ und /7/ entnommen und nach den Gleichungen in **ANLAGE 1** berechnet. Entsprechend /6/ und /7/ 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. Die Fahrgeräusche für die Transporter werden aus /9/ entnommen.

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	3	--	ALDI, Warensortiment / TK
Lkw	1	--	ALDI, Streckenbrot
Transporter	--	2	Zeitung, Brot
Summe, Gesamtfahrzeuge	4	2	

Anmerkung 3: Die Emissionen von eventuell für die Anlieferung verwendeten Transportern im Tagzeitraum 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.

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 /7/) vergeben. Damit sind die bei Rangiertätigkeiten auftretenden Schallereignisse, wie Beschleunigung oder Verzögerung der Fahrt, berücksichtigt. Zusätzlich wird für die optionalen akustischen Rückfahrwarner der Lkw ein Tonzuschlag von 3 dB immissionsseitig berücksichtigt.

In der **TABELLE 2** sind die Emissionsdaten für die Fahrgeräusche der Lieferfahrzeuge am Tage und in der **TABELLE 3** für die Nacht 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 [dB(A)/m]	LT,16h [dB]	Ln [dB]	L'WA,mod [dB(A)/m]
1	2	3	4	5	6	7
T01	Lkw-Fahrt, ALDI	4	63,0*	-12,0	6,0	57,0
T01_R	Lkw-Rangieren, ALDI	4	68,0	-12,0	6,0	62,0

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

TABELLE 3: Emissionsdaten Fahrgeräusche (T) und besondere Fahrzustände (_R), **nachts**

Emittent	Vorgang / Fahrstrecke	n	L'WA,1h [dB(A)/m]	LT,1h [dB]	Ln [dB]	L'WA,mod [dB(A)/m]
1	2	3	4	5	6	7
T01	Lkw-Fahrstrecke, Rampe	1	63,0*	0,0	0,0	63,0
T01_R	Lkw-Rangieren, Rampe	1	68,0	0,0	0,0	68,0
T02	Transporter-Fahrstrecke	2	48,0	0,0	3,0	51,0

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

Lieferfahrzeuge: Betriebsgeräusche Lkw

Es ist davon auszugehen, dass die nachfolgenden Geräusche zwingend im Anlieferungsbetrieb auftreten (/6/, /7/). Diese Vorgänge werden daher für die Lkw detailliert in der Schallimmissionsprognose berücksichtigt (die ausgewiesenen Schalleistungspegel L_{WA} sind arithmetische Mittelwerte):

- Betriebsbremse $L_{WA} = 108 \text{ dB(A)}^2$ [ausschließlich Lkw]
- Türenschiagen $L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$ [Lkw + Transporter]
- Anlassen $L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$ [ausschließlich Lkw]
- Leerlauf $L_{WA} = 94 \text{ dB(A)}$ [Lkw + Transporter]

Anmerkung 4: Für die Transporter werden in der Literatur keine Betriebsgeräusche explizit ausgewiesen. Unter Verwendung der auf Lkw bezogenen Betriebsgeräusche, enthalten die Berechnungsansätze eine zusätzliche Prognosesicherheit (Maximalansatz).

Die Motoren der Lkw sind während der Anlieferungszeit abzustellen und werden daher mit maximal einer Minute Betriebsdauer (60 s) berücksichtigt. 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 4** ausgewiesen.

² Der Wert entspricht nicht mehr dem Stand der Technik, da bereits der Maximalpegel entsprechend neuerer Literatur (z.B. /8/) 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 4: Emissionsdaten Betriebsgeräusche (BG) 1 Lkw / 1h

Emittent	Vorgang	L _{WA} [dB(A)]	n	t _{ges} [s]	L _{T,1h} [dB]	L _{WA,mod,1h} [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
energetische Summe BG-a bis BG-d			→ BG1 Lkw			82,3
energetische Summe BG-b und BG-d			→ BG2 Transporter			78,4

In der **TABELLE 5** sind die Betriebsgeräusche „tags“ entsprechend der zu erwartenden Anlieferungen (n) bezogen auf 16 Stunden und eine Fläche (S) aufgeführt. Analog hierzu sind in der **TABELLE 6** die Betriebsgeräusche „nachts“ ausgewiesen.

TABELLE 5: Betriebsgeräusche (BG) Lkw, Anlieferung Geschäftshaus, **tags**

Emittent	Beschreibung	L _{WA,mod,1h} [dB(A)]	n	L _n [dB]	T [h]	L _{T,16h} [dB]	S [m ²]	L _S [dB]	L'' _{WA,mod} [dB(A)/m ²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
BG1	Lkw	82,3	4	6,0	16	-12,0	10,0	-10,0	66,3

TABELLE 6: Betriebsgeräusche (BG) Anlieferungsfahrzeuge, **nachts**

Emittent	Beschreibung	L _{WA,mod,1h} [dB(A)]	n	L _n [dB]	T [h]	L _{T,1h} [dB]	S [m ²]	L _S [dB]	L'' _{WA,mod} [dB(A)/m ²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
BG1	Lkw	82,3	1	0,0	1	0,0	10,0	-10,0	72,3
BG2	Transporter	78,4	2	3,0	1	0,0	10,0	-10,0	71,4

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

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

TABELLE 7: Emissionsdaten Kühlaggregat Lkw (KA), tags

Emittent	Vorgang	n	t_{ges} [min]	L_{WA} [dB(A)]	$L_{T,16h}$ [dB]	$L_{WA,mod}$ [dB(A)]
1	2	3	4	5	6	7
KA	Kühlaggregat	1	30	97,0	-15,0	82,0

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

Warenumsschlag (WU)

Die Entladung erfolgt vom Lkw zum Lager mit (Gabel-) Handhubwagen. Der Emissionsansatz basiert auf Warenumschlagszahlen analoger Bauvorhaben. In /7/ sind unter Absatz 5.3 die Schalleistungspegel L_{WA} der Verladegeräusche als zeitlich gemittelte Schalleistungspegel für ein Ereignis pro Stunde auf Basis des Taktmaximalpegels L_{WATeq} (inklusive Impulszuschlag) ausgewiesen. Aus diesem Grund sind die Zuschläge für die Impulshaltigkeit der Geräusche bereits enthalten und werden für diese Emittenten nicht immissionsseitig vergeben (abweichend zur TA Lärm).

In der **TABELLE 8** werden die für die Ermittlung des Modellschalleistungspegels $L_{WA,mod}$ notwendigen Emissionsdaten ausgewiesen.

TABELLE 8: 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

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

Anlieferung / Warensortiment Lebensmittelmarkt:

- im Mittel für ein Lkw 10 Paletten (n = 20 Bewegungen) WU1
 → zw. 05:00 und 06:00 Uhr: 1 Lkw mit n = 20 Bewegungen
 → zw. 06:00 und 22:00 Uhr: 4 Lkw mit n = 80 Bewegungen
- im Mittel für ein Lkw mit ca. 10 Rollcontainer/Gitterboxen (20 Bewegungen) WU2
 → zw. 05:00 und 06:00 Uhr: 1 Lkw mit n = 10 Bewegungen
 → zw. 06:00 und 22:00 Uhr: 4 Lkw mit n = 80 Bewegungen

Die Fahrwege im Bereich der Ladezonen sind nicht eindeutig festgelegt, daher wird die Emissionsquelle als Flächenquelle entsprechend ihrer Lage angesetzt (Berechnungsalgorithmen **ANLAGE 1**). In der **TABELLE 9** 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. Analog hierzu sind in der **TABELLE 10** die Warenumschlagsgeräusche „nachts“ ausgewiesen.

