

G

3. Änderung „Einzelhandel am Beckhof/Gildemeisterstraße“ des Bebauungsplanes Nr. I/St 35 „Gewerbegebiet Beckhof“

- **Schallimmissionsprognose**

Stand: September 2019



**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.: **5381**

Schallimmissionsprognose | Bauleitplanung

Bebauungsplan Nr. I/St 35 „Gewerbegebiet Beckhof“
Am Beckhof 80 in 33689 Bielefeld

Version

1.0 | 18.09.2019




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

Auftrag	Für den geplanten Neubau des ALDI-Marktes innerhalb des in Änderung befindlichen Bebauungsplanes Nr. I/St 35 „Gewerbegebiet Beckhof“, ist eine Schallimmissionsprognose nach den Vorgaben der DIN 18005-1 zu erstellen und die dem Vorhaben zuzuordnenden Beurteilungspegel auszuweisen.
Auftraggeber	ALDI Immobilienverwaltung GmbH & Co. KG BV Bielefeld Hohewardstraße 345 - 349 45699 Herten
Auftragnehmer	goritzka akustik – Ingenieurbüro für Schall- und Schwingungstechnik Inhaber: M. Eng. Matthias Barth Handelsplatz 1, 04319 Leipzig
Umfang	32 Seiten Textteil, zzgl. 2 Bilder
Versionsverlauf	1.0 18.09.2019 Ursprungsversion

Bearbeiter


M. Eng. M. Barth
geprüft


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

INHALTSVERZEICHNIS

1	AUFGABENSTELLUNG	4
2	BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN	4
2.1	BORSCHRIFTEN, NORMEN, RICHTLINIEN UND LITERATUR	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	FAHR- UND BETRIEBSGERÄUSCHE	10
5.3	PARKPLATZ	15
5.4	EINKAUFSWAGEN-SAMMELBOX	17
5.5	HAUSTECHNIK	18
6	ERMITTLUNG DER BEURTEILUNGSPEGEL	19
6.1	BERECHNUNGSPRÄMISSEN	19
6.2	BEURTEILUNGSPEGEL	19
7	EINZELEREIGNISBETRACHTUNG	21
8	ANLAGENBEDINGTER VERKEHR AUF ÖFFENTLICHEN STRAßEN	22
9	ZUSAMMENFASSUNG	23
<u>ANLAGEN / BILDER</u>		
ANLAGE 1	BEGRIFFSERKLÄRUNG	25
ANLAGE 2	ANTEILIGE SCHALLDRUCKPEGEL	29
ANLAGE 3	QUALITÄT DER UNTERSUCHUNG	31
ANLAGE 4	AUSZUG AUS DER ZEITSCHRIFT LÄRMBEKÄMPFUNG IMMISSIONSCHUTZ 2.17	32
BILD 01	LAGEPLAN	
BILD 02	LAGE DER EMITTENTEN	

1 AUFGABENSTELLUNG

In 33689 Bielefeld, Am Beckhof 80 ist die Änderung des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes Nr. I/St35 „Gewerbegebiet Beckhof“ den Neubau eines Geschäftshauses (ALDI-Lebensmitteldiscounter) geplant. Im Rahmen dieser schalltechnischen Untersuchung, ist die dieser gewerblichen Anlage zuzuordnende Schallimmissionsbelastung (Beurteilungspegel) an den relevanten Immissionsorten (**BILD 1**) rechnerisch zu ermitteln.

Diese „reale Immission“ ist mit der Immission zu vergleichen, die sich ergibt, wenn die Betriebsfläche der Anlage mit den im Bebauungsplan Nr. I/St35 „Gewerbegebiet Beckhof“ (/21/) ausgewiesenen immissionswirksamen flächenbezogenen Schall-Leistungspegel (IFSP) emittiert.