TABELLE 9: Warenumschlag (WU), **tags**

Emittent	Vorgang / Bereich	n	S [m ²]	L _{WA,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
WU1	Hubwagen, ALDI	80	10	88,2	-12,0	19,0	-10,0	85,2
WU2	Rollcontainer, ALDI	80	10	79,8	-12,0	19,0	-10,0	75,8

TABELLE 10: Warenumschlag (WU), **nachts**

Emittent	Vorgang / Bereich	n	S [m ²]	L _{WA,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
WU1	Hubwagen, Rampe	20	10	88,2	0,0	13,0	-10,0	91,2
WU2	Rollcontainer, Rampe	10	10	79,8	0,0	10,0	-10,0	79,8

5.3 PARKPLATZ (P)

Der Parkplatz der Anlage weist 75 Pkw-Stellplätze auf. Die Gesamtfläche (S) der Schallquelle „Parkplatz“ wird dem schalltechnischen Berechnungsmodell entnommen. Die Verkaufsfläche (S_{VK}) der Anlage beträgt $S_{VK} = 1.026 \text{ m}^2$. Diese S_{VK} wird folgend als Netto-Verkaufsfläche im Sinne der Parkplatzlärmstudie /8/ herangezogen (auf Grund der übergebenen Kundenzahlen hat die Verkaufsfläche keinen Einfluss auf die schalltechnische Berechnung).

Entsprechend der übergebenen Angaben der Fa. ALDI (/13/) ist am konkreten Standort mit 800 Kunden am Tag zu rechnen. Darin enthalten sind alle „Arten“ von Kunden (Doppelbonkunden⁴, Kunden die zu Fuß, mit öffentlichen Verkehrsmitteln und Kunden die motorisiert zur Anlage kommen). In der vorliegenden Untersuchung werden die übergebenen Gesamtkunden gleich der motorisierten Kunden betrachtet. Damit enthält der Berechnungsansatz eine zusätzliche Sicherheit, umso eine eventuelle Kundensteigerungen durch den Umbau zu berücksichtigen (Maximalansatz).

Für den Beurteilungszeitraum nachts wurden keine konkreten Kundenbelegungen übergeben. In der gängigen Literatur (Bayerische Parkplatzlärmstudie /8/) sind hierzu ebenfalls keine Berechnungshinweise ausgewiesen. 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 vier Stellplätze belegt. Im Rahmen der Prognosesicherheit wird folgend pauschal mit acht belegten Stellplätzen (= 8 Pkw-Bewegungen) gerechnet, um so auch noch Mitarbeiter-Pkw zu berücksichtigen.

Der nachfolgend zu berechnende Emissionspegel enthält nach den in der Bayerischen Parkplatzlärmstudie /8/ 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 /8/ werden folgende Zuschläge für den Kundenparkplatz vergeben

- Parkplatzart und Fahrbahnoberfläche (Parkplätze an Einkaufszentren, Einkaufswagen auf Pflaster) ein $K_{PA} = 5 \text{ dB}$ und $K_{StrO} = 0 \text{ dB}$,
- ein Zuschlag für das Taktmaximalpegelverfahren $K_I = 4 \text{ dB}$ (die Impulshaltigkeit der Geräusche wird immissionsseitig vergeben),
- ein zu berechnender Zuschlag K_D für den Parksuchverkehr unter Berücksichtigung des Faktors $f = 0,11$ (Discounter)

⁴ Kunden, die zwei oder mehrere Belege erhalten, werden in der elektronischen Erfassung nicht getrennt behandelt.

Die Bewegungshäufigkeiten der Stellplatzwechsel ist entsprechend durchgeführter Untersuchungen im Bereich des Eingangs am höchsten und nimmt mit der Entfernung zum Eingang ab (/8). Diese Verteilung wird in Form der Parkplatzgliederung in zwei gleichgroße Teilbereiche berücksichtigt, ohne dabei die Gesamtkundenanzahl zu verändern.

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

- Parkfläche P1: $N_{\text{tags/nachts}} = 0,100 / 0,008$ (nah am Eingangsbereich)
- Parkfläche P2: $N_{\text{tags/nachts}} = 0,095 / 0,007$ (mittlere Entfernung zum Eingangsbereich)

In der folgenden **TABELLE 11** sind die mit den entsprechenden Zuschlägen korrigierten Emissionsdaten für die Kundenstellplätze je Stunde im Tagzeitraum ausgewiesen. Analog hierzu sind die Emissionsdaten für den Nachtzeitraum in der **TABELLE 12** ausgewiesen.

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

Emittent	L _{W0} [dB(A)]	N	f	B [m ²]	S [m ²]	K _I * [dB]	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	11
P1	63,0	0,100	0,11	513	1.245	--	5,0	4,2	0,0	58,3
P2	63,0	0,095	0,11	513	1.245	--	5,0	4,2	0,0	58,1
Summe				1.026	2.490					

* der Zuschlag K_I = 4 dB wird immissionsseitig vergeben

TABELLE 12: Emissionsdaten der Parkgeräusche (P), **nachts**

Emittent	L _{W0} [dB(A)]	N	f	B [m ²]	S [m ²]	K _I * [dB]	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	11
P1	63,0	0,008	--	513	1.245	--	5,0	0,0	0,0	43,2
P2	63,0	0,007	--	513	1.245	--	5,0	0,0	0,0	42,6
Summe				1.026	2.490					

* der Zuschlag K_I = 4 dB wird immissionsseitig vergeben

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

Der Parkplatz wird von der Straße „Westfalendamm“ erschlossen. Entsprechend des Ansatzes, dass rund 800 Pkw täglich die Anlage anfahren, ergeben sich folgende Pkw – Bewegungen pro Stunde (Zu- und Abfahrt ist jeweils eine Bewegung):

- tags \approx 100 Pkw-Bewegungen/h
- nachts \approx 8 Pkw-Bewegungen/h (nur abfahrende Pkw)

Die Emission der Pkw-Zu- und Abfahrten wird nach RLS-19 (/5/) berechnet. Nach der RLS-19 wird folgende Straßendeckschichtkorrektur für die Zu- und Abfahrt vorgenommen:

- Straßendeckschichttyp, hier: *Pflaster mit ebener Oberfläche* bei einer Geschwindigkeit von \leq 30 km/h:
 - $D_{SD,SDT} = 1,0$ dB

In der **TABELLE 13** sind die Emissionsdaten für die Zu- und Abfahrt im Tagzeitraum und in der **TABELLE 14** für den Nachtzeitraum von den Stellplätzen zusammengefasst.

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

Emittent	M [Kfz/h]	v_{FzG} [km/h]	$D_{SD,SDT,FzG}$ [dB]	$L'_{WA,mod}$ [dB/m]
1	2	3	4	5
P-Zu	50	30	1,0	67,7
P-Ab	50	30	1,0	67,7

TABELLE 14: Emissionsdaten Fahrstrecken der Pkw (P-Zu/Ab), **nachts**

Emittent	M [Kfz/h]	v_{FzG} [km/h]	$D_{SD,SDT,FzG}$ [dB]	$L'_{WA,mod}$ [dB/m]
1	2	3	4	5
P-Zu	--	--	--	--
P-Ab	8	30	1,0	59,8

Die Schallquellen werden als Linienquellen in das Modell integriert.

5.4 EINKAUFSWAGEN-SAMMELBOX

Die Einkaufswagen sind hinsichtlich ihrer Emission für das Ein- und Ausstapeln zu berücksichtigen. Diese Vorgänge erfolgen in der Regel innerhalb einer sog. Einkaufswagen-Sammelbox (ESB). Diese ESB befindet sich auf dem Parkplatz des Lebensmittelmarktes (Lage ESB siehe **BILD 1**).

Die Einkaufswagen-Sammelbox selbst wird als einfacher Schallschirm im Berechnungsmodell berücksichtigt. Im Sinne des Maximalansatzes 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). Entsprechend der zum Ansatz gebrachten 800 Kunden täglich, tritt das Ein- und Ausstapeln des SB-Wagens in der Sammelbox wie folgt auf (Ein- und Ausstapeln entspricht je einem Vorgang):

- tags ca. $n = 100$ Vorgänge / Stunde
- nachts ca. $n = 8$ Vorgänge / Stunde

Die Formel zur Berechnung des Modellschallleistungspegels $L''_{WA,mod}$ „Einkaufswagen-Sammelbox“ ist der **ANLAGE 1** zu entnehmen. Im Rahmen der Schallimmissionsprognose kann von Schallleistungsmittelungspegeln L_{WA} ausgegangen werden (/7/). In der **TABELLE 15** sind die Emissionsdaten zur Ermittlung des Modellschallleistungspegels für das Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen entsprechend der Anzahl der Vorgänge (n) bezogen auf die im Berechnungsmodell berücksichtigte Fläche (S) zusammenfassend ausgewiesen. Analog sind die Emissionsdaten für den Nachtzeitraum in der **TABELLE 16** aufgeführt.