2 BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN

2.1 BORSCHRIFTEN, NORMEN, RICHTLINIEN UND LITERATUR

- | | |
|-------------------------------|--|
| /1/ BImSchG | Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG); Ausfertigungsdatum: 15.03.1974; in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 8. April 2019 (BGBl. I S. 432) 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) |
| /3/ BauGB | Baugesetzbuch; Ausfertigungsdatum: 23.06.1960; in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634) |
| /4/ DIN ISO 9613-2 | Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren; Ausgabedatum: 1999-10 |
| /5/ DIN 18005, Teil 1 | Schallschutz im Städtebau – Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Ausgabedatum 2002-07 |
| /6/ DIN 18005, Teil 1, Bbl. 1 | Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Ausgabedatum 1987-05 |
| /7/ TA Lärm | Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm; 26. August 1998; Geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BANZ AT 08.06.2017 B5) |
| /8/ RLS 90 | Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen, 1990 |

-
- /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. Schlich „Geräuschprognose von langsam fahrenden Pkw“, Zeitschrift für Lärmbekämpfung Bd. 2 (2007) Nr. 2 - März
- /11/ 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
- /12/ 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
- /13/ HLUG, Heft 1 Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen; Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), Heft 1, Wiesbaden 2002
- /14/ RLS 90 Richtlinie für Straßenlärm
- /15/ Zeitschrift für Immissionsschutz 2.17,22. Jahrgang Juni 2017:; Schallpegel bei Be- und Entladung von Lkw mit handgezogenen Hubwagen, Ausgabe Luftreinhaltung, Lärmschutz [...] 04.10.2017

2.2 ÜBERGEBENE / VERWENDETE UNTERLAGEN

- /16/ Zeichnungen, Stand 09.2018 als pdf / dwg vom Büro Streich per E-Mail übergeben
- Lageplan
- /17/ Messbericht BN-KD_0172_P_2131_2017-1, zur Emissionsermittlung einer Carrier Integralanlage, Typ CCP335-3380, Schalllabor HHK GmbH
- /18/ Betriebsbeschreibung; übermittelt durch den Auftraggeber
- /19/ Informationen zum derzeitigen Standort (Anzahl der Bon – Kunden, Anzahl der Lkw-Anlieferungen), übermittelt durch den Auftraggeber
- /20/ Bebauungsplan Nr. I/St 27 „Wohngebiet Schlinghof“ der Stadt Bielefeld
- /21/ Bebauungsplan Nr. I/St 35 „Gewerbegebiet Beckhof“ 1. Ausfertigung, der Stadt Bielefeld
- /22/ Zeichnungen und Datenblätter Ladeschleuse H50 NovoDock

2.3 EINHEITEN, FORMELZEICHEN, BERECHNUNGsalGORITHMEN

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

3 SITUATIONSBEschREIBUNG / LÖSUNGSANSATZ

3.1 SITUATIONSBEschREIBUNG

Im Rahmen der Änderung des Bebauungsplanes Nr. I/St 35 „Gewerbegebiet Beckhof“, ist eine schalltechnische Beurteilung der von der geplanten gewerblichen Einrichtung ausgehenden Schallemissionen vorzunehmen. Am Standort Am Beckhof 17 in 33689 Bielefeld ist die Errichtung eines neuen ALDI- Lebensmitteldiscounter geplant.

Entsprechend den Angaben des Auftraggebers (AG) wird mit einer Betriebszeit von 00.00 bis 24.00 Uhr (durchgängiger Betrieb der luft- und klimatechnischen Anlagen) und einer Ladenöffnungszeit von 07:00 bis 21:30 Uhr gerechnet. 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, Bebauung) 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 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 wird für

- das Zuschlagen einer Kofferraumtür auf dem Parkplatz und
- für eine Lkw-Druckluftbremse

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

Eine Betrachtung der gewerblichen Vorbelastung (hier Nachbarfläche) im Sinne der TA Lärm ist auf Grund der festgesetzten und einzuhaltenden flächenbezogenen Schall-Leistungspegel (IFSP), nicht notwendig. Bei Einhaltung der festgesetzten Emissionskontingente ist abgesichert, dass an der nächstgelegenen schutzbedürftigen Bebauung keine Überschreitungen der Immissionsrichtwerte nach TA Lärm bzw. der Orientierungswerte nach der DIN 18005 Teil 1, Bbl. 1 durch weitere gewerbliche Einrichtungen auftreten.

4 IMMISSIONSORTE / BEURTEILUNGSKRITERIEN

Die Immissionsorte 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.

Gemäß der übergebenen Unterlage (Bebauungsplan /20/), ist den umliegenden Immissionsorten der Schutzanspruch eines allgemeinen Wohngebietes nach der BauNVO zuzuordnen. Die konkrete Lage der nachfolgend aufgeführten Immissionsorte (IO) ist dem **BILD 1** zu entnehmen.

Die Ermittlung der Beurteilungspegel erfolgt nach der TA Lärm 0,5 m vor der Mitte eines geöffneten Fensters. 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 Orientierungswerte heranzuziehen.

Orientierungswerte nach der DIN 18005

	Tag	Nacht
allgemeinen Wohngebietes (WA)	55 dB(A)	40 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.

Entsprechend der Aufgabenstellung ist zur Beurteilung der im Bebauungsplan Nr. I/St 35 „Gewerbegebiet Beckhof“ ausgewiesene flächenbezogenen Schall - Leistungspegel (IFSP) L_{WA} einzuhalten. Das Einhalten der $IFSP_{tags/nachts}$ führt dazu, dass flächendeckend die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm an allen maßgeblichen Immissionsorten eingehalten werden. Aus diesem Grund wird der Vergleich an einem maßgeblichen Immissionsort mit den in der TA Lärm fixierten Immissionsrichtwerten nicht ausgewiesen.

Die Betriebsfläche der Anlage umfasst die im Bebauungsplan Nr. I/St 35 „Gewerbegebiet Beckhof“ ausgewiesene Teilfläche „SO II a“ .

- Teilfläche SO (mit $S = 6.240 \text{ m}^2$) $IFSP_{tags/nachts} = 57 / 42 \text{ dB(A) / m}^2$

Die Nachweisführung wird wie folgt vorgenommen:

Im **ersten Schritt** wird mit der Betriebsfläche der Anlage und den vergebenen IFSP_{tags/nachts} der „Flächen“-**Immissionspegel** $L_{FL, tags/nachts}$ an den/dem Immissionsort/en ohne Hindernisse innerhalb des B-Plangebietes nach DIN ISO 9613 berechnet. (Die Hindernisse sowie das aktuelle Geländemodell sind bzw. waren bei der Ermittlung der IFSP nicht vorhanden und werden daher auch bei der Nachweisführung nicht berücksichtigt.) Die Flächenquelle wird dabei mit einer Höhe von 1 m über Boden zum Ansatz gebracht.

Im **zweiten Schritt** wird mit den realen Emissionen der geplanten Anlage der **Beurteilungspegel** (L_r) an dem/n gleichen Immissionsort/en nach TA Lärm berechnet (mit Hindernissen im B-Plangebiet). Ebenso wird der benachbarte Lärmschutzwall mit betrachtet, da dieser Bestandteil eines rechtskräftigen Bebauungsplanes ist.

Im **dritten Schritt** werden die Rechenwerte $L_{FL, tags}$ und $L_{r, tags}$ gegenübergestellt. Zur Einhaltung der vorgegebenen IFSP müssen die berechneten Beurteilungspegel (L_r) für die „realen“ Quellen die berechneten „Flächen“-Immissionspegel (L_{FL}) der Teilflächen unterschreiten.

Auf Grund dieser IFSP_{tags,nachts} ergeben sich an den Immissionsorten die in der **TABELLE 1** ausgewiesenen „Flächen“-Immissionspegel $L_{FI, tags, nachts}$.

TABELLE 1: einzuhaltende „Flächen“-Immissionspegel L_{FI} , **tags / nachts**

Immissionsort	Geschoss	$L_{FI, tags}$	$L_{FI, nachts}$
		dB(A)	dB(A)
1	2	3	4
IO 01	1.OG	43,1	28,1
IO 02	1.OG	41,9	26,9
IO 03	1.OG	44,7	29,7
IO 04	1.OG	43,8	28,8

Diese $L_{FI, tags, nachts}$ sind an den Immissionsorten von den Beurteilungspegeln (L_r) der Gesamt-Anlage einzuhalten bzw. zu unterschreiten.