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

Emittent	Benennung	n/h	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	100	10	68,0	0,0	20,0	-10,0	78,0

TABELLE 16: Emissionsdaten für das Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen (ES), **nachts**

Emittent	Benennung	n/h	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	8	10	68,0	0,0	9,0	-10,0	67,0

Die Geräusche, die beim Bewegen der Einkaufswagen auf dem Parkplatz auftreten, sind in der Emissionsermittlung „Kundenparkplätze“, erfasst (/8/). Die Impulshaltigkeit ($K_I = 4$ dB) der Geräusche wird immissionsseitig berücksichtigt⁵.

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

5.5 HAUSTECHNIK

Die Lage und Anzahl der luft- und klimatechnischen Aggregate (LA) wird den übergeben Unterlagen entnommen (/11/ und /14/). Die konkrete Ausführung ist zum Planungszeitraum nicht bekannt, so dass Anforderungen an den Schallleistungspegel gestellt werden, welche durch die Ausrüster einzuhalten sind. Sollte sich die Lage, Anzahl und/oder Schallleistung dieser lufttechnischen Aggregate auf Grund des Planungsfortschrittes ändern, so ist mit dem Sachverständigen Rücksprache zu nehmen. In der **TABELLE 17** sind die zum Ansatz gebrachten Schallleistungspegel für diese Quelle ausgewiesen. Die Schallleistungspegel werden ohne Zeitbewertung für den Tag- und Nachtzeitraum herangezogen (entspricht einem durchgehenden Betrieb).

TABELLE 17: Emissionsdaten lufttechnische Aggregate (LA), **tags/nachts**

Emittent	Benennung	Höhe* [m]	L _{WA,tags} [dB(A)]	L _{WA,nachts} [dB(A)]
1	2	3	4	5
LA01	Gaskühler, ALDI	1,5 ü. B.	65,0	65,0

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

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

Zuschlägen vorsieht, wird L_{WA,1h} = 68 dB(A) emissionsseitig und ein Impulszuschlag von K_i = 4 dB, immissionsseitig zum Ansatz gebracht.

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: auf der Baugrenze bzw. 0,5 m vor der Fassade
- Aufpunkthöhen: EG = 2,8 m über Gelände; jedes weitere Geschoss + 3 m (z.B. 1.OG = 5,8 m über Gelände)
unbebaute Flächen mit 4 m über Gelände
- meteorologische Korrektur: $C_{met} = 0,0$ dB

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:

- $K_I = 4,0$ dB Parkplatzgeräusche (P1 und P2), Einkaufswagen-Sammelbox (ES)
- $K_T = 3,0$ dB für folgende Emittenten wird der Tonzuschlag vergeben:
 - Lkw-Rangieren / Rückfahrwarnsignal (T01_R)

In der **TABELLE 18** sind die Beurteilungspegel ($L_{r,tags/nachts}$) an den relevanten Immissionsorten ausgewiesen und den Immissionsrichtwerten (IRW) gegenübergestellt. Die Zuschläge und die anteiligen Mittelungs- bzw. Beurteilungspegel der einzelnen Schallquellen sind in **ANLAGE 4** ausgewiesen. Die energetische Summe der anteiligen Beurteilungspegel ergibt den der Anlage zuzuordnenden Beurteilungspegel (L_r).

Für den Nachtzeitraum werden für die Betrachtung der lautesten Nachtstunde, folgende unterschiedliche Emissionssituationen betrachtet:

- **nachts1:** 22:00 bis 06:00 Uhr Emissionen der Lufttechnik
- **nachts2:** 22:00 bis 23:00 Uhr Emissionen der Lufttechnik + abfahrende Pkw vom Parkplatz
- **nachts3:** 05:00 bis 06:00 Uhr Emissionen der Lufttechnik + Lkw-Anlieferung
- **nachts4:** 05:00 bis 06:00 Uhr Emissionen der Lufttechnik + Transporter-Anlieferung

Anmerkung 5: Die Beurteilungspegel sind vor dem Vergleich mit den Immissionsrichtwerten 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 18: Immissionsrichtwert (IRW) / Beurteilungspegel (L_r) an den Immissionsorten (IO)

Immissionsort		IRW [dB(A)]		L _r [dB(A)]				
		tags	nachts	tags	nachts1	nachts2	nachts3	nachts4
1	2	3	4	5	6	7	8	9
IO01	EG	60	45	56,4	-4,7	38,7	58,1	53,0
IO02	1. OG	60	45	54,3	-8,5	38,4	53,6	45,8
IO03	1. OG	60	45	56,6	-9,0	40,3	59,2	43,5
IO04	1. OG	60	45	38,0	30,4	31,2	38,3	30,6
IO05	1. OG	60	45	52,9	-9,2	38,3	54,4	36,8
IO06	4 m	60	45	43,8	38,7	39,1	41,5	38,8
IO07	4 m	60	45	45,2	33,2	35,1	39,5	33,5

IRW ≥ 6 dB unterschritten | IRW < 6 dB unterschritten | IRW überschritten

Die Ergebnisse in **TABELLE 18** weisen aus, dass an den Immissionsorten die Immissionsrichtwerte (IRW) im Beurteilungszeitraum **tags**, **nachts1 (Lufttechnik)** und **nachts2 (Lufttechnik + Parkplatznutzung)** unterschritten werden. Im Bereich einer potenziellen Überlagerung aus Vor- und Zusatzbelastung (hier IO04, IO06 und IO07) werden die IRW im Beurteilungszeitraum **tags**, **nachts1 (Lufttechnik)** und **nachts2 (Lufttechnik + Parkplatznutzung)** ≥ 6 dB unterschritten. Somit ist das Vorhaben aus schalltechnischer Sicht auch ohne die konkrete Betrachtung der gewerblichen Vorbelastung genehmigungsfähig.

Für die Nachtanlieferung mit einem Lkw **nachts3** (Emissionen der Lufttechnik + Lkw-Nachtanlieferung) oder auch Transporter **nachts4** (Emissionen der Lufttechnik + Transporter-Nachtanlieferung) im Bereich der Rampe wird der **IRW überschritten**.

Sollte dennoch eine Nachtanlieferung erfolgen, sind Lärminderungsmaßnahmen vorzusehen. Im folgende werden daher mögliche Maßnahmen betrachtet und bewertet.

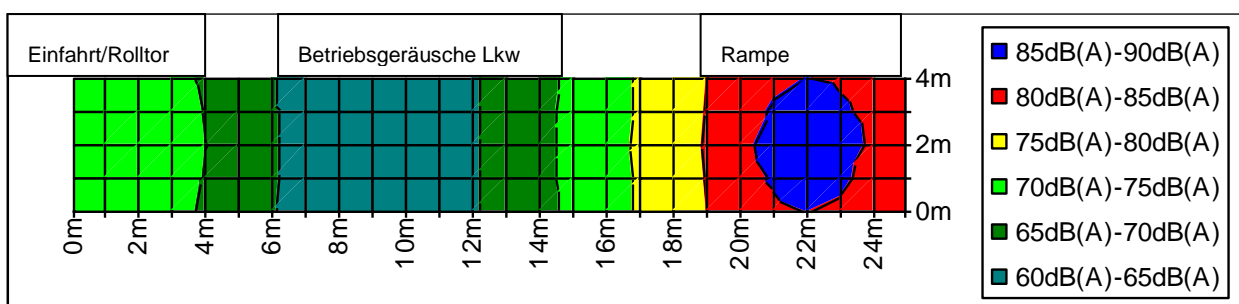
6.3 BEURTEILUNGSPEGEL INKLUSIVE LÄRMMINDERUNG

Entsprechend der Ergebnisse aus Abschnitt 6.2 werden folgenden Lärminderungsmaßnahmen zur Umsetzung einer Nachtanlieferung untersucht:

- Maßnahme M1: Anlieferung Transporter ausschließlich im Eingangsbereich (s.a. **BILD 3**)
- Maßnahme M2: Errichtung einer 3 m hohen Lärmschutzwand im Bereich der Verladezone und Anlieferung mit Transporter im Bereich der Anlieferzone / Rampe (s.a. **BILD 3**)
- Maßnahme M3: massive Einhausung der Anlieferungszone und Anlieferung mit einem Lkw unter Ausschluss eines Rückfahrwarnsignals (s.a. **BILD 4**)

Einhausung der Anlieferungszone (M3)

Zur Vermeidung der Warenumschlagsgeräusche wird im Folgenden eine massive Einhausung betrachtet, innerhalb derer alle Warenumschlagsgeräusche sowie Lkw-Betriebsgeräusche stattfinden. In der **GRAFIK 1** ist exemplarisch die berechnete Innenpegelverteilung auf Grundlage der ausgewiesenen Warenumschlags- und Betriebsgeräusche innerhalb der Einhausung des Lebensmitteldiscounters dargestellt.