5 ERMITTLUNG DER EMISSION

5.1 ALLGEMEINES

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

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

5.2 FAHR- UND BETRIEBSGERÄUSCHE

Die Anlieferung für das Geschäftshaus mit Lkw > 7,5 t soll werktags in der Zeit von 06.00 bis 22.00 Uhr über einen Rampentisch im Bereich der Verladezone stattfinden (Beurteilungszeitraum "Tag"). Der Rampentisch selbst ist dreiseitig mit Dach und in massiver Bauweise wie das Hauptgebäude ausgeführt. Zusätzlich ist eine Verladeschleuse (/22/) vorgesehen, so dass der Übergang vom Lkw zum Rampentisch abgedichtet wird. Für den Nachtzeitraum wird, zur Abwägung einer Nachtanlieferung, zusätzlich ein Lkw-Vorgang im Bereich der Rampe betrachtet.

Die Schalleistungspegel der einzelnen Emittenten für den Anlieferungsverkehr und die Vorgänge bei der Entladung werden den Berichten /11/ und /12/ entnommen und nach den Gleichungen in **ANLAGE 1** berechnet. Entsprechend /11/ und /12/ wird beim Emissionsansatz zur Berechnung der Geräuschemissionen durch die Betriebsgeräusche der Lkw von Mittelwerten ausgegangen. Die Lkw-Geräusche werden in „Fahrgeräusche und besondere Fahrzustände“ und „Betriebsgeräusche“ unterschieden und auf dem Betriebsgelände zum Ansatz gebracht.

Fahrgeräusche LKW und besondere Fahrzustände (Rangieren)

In der **TABELLE 2** sind die im schalltechnischen Berechnungsmodell zum Ansatz gebrachten Fahrzeuge zusammengefasst ausgewiesen.

TABELLE 2: Im schalltechnischen Berechnungsmodell zum Ansatz gebrachte Fahrzeuge, **tags / nachts**

Fahrzeug	Anzahl tags [innerhalb 16h]	Anzahl nachts [lauteste Nachtstunde]	Beschreibung
1	2	3	4
Lkw > 7,5 t	3	1	Trockensortiment
Lkw > 7,5 t	1	--	Frischesortiment mit Kühlaggregat
Lkw > 7,5 t	1	--	Müllfahrzeug
Gesamtfahrzeuge	5	1	

* Nach /11/ wird nicht in Gewichtsklassen unterschieden, sondern ausschließlich in Motorenleistung, so dass hier der höchste Wert zum Ansatz gebracht wird für Lkw-Motorleistung ≥ 105 kW.

Die Anlieferungsvorgänge erfolgen in der Regel über den Tag verteilt. Im Folgenden wird ein Anlieferungsvorgang im Bereich der Rampe und ein Anliefervorgang im Bereich des Backshops in der Ruhezeit¹ betrachtet, um die schalltechnische Umsetzbarkeit zu überprüfen. Für den Vorgang „Rangieren“ der Lkw wird für die erforderliche Rangierstrecke im schalltechnischen Berechnungsmodell ein Zuschlag von 5 dB vergeben (Maximalwert nach /11/). Damit sind die bei Rangiertätigkeiten auftretenden Schallereignisse, wie Beschleunigung und Verzögerung der Fahrt, berücksichtigt (die Rangierstrecken werden mit „R“ gekennzeichnet, s. **TABELLE 3**).

In der **TABELLE 3** sind die Emissionsdaten für die Fahrgeräusche der Lieferfahrzeuge für den Tagzeitraum und in der **TABELLE 4** für den Nachtzeitraum ausgewiesen. Die Fahrstrecken werden als Linienschallquellen entsprechend ihrer Lage in das schalltechnische Berechnungsmodell eingearbeitet.

TABELLE 3: Emissionsdaten Fahrgeräusche sowie besondere Fahrzustände, **tags**

Emittent	Vorgang / Fahrstrecke	n	l	L'WA,1h*	LT,16h	Ln	L'WA,mod
			[m]	[dB(A)/m]	[dB]	[dB]	[dB(A)/m]
1	2	3	4	5	6	7	8
T01	Lkw, Rampe	4	215	63	-12,0	6,0	57,0
T01_R	Lkw-Rangieren, Rampe	4	68	68	-12,0	6,0	62,0
T01e**	Lkw, Rampe	1	215	63	-12,0	0,0	51,0
T01_Re	Lkw-Rangieren	1	68	68	-12,0	0,0	56,0

* 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 Weegelement.