GRAFIK 1: Innenpegelverteilung Einhausung Anlieferungszone

Entsprechend der **GRAFIK 1** ist im Bereich der Einhausung eine starke Pegelabnahme zu verzeichnen. Im Sinne des Maximalansatzes wird nur der Bereich Rolltor mit den geringeren Werte betrachtet. Für die Bauteile „Fassade“ und „Dach“ wird durchgehend mit den höheren Werten gerechnet.

- Bereich 1: ca. 9 m ab der Rampe mit einem Innenpegel von 85 dB(A)
- Bereich 2: ab 9 m bis zum Rolltor mit einem Innenpegel von 70 dB(A)

Die Öffnung (Einfahrt/Rolltor) selbst wird im Berechnungsmodell durch Bauteilschallquellen in Form von vertikalen Flächenschallquellen nachgebildet. Die ermittelten Bauteilschallquellen sowie die daraus resultierenden Modellflächenschalleistungspegel ($L''_{WA,mod}$) der Bauteilschallquellen sind in **TABELLE 19** ausgewiesen. Die Lage der Quellen ist dem **BILD 3** zu entnehmen.

TABELLE 19: Emissionsdaten Bauteilschallquellen, Einhausung Anlieferungszone / Warenumschlag (WU), **nachts**

Emittent	Bezeichnung	Fläche [m ²]	L _i [dB]	R _{w,erf.} [dB]	C _d +C ⁶ [dB]	L'' _{WA,mod.} [dB(A)/m ²]
1	2	3	4	5	6	7
WU-D	Dach	100	85,0	31	-4,0	50,0
WU-F	Fassade	180	85,0	41	-4,0	40,0
WU-RT	Öffnung Zufahrt	18	75,0	16	-4,0	55,0

* innerhalb der Tagzeit mit erhöhter Empfindlichkeit

In der **TABELLE 20** sind die Beurteilungspegel für die Nachtanlieferungen unter Berücksichtigungen folgender Maßnahme ausgewiesen

- Maßnahme M1: Anlieferung Transporter ausschließlich im Eingangsbereich
- Maßnahme M2: Errichtung einer 3 m hohen Lärmschutzwand im Bereich der Verladezone und Anlieferung mit Transporter im Bereich der Anlieferzone / Rampe
- Maßnahme M3: massive Einhausung der Anlieferungszone und Anlieferung mit einem Lkw unter Ausschluss eines Rückfahrwarnsignals

TABELLE 20: Immissionsrichtwert (IRW) / Beurteilungspegel (L_r) an den Immissionsorten (IO)

Immissionsort		IRW [dB(A)]	L _r [dB(A)]		
			nachts	M1	M2
1	2	3	4	5	6
IO01	EG	45	27,9	41,9	44,9
IO02	1. OG	45	33,3	34,1	43,0
IO03	1. OG	45	33,9	34,2	44,4
IO04	1. OG	45	30,5	30,5	31,8
IO05	1. OG	45	35,3	33,6	42,6
IO06	4 m	45	38,7	38,7	39,6
IO07	4 m	45	33,7	33,6	37,1

IRW unterschritten | IRW überschritten

Die Ergebnisse in **TABELLE 20** weisen aus, dass an den Immissionsorten die Immissionsrichtwerte (IRW) unter Berücksichtigung der aufgeführten Lärminderungsmaßnahmen im Beurteilungszeitraum nachts **unterschritten** werden.

⁶ 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.

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. Für die Betrachtung wird in einer Einzelpunktberechnung der Maximalpegel (L_{AFmax}) für das Zuschlagen einer Pkw-Kofferraumtür und für das Entspanngeräusch einer Lkw Druckluftbremse berechnet.

- **E1** Vorgang Lkw-Druckluftbremse $L_{WA,Fmax} = 110,0 \text{ dB(A)}$ nach /9/
- **E2** Vorgang Pkw-Kofferraumtür $L_{WAFmax} = 95,5 \text{ dB(A)}$ nach /10/

Die Lage der Quellen und der Immissionsorte sind dem **BILD 1** bzw. dem **BILD 2** zu entnehmen. In der nachfolgenden **TABELLE 21** ist der Maximalpegel (L_{AFmax}) an den Immissionsorten 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 21: Einzelereignisbetrachtung, 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
IO01, tags	E1	110,0	65	77,1	12,1
IO05, nachts	E2	95,5	45	62,4	22,4

Einzelereignis eingehalten | **Einzelereignis überschritten**

Die Ergebnisse der **TABELLE 21** 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 „Westfalendamm“. 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 49214 Bad Rothenfelde, Westfalendamm 3, ist der Neubau eines 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 weisen aus, dass bei den im Abschnitt 5 ausgewiesenen Emissionsansätzen, an den Immissionsorten die Immissionsrichtwerte (IRW) im Beurteilungszeitraum **tags, nachts1 (Lufttechnik) und nachts2 (Lufttechnik + Parkplatznutzung) ≥ 6 dB unterschritten** werden (s. Einzelpunktberechnung **TABELLE 18**). Somit ist das Vorhaben aus schalltechnischer Sicht auch ohne die konkrete Betrachtung der gewerblichen Vorbelastung (hier IO04, IO06 und IO07) genehmigungsfähig.

Für die Nachtanlieferung mit einem Lkw **nachts3** (Emissionen der Lufttechnik + Lkw-Nachtanlieferung) oder auch Transporter **nachts4** (Emissionen der Lufttechnik + Transporter-Nachtanlieferung) im Bereich der Rampe wird der **IRW überschritten**.

Sollte dennoch eine Nachtanlieferung erfolgen, sind Lärminderungsmaßnahmen vorzusehen. Hierzu wurden folgenden Lärminderungsmaßnahmen zur Umsetzung einer Nachtanlieferung untersucht:

- Maßnahme M1: Anlieferung Transporter ausschließlich im Eingangsbereich
- Maßnahme M2: Errichtung einer 3 m hohen Lärmschutzwand im Bereich der Verladezone und Anlieferung mit Transporter im Bereich der Anlieferzone / Rampe
- Maßnahme M3: massive Einhausung der Anlieferungszone und Anlieferung mit einem Lkw unter Ausschluss eines Rückfahrwarnsignals

Die Ergebnisse in **TABELLE 20** weisen aus, dass an den Immissionsorten die Immissionsrichtwerte (IRW) unter Berücksichtigung der aufgeführten Lärminderungsmaßnahmen im Beurteilungszeitraum 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 (s. **TABELLE 21**).