** innerhalb der Tageszeit mit erhöhter Empfindlichkeit

¹ In der Regel werktags zw. 6 und 7 Uhr.

TABELLE 4: Emissionsdaten Fahrgeräusche sowie besondere Fahrzustände, **nachts**

Emittent	Vorgang / Fahrstrecke	n	l	L'WA,1h*	LT,1h	Ln	L'WA,mod
			[m]	[dB(A)/m]	[dB]	[dB]	[dB(A)/m]
1	2	3	4	5	6	7	8
T01	Lkw, Rampe	1	215	63	0,0	0,0	63,0
T01 R	Lkw-Rangieren, Rampe	1	68	68	0,0	0,0	68,0

* 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 Weegelement.

Lieferfahrzeuge: Betriebsgeräusche LKW

Es ist davon auszugehen, dass die nachfolgenden Geräusche zwingend im Betriebsablauf auftreten (/11/, /12/). Diese Vorgänge werden daher detailliert in der Schallimmissionsprognose berücksichtigt (die ausgewiesenen Schalleistungspegel L_{WA} sind arithmetische Mittelwerte):

- Betriebsbremse $L_{WA} = 108$ dB(A)
- Türenschiagen $L_{WA} = 100$ dB(A)
- Anlassen $L_{WA} = 100$ dB(A)
- Leerlauf $L_{WA} = 94$ dB(A)

Die Motoren der Fahrzeuge sind während der Anlieferungszeit abzustellen und werden daher mit 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 ein Fahrzeug** in **TABELLE 5** ausgewiesen.

TABELLE 5: Emissionsdaten Betriebsgeräusche (BG) 1 Lieferfahrzeug / 1h, **tags**

Emittent	Vorgang	LWA [dB(A)]	n	t _{ges} [s]	LT,1h [dB]	LWA,mod,1h [dB(A)]
1	2	3	4	5	6	7
BG-a	Bremsen	108,0	1	5 ²	28,6	79,4
BG-b	Türen zuschlagen	100,0	2	10 ²	25,6	74,4
BG-c	Anlassen	100,0	1	5 ²	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 → BG LKW						82,3
energetische Summe BG-a bis BG-c, BG-e → BGM Müllfahrzeug						85,3

² Die Ermittlung der Schalleistungspegel basiert auf den Messungen nach dem Taktmaximalpegel – Verfahren. Erfassung eines Einzelereignisses innerhalb eines 5 Sekundentaktes.

Die Betriebsgeräusche sind in ihrer Lage nicht eindeutig, so dass diese auf die jeweiligen Freiflächen der Betriebsbereiche verteilt werden. In der **TABELLE 6** sind die Betriebsgeräusche entsprechend den zu erwartenden Liefer- und Abholvorgängen bezogen auf die jeweilige Beurteilungszeit ($L_{T,16h,tags}$) und eine Fläche S Fläche (L_S) für den Tagzeitraum aufgeführt. Analog hierzu sind in der **TABELLE 7** die Emittenten für die volle Stunde im Nachtzeitraum ausgewiesen.

Anmerkung 2: Die Flächenschallquellen werden entsprechend ihrer Lage in das schalltechnische Berechnungsmodell eingearbeitet.

TABELLE 6: Betriebsgeräusche (BG) Lieferfahrzeuge, **tags**

Emittent	Beschreibung	$L_{WA,mod,1h}$	n	L_n	T	$L_{T,16h}$	S	L_S	$L''_{WA,mod}$
		[dB(A)]		[dB]	[h]	[dB]	[m ²]	[dB]	[dB(A)/m ²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
BG1	Lkw, Rampe	82,3	3	4,8	16	-12,0	10	-10,0	65,1
BG1e*	Lkw, Rampe	82,3	1	0,0	16	-12,0	10	-10,0	60,3
BGM	Müllfahrzeug, Rampe	85,3	1	0,0	16	-12,0	10	-10,0	63,3