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

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

- Die Öffnungszeiten des Lebensmittelmarktes können in der Zeit von 06:00 bis 22:00 Uhr umgesetzt werden.
- Die Marktanlieferung kann ohne Einschränkungen der angesetzten Bewegungshäufigkeiten (siehe **TABELLE 1**) innerhalb der Zeit von 06:00 bis 22:00 Uhr stattfinden.
- Sofern Anlieferungen im Nachtzeitraum erfolgen sind je nach Art der Nachtanlieferung folgenden Maßnahmen umzusetzen:
 - Maßnahme M1: Anlieferung Transporter ausschließlich im Eingangsbereich
 - Maßnahme M2: Errichtung einer 3 m hohen Lärmschutzwand* im Bereich der Verladezone und Anlieferung mit Transporter im Bereich der Anlieferzone / Rampe
 - Maßnahme M3: massive Einhausung der Anlieferungszone (Schalldämmung der Bauteile s. **TABELLE 19**) und Anlieferung mit einem Lkw unter Ausschluss eines Rückfahrwarnsignals
- Für die Fahrgassen des Parkplatzes wurde eine Oberfläche mit Betonsteinpflaster zum Ansatz gebracht. Sollte davon abgewichen werden, ist dies aus schalltechnischer Sicht zu prüfen.
- Alle Anlagenteile sind entsprechend des Standes der Technik auszuführen (z.B. feste Regenrinne, abgestrahlte einzeltonfreie Schallspektren oder keine „klappernden“ Fahnenmasten).
- Das abgestrahlte Schallspektrum der lufttechnischen Aggregate muss entsprechend Stand der Technik einzeltonfrei sein. Weiterhin sind die in der **TABELLE 17, SPALTE 3** und **4** ausgewiesenen Schalleistungspegel ($L_{WA,max}$) einzuhalten. Sollten sich Änderungen in Bezug auf die Anzahl, Lage oder die Schalleistungspegel ergeben, so ist mit dem Sachverständigen Rücksprache zu nehmen.

Anmerkung 6: *Die Lärmschutzwand muss ein Schalldämm-Maß R'_w von mindestens 20 dB aufweisen. Dies wird durch alle einschaligen, dichten Bauteile mit einem Flächengewicht m' von mindestens 10 kg/m² erreicht. Die Lärmschutzwand ist zum Boden abzudichten und sie muss in sich dicht sein.
Es wird empfohlen Bauteile einzusetzen für die ein technischer Nachweis über deren Schalldämmung vorliegt und/oder deren Produktspezifikationen.

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

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 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 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 Schalleistungspegel 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 / Warenumschlag / Einkaufswagen-Sammelbox

- Der immissionsbezogene Schalleistungspegel 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 Schalleistungspegel 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 Flächenschalleistungspegel ($L''_{WA,mod}$) 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 $L_{WA,mod}^{\square}$ erfolgt nach den in der Richtlinie für Lärmschutz an Straßen (RLS-19) vorgegeben Algorithmen.

längenbezogenen Schalleistungspegels $L_{WA,mod}^{\square}$ einer Quelllinie

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

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 22** in dB
- $B_{W,FzG}$ Emissionsparameter der Fahrzeuggruppe FzG nach der **TABELLE 22** in km/h
- $C_{W,FzG}$ Emissionsparameter der Fahrzeuggruppe FzG nach der **TABELLE 22**
- v_{FzG} Geschwindigkeit der Fahrzeuggruppe FzG in km/h

TABELLE 22: Emissionparameter $A_{w,FzG}$, $B_{w,FzG}$ 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 23** enthält die Korrekturwerte für alle Straßenbeläge außer Pflasterbelägen.

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

TABELLE 23: 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 24: 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], Kurgemeinden, 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 Schallleistungspegel, 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 Schallleistungspegel 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 25: 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	$L_{w,mod}$	$L_{m,an,IO01}$	$L_{m,an,IO02}$	$L_{m,an,IO03}$	$L_{m,an,IO04}$	K_I	K_T	K_R	$L_{r,an,IO01}$	$L_{r,an,IO02}$	$L_{r,an,IO03}$	$L_{r,an,IO04}$
			1.OG	1.OG	1.OG	1.OG				EG	1.OG	1.OG	1.OG
		[dB(A)]	[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
BG1	L_w''	66,3	42,5	36,9	35,4	5,6	0,0	0,0	0,0	42,5	36,9	35,4	5,6
ES	L_w''	78,0	25,1	36,3	36,5	28,7	4,0	0,0	0,0	29,1	40,3	40,5	32,7
KA	L_w	82,0	48,3	43,4	41,7	12,1	0,0	0,0	0,0	48,3	43,4	41,7	12,1
LA01	L_w	65,0	-4,7	-8,5	-9,0	30,4	0,0	0,0	0,0	-4,7	-8,5	-9,0	30,4
P-Ab	L_w'	67,7	34,8	34,6	38,2	16,3	0,0	0,0	0,0	34,8	34,6	38,2	16,3
P-Zu	L_w'	67,7	25,6	27,4	28,2	23,6	0,0	0,0	0,0	25,6	27,4	28,2	23,6
P1	L_w''	58,3	38,6	40,4	41,1	28,1	4,0	0,0	0,0	42,6	44,4	45,1	32,1
P2	L_w''	58,1	49,5	48,2	50,4	24,0	4,0	0,0	0,0	53,5	52,2	54,4	28,0
T01	L_w'	57,0	39,1	35,0	35,7	18,9	0,0	0,0	0,0	39,1	35,0	35,7	18,9
T01_R	L_w'	62,0	43,2	37,6	37,3	11,6	0,0	3,0	0,0	46,2	40,6	40,3	14,6
WU1	L_w''	85,2	47,1	43,0	49,5	27,7	0,0	0,0	0,0	47,1	43,0	49,5	27,7
WU2	L_w''	75,8	37,7	33,6	40,1	18,3	0,0	0,0	0,0	37,7	33,6	40,1	18,3

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

TABELLE 26: 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 IO07; **tags**

Emittent	Quelle	$L_{w,mod}$	$L_{m,an,IO05}$	$L_{m,an,IO06}$	$L_{m,an,IO07}$		K_I	K_T	K_R	$L_{r,an,IO05}$	$L_{r,an,IO06}$	$L_{r,an,IO07}$	
			1.OG	4 m	4 m					1.OG	4 m	4 m	
		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]		[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
BG1	L_w''	66,3	28,1	9,1	10,0		0,0	0,0	0,0	28,1	9,1	10,0	
ES	L_w''	78,0	36,6	32,9	33,4		4,0	0,0	0,0	40,6	36,9	37,4	
KA	L_w	82,0	34,2	15,4	17,0		0,0	0,0	0,0	34,2	15,4	17,0	
LA01	L_w	65,0	-9,2	38,7	33,2		0,0	0,0	0,0	-9,2	38,7	33,2	
P-Ab	L_w'	67,7	41,3	14,6	17,8		0,0	0,0	0,0	41,3	14,6	17,8	
P-Zu	L_w'	67,7	31,7	31,6	32,9		0,0	0,0	0,0	31,7	31,6	32,9	
P1	L_w''	58,3	42,7	35,2	39,3		4,0	0,0	0,0	46,7	39,2	43,3	
P2	L_w''	58,1	44,9	23,3	24,9		4,0	0,0	0,0	48,9	27,3	28,9	
T01	L_w'	57,0	34,9	25,8	27,9		0,0	0,0	0,0	34,9	25,8	27,9	
T01_R	L_w'	62,0	32,5	12,1	13,0		0,0	3,0	0,0	35,5	15,1	16,0	
WU1	L_w''	85,2	44,6	27,6	26,8		0,0	0,0	0,0	44,6	27,6	26,8	
WU2	L_w''	75,8	35,2	18,2	17,4		0,0	0,0	0,0	35,2	18,2	17,4	

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

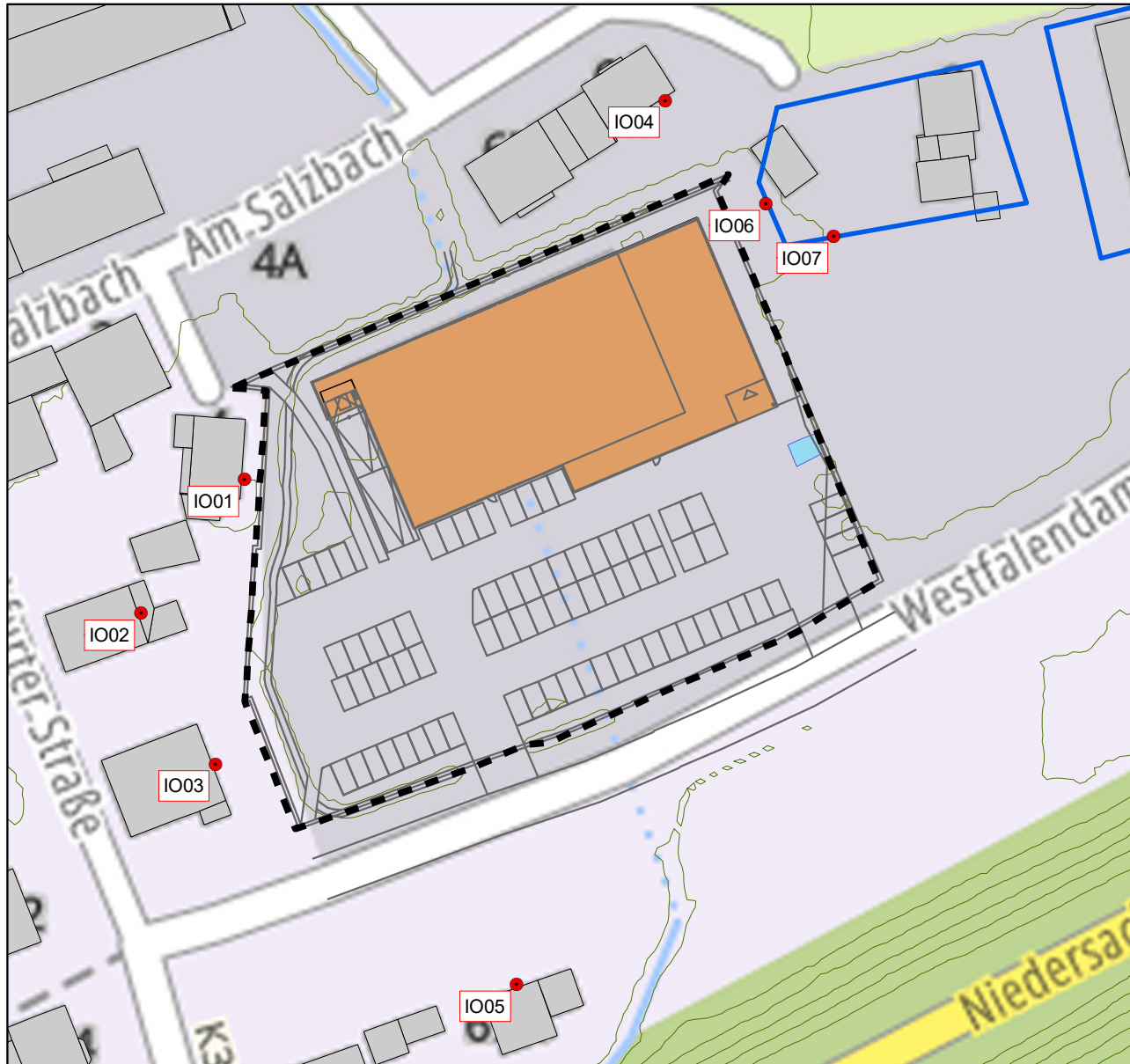
TABELLE 27: anteilige Mittelungs- $L_{m,an}$ und Beurteilungspegel $L_{r,an}$ / Korrekturwerte für Tonhaltigkeit K_T , bzw. Impulshaltigkeit K_I am IO01 bis IO04, **nachts**

Emittent	Quelle	$L_{w,mod}$	$L_{an,IO01}$	$L_{an,IO02}$	$L_{an,IO03}$	$L_{an,IO04}$	K_I	K_T	$L_{r,an IO01}$	$L_{r,an IO02}$	$L_{r,an IO03}$	$L_{r,an IO04}$
			1. OG	1. OG	1. OG	1. OG			1. OG	1. OG	1. 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
LA01	Lw	65,0	-4,7	-8,5	-9,0	30,4	0,0	0,0	-4,7	-8,5	-9,0	30,4
$\Sigma_{1,nachts1}$									-4,7	-8,5	-9,0	30,4
ES	Lw''	67,0	14,1	25,3	25,5	17,7	4,0	0,0	18,1	29,3	29,5	21,7
P-Ab	Lw`	59,8	26,9	26,7	30,3	8,4	0,0	0,0	26,9	26,7	30,3	8,4
P1	Lw''	43,2	23,5	25,3	26,0	13,0	4,0	0,0	27,5	29,3	30,0	17,0
P2	Lw''	42,6	34,0	32,7	34,9	8,5	4,0	0,0	38,0	36,7	38,9	12,5
Σ_2									38,7	38,4	40,3	23,5
BG1	Lw''	72,3	48,5	42,9	41,4	11,6	0,0	0,0	48,5	42,9	41,4	11,6
KA	Lw	92,0	58,3	53,4	51,7	22,1	0,0	0,0	58,3	53,4	51,7	22,1
T01	Lw`	63,0	45,1	41,0	41,7	24,9	0,0	0,0	45,1	41,0	41,7	24,9
T01_R	Lw`	68,0	49,2	43,6	43,3	17,6	0,0	3,0	52,2	46,6	46,3	20,6
WU1	Lw''	94,2	56,1	52,0	58,5	36,7	0,0	0,0	56,1	52,0	58,5	36,7
WU2	Lw''	84,8	46,7	42,6	49,1	27,3	0,0	0,0	46,7	42,6	49,1	27,3
Σ_3									61,5	56,8	60,0	37,6
BG2	Lw''	71,4	48,9	41,7	39,3	11,2	0,0	0,0	48,9	41,7	39,3	11,2
T02	Lw`	51,0	35,0	30,0	30,1	10,4	0,0	0,0	35,0	30,0	30,1	10,4
Σ_4									49,1	42,0	39,8	13,8
$\Sigma_{1+2,nachts2}$									38,7	38,4	40,3	31,2
$\Sigma_{1+3,nachts3}$									61,5	56,8	60,0	38,4
$\Sigma_{1+4,nachts4}$									49,1	42,0	39,8	30,5








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

TABELLE 28: anteilige Mittelungs- $L_{m,an}$ und Beurteilungspegel $L_{r,an}$ / Korrekturwerte für Tonhaltigkeit K_T , bzw. Impulshaltigkeit K_I am IO05 bis IO07, **nachts**

Emittent	Quelle	$L_{w,mod}$	$L_{m,an,IO05}$	$L_{m,an,IO06}$	$L_{m,an,IO07}$		K_I	K_T	$L_{r,an,IO05}$	$L_{r,an,IO06}$	$L_{r,an,IO07}$	
			1.OG	4 m	4 m				1.OG	4 m	4 m	
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]		[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
LA01	Lw	65,0	-9,2	38,7	33,2	0,0	0,0	0,0	-9,2	38,7	33,2	
$\sum_{1,nachts1}$									-9,2	38,7	33,2	
ES	Lw"	67,0	25,6	21,9	22,4	0,0	4,0	0,0	29,6	25,9	26,4	
P-Ab	Lw`	58,8	33,4	6,7	9,9	0,0	0,0	0,0	33,4	6,7	9,9	
P1	Lw"	41,2	27,6	20,1	24,2	0,0	4,0	0,0	31,6	24,1	28,2	
P2	Lw"	40,6	29,4	7,8	9,4	0,0	4,0	0,0	33,4	11,8	13,4	
\sum_2									38,3	28,2	30,5	
BG1	Lw"	72,3	34,1	15,1	16,0	0,0	0,0	0,0	34,1	15,1	16,0	
KA	Lw	92,0	44,2	25,4	27,0	0,0	0,0	0,0	44,2	25,4	27,0	
T01	Lw`	63,0	40,9	31,8	33,9	0,0	0,0	0,0	40,9	31,8	33,9	
T01_R	Lw`	68,0	38,5	18,1	19,0	0,0	0,0	3,0	41,5	21,1	22,0	
WU1	Lw"	94,2	53,6	36,6	35,8	0,0	0,0	0,0	53,6	36,6	35,8	
WU2	Lw"	84,8	44,2	27,2	26,4	0,0	0,0	0,0	44,2	27,2	26,4	
\sum_3									54,9	38,5	38,7	
BG2	Lw"	71,4	32,1	11,2	10,5	0,0	0,0	0,0	32,1	11,2	10,5	
T02	Lw`	51,0	28,4	18,8	21,5	0,0	0,0	0,0	28,4	18,8	21,5	
\sum_4									33,6	19,5	21,8	
$\sum_{1+2,nachts2}$									38,3	39,1	35,1	
$\sum_{1+3,nachts3}$									54,9	41,6	39,8	
$\sum_{1+4,nachts4}$									33,6	38,8	33,5	