* innerhalb der Tageszeit mit erhöhter Empfindlichkeit

TABELLE 7: Betriebsgeräusche (BG) Lieferfahrzeuge, **nachts**

Emittent	Beschreibung	$L_{WA,mod,1h}$	n	L_n	T	$L_{T,1h}$	S	L_S	$L''_{WA,mod}$
		[dB(A)]		[dB]	[h]	[dB]	[m ²]	[dB]	[dB(A)/m ²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
BG1	Lkw, Rampe	82,3	1	0,0	16	0,0	10	-10,0	72,3

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

TABELLE 8: Emissionsdaten Kühlaggregat Lkw, **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	1	15	97,0	-18,1	78,9

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 (alternativ Elektroameise). Entsprechend der aktuellen Planung wird eine Warenschleuse mit umlaufender Abdichtung vorgesehen. Für die vorliegende Betrachtung wird der Schalleistungspegel L_{WA} für die Verladegeräusche gemäß /15/, Tabelle 2 (s.a. **ANLAGE 4**) für die Version „Typ 2, Entladung“ herangezogen:

- Typ 2, Entladung $L_{WAT,1h} = 75,7 \text{ dB(A)}$

Anmerkung: In dem zeitlich gemittelten Schalleistungspegel für 1 Ereignis pro Stunde auf Basis des Taktmaximalpegels $L_{WAT,1h}$ sind die Impulse bereits enthalten und werden für diese Emittenten nicht immissionsseitig vergeben (abweichend zur TA Lärm).

Warenumsschlag ALDI-Lebensmittelmarkt

- Frischbrot Anlieferung 1 Lkw mit 3 Paletten (6 Bewegungen) WU1
- Warensortiment 1 Lkw mit 5 Paletten (10 Bewegungen) WU1
- Warensortiment 1 Lkw mit 33 Paletten (66 Bewegungen) WU1
- Kühlfahrzeug 1 Lkw mit 4 Rollcontainer (8 Bewegungen) WU1

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 Emittenten für die volle Stunde im Nachtzeitraum ausgewiesen.

TABELLE 9: Warenumsschlag (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
WU1e	Hubwagen, Rampe	66	10	79,1	-12,0	18,2	-10	75,3
WU1	Hubwagen, Rampe	24	10	79,1	-12,0	13,8	-10	70,9

TABELLE 10: Warenumsschlag (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	66	10	79,1	0,0	18,2	-10,0	87,3

5.3 PARKPLATZ

Die nachfolgend zu berechnenden Emissionspegel enthalten nach den in der Bayerischen Parkplatzlärmstudie (0) durchgeführten Untersuchungen, die Pegelanteile für

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

Nach der Parkplatzlärmstudie (0) werden folgende Zuschläge für den Kundenparkplatz vergeben

- Parkplatzart und Fahrbahnoberfläche (Parkplätze an Einkaufszentren, Einkaufswagen auf Asphalt) 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 ($S \approx 2.457$ m²) wird dem schalltechnischen Berechnungsmodell entnommen. Die Verkaufsfläche des Geschäftshauses beträgt ca. 1.270 m². Diese Verkaufsfläche wird folgend als Netto-Verkaufsfläche im Sinne der Parkplatzlärmstudie (0) herangezogen.

Entsprechend der übergebenen Unterlagen sind für den Parkplatz 82 Stellplätze ausgewiesen (inklusive Sonderstellplätze für Mutter-Kind und Behinderten Parkplätze). Unter Berücksichtigung der „Netto-Verkaufsfläche“ und der Stellplatzzahl ergibt sich ein Berechnungsfaktor f nach (0) von $f = 0,06$.

Für den Standort wurden konkrete und aktuelle Kundenzahlen in Form der Kassenbonkunden übergeben. Hiernach ist am Standort mit 800 Gesamtkunden pro Tag zu rechnen (/19/). Darin enthalten sind alle „Arten“ von Kunden (Doppelbonkunden³, Kunden die zu Fuß, mit öffentlichen Verkehrsmittel und Kunden die motorisiert zur Anlage kommen). Unter dem Ansatz, dass jedem Kunden ein Pkw zugeordnet wird, enthält die Berechnung eine Prognosesicherheit bzw. Reserven für einen möglichen Kundenanstieg nach Modernisierung des Marktes. In der vorliegenden Untersuchung wird mit 800 motorisierten Kunden am Tag gerechnet. Die Bewegungshäufigkeit ist im Bereich des Eingangs am höchsten und nimmt mit Entfernung zum Eingang ab. Diese Verteilung wird in Form einer Parkplatzgliederung in zwei Teilbereiche berücksichtigt, ohne dabei die Gesamtkundenzahl zu verändern.