Legende

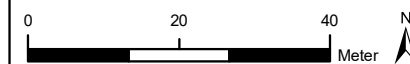
-  Vorhabenbereich
-  Immissionsorte (IO)
-  Gebäude Anlage
-  Einkaufswagen-Sammelbox
-  umgebende Bebauung
-  Geländelinien
-  Baugrenze B-Plan Nr. 5

Lageplan

Bild 1
Format: A4

Projekt:
49214 Bad Rothenfelde, Westfalendamm
Umbau Lebensmittelmarkt

Projekt-Nr.:
6955 | Version 1.0

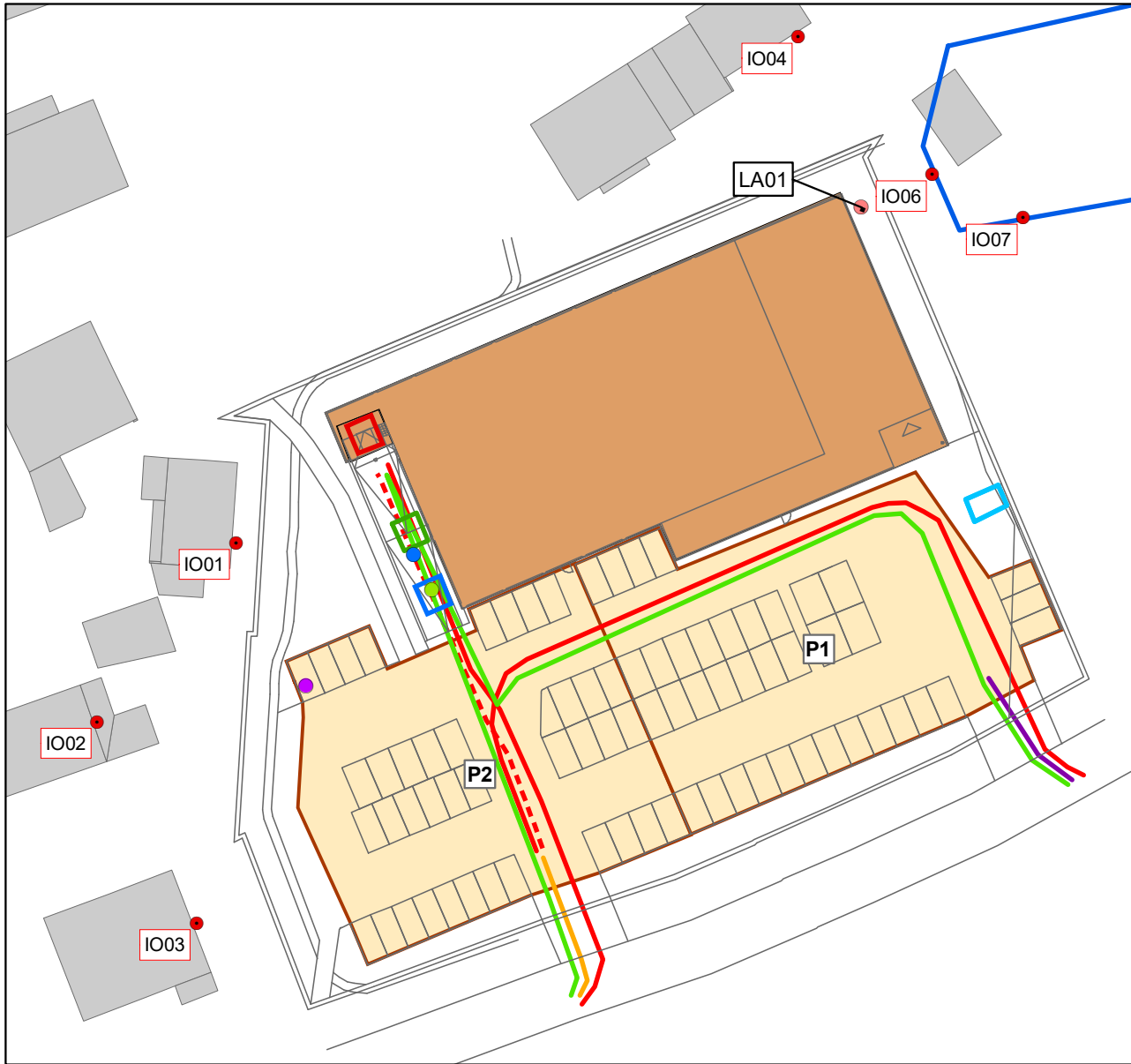


Maßstab: 1:1.000
Lagestatus: UTM32
Höhensystem: DHHN2016

Auftraggeber:
ALDI Grundstücks-
gesellschaft-BK 1
BV 962 Bad Rothenfelde
GmbH & Co. KG
Hohewardstraße 345 - 349
45699 Herten


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

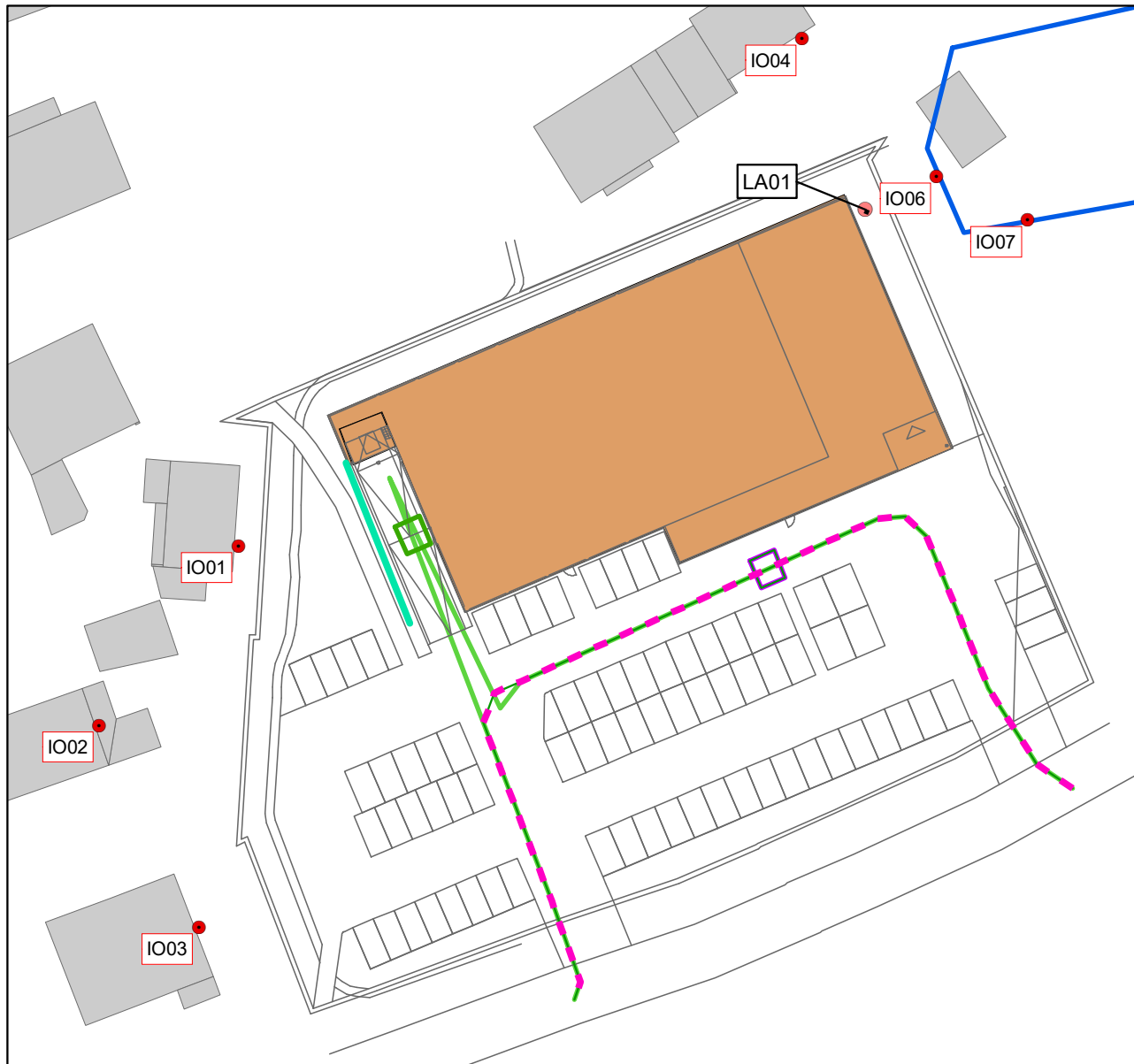




Legende

- Immissionsorte (IO)
- umgebende Bebauung
- Gebäude Anlage
- Emittenten**
- Parkplatz (P1 bis P2)
- Einkaufswagen stapeln (ES)
- Lkw-Betriebsgeräusch (BG1)
- Transporter-Betriebsgeräusch (BG2)
- Warenumschlag (WU1/WU2)
- Lkw Fahrstrecke (T01)
- - - Lkw Rangierstrecke (T01_R)
- Transporter Fahrstrecke (T02)
- Pkw Fahrstrecke (P-Zu1)
- Pkw Fahrstrecke (P-Ab1)
- Lkw-Kühlaggregat (KA)
- kühl- und lufttechnische Aggregate (LA)
- Einzelereignis (E)**
- Lkw-Druckluftbremse (E1)
- Pkw-Kofferraumtür (E2)

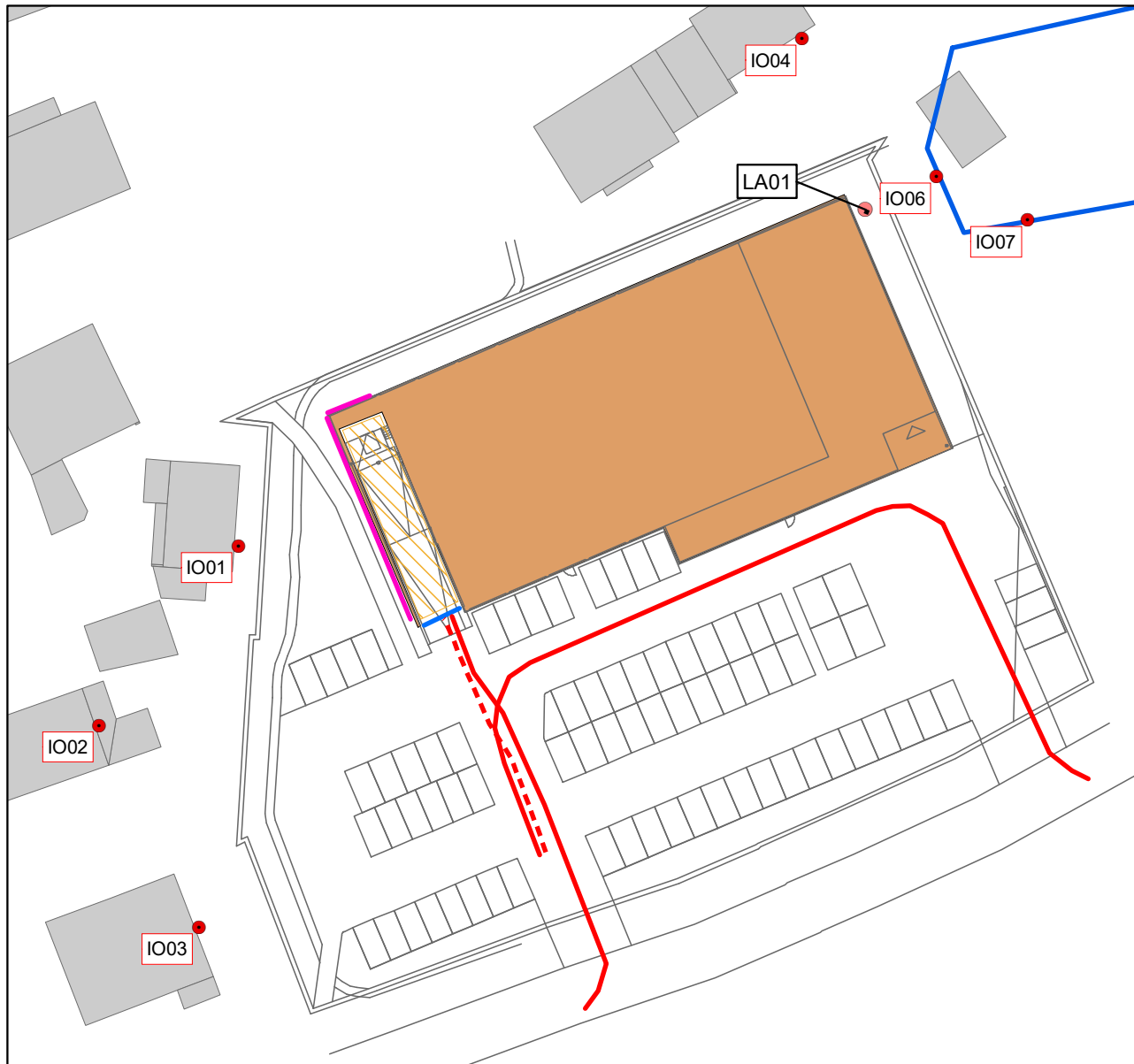
Emittenten	Bild 2 Format: A4
Projekt: 49214 Bad Rothenfelde, Westfalendamm Umbau Lebensmittelmarkt	Projekt-Nr.: 6955 Version 1.0
0 15 30 Meter	Maßstab: 1:750 Lagestatus: UTM32 Höhensystem: DHHN2016
Auftraggeber: ALDI Grundstücks- gesellschaft-BK 1 BV 962 Bad Rothenfelde GmbH & Co. KG Hohewardstraße 345 - 349 45699 Herten	Ersteller: goritzka akustik Ingenieurbüro für Schall- und Schwingungstechnik Handelsplatz 1 04319 Leipzig
	



Legende

- Immissionsorte (IO)
- umgebende Bebauung
- Gebäude Anlage
- Lärmschutzwand (h = 3,0 m ü.B.)
- Emittenten Maßnahme M1**
- Transporter-Fahrgeräusche (T02)
- Betriebsgeräusche (BG2)
- Emittenten Maßnahme M2**
- Transporter-Fahrgeräusche (T02)
- Betriebsgeräusche Transporter (BG2)

Emittenten Maßnahme M1 und M2		Bild 3 Format: A4
Projekt: 49214 Bad Rothenfelde, Westfalendamm Umbau Lebensmittelmarkt		Projekt-Nr.: 6955 Version 1.0
		Maßstab: 1:750 Lagestatus: UTM32 Höhensystem: DHHN2016
Auftraggeber: ALDI Grundstücks- gesellschaft-BK 1 BV 962 Bad Rothenfelde GmbH & Co. KG Hohewardstraße 345 - 349 45699 Herten	Ersteller: goritzka akustik Ingenieurbüro für Schall- und Schwingungstechnik Handelsplatz 1 04319 Leipzig	



Legende

- Immissionsorte (IO)
- umgebende Bebauung
- Gebäude Anlage
- Linienquellen**
- Lkw Fahrstrecke (T01)
- - - Lkw Rangierstrecke (T01_R)
- Bauteilschallquellen (BT)**
- ▨ Dach (BT-D)
- Fassade (BT-F)
- Rolltor (BT-RT)

Emittenten Maßnahme M3		Bild Format: A4	4
Projekt: 49214 Bad Rothenfelde, Westfalendamm Umbau Lebensmittelmarkt		Projekt-Nr.: 6955 Version 1.0	
		Maßstab: 1:750 Lagestatus: UTM32 Höhensystem: DHHN2016	
Auftraggeber: ALDI Grundstücks- gesellschaft-BK 1 BV 962 Bad Rothenfelde GmbH & Co. KG Hohewardstraße 345 - 349 45699 Herten		Ersteller: goritzka akustik Ingenieurbüro für Schall- und Schwingungstechnik Handelsplatz 1 04319 Leipzig	