³ Kunden die zwei oder mehrere Belege erhalten, werden in der elektronischen Erfassung nicht getrennt behandelt.

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

- Parkfläche P1: N = 0,085 (nah am Eingangsbereich)
- Parkfläche P2: N = 0,075 (mittlere Entfernung zum Eingangsbereich)

In der folgenden **TABELLE 11** sind die mit den entsprechenden Zuschlägen korrigierten Emissionsdaten für die Kundenstellplätze je Stunde ausgewiesen.

TABELLE 11: Emissionsdaten der Parkgeräusche, 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	0,085	0,06	477	922	0,0	3,0	3,3	0,0	55,8
P2	63,0	0,075	0,06	793	1.535	0,0	3,0	4,1	0,0	55,9
Summe				1.270	2.457					

* wird immissionsseitig vergeben

Entsprechend des Ansatzes, dass 800 Pkw täglich das Geschäftshaus anfahren, ergeben sich folgende Pkw – Bewegungen pro Stunde:

- tags ≈ 100 Pkw-Bewegungen/h

Der Parkplatz wird über die Straße Am Beckhof erschlossen. Die Emission der Zu- und Abfahrt wird nach RLS 90 (/14/) berechnet. In **TABELLE 12** sind die Emissionsdaten für die Zufahrt zu den Stellplätzen zusammengefasst. Entsprechend der Bayerischen Parkplatzlärmstudie (0) erfolgt die Umrechnung auf eine Linienquelle durch einen Korrekturfaktor mit K_{RLS} = 19 dB.

TABELLE 12: Emissionsdaten Fahrstrecken der Pkw, tags

Emittent	Fahrstrecke	M [Kfz/h]	p [%]	v [km/h]	D _{STRO} [dB(A)]	L _{m,E} [dB(A)]	K _{RLS} [dB(A)]	L' _{WA,mod} [dB(A)/m]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
P-Zu	Zufahrt, tags	50	0	30	0	45,5	19	64,5
P-Ab	Abfahrt, tags	50	0	30	0	45,5	19	64,5

Die Schallquellen werden als Linienquellen, mit einer Länge von ca. 45 m, in das Modell integriert,

5.4 EINKAUFSWAGEN-SAMMELBOX

Die Einkaufswagen-Sammelbox befindet sich in der Regel im überdachten Eingangsbereich des Marktes (**BILD 2**), deren Schallemissionen durch Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen zu beachten sind. Zur Vermeidung von schalltechnischen Konflikten wird im Eingangsbereich in Richtung Parkplatz eine geschlossene Seitenwand 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 motorisierten Kunden täglich, tritt das Ein- und Ausstapeln des SB-Wagens in der Sammelbox wie folgt auf (das Ein- und Ausstapeln ist jeweils ein Vorgang):

- tags ca. 100 mal / Stunde

Die Formel zur Berechnung des Modellschalleistungspegels $L''_{WA,mod}$ „Einkaufswagen-Sammelbox“ ist der **ANLAGE 1** zu entnehmen. Im Rahmen der Schallimmissionsprognose kann von den Schalleistungsmittelungspegeln L_{WA} (/11/) ausausgegangen werden.

In der **TABELLE 13** sind die Emissionsdaten zur Ermittlung des Modellschalleistungspegels für die Einkaufswagen-Sammelbox entsprechend der Anzahl der Vorgänge (n) und eine Fläche (S) zusammenfassend ausgewiesen.

TABELLE 13: 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
ES	SB-Wagen	100	10	68,0	0,0	20	-10,0	78,0

Die Geräusche, die beim Bewegen der Einkaufswagen auf dem Parkplatz auftreten, sind in der Emissionsermittlung „Kundenparkplätze“, erfasst 0. Die Impulshaltigkeit ($K_I = 4$ dB) der Geräusche wird immissionsseitig berücksichtigt⁴

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

5.5 HAUSTECHNIK

Die konkrete Auslegung der Lufttechnik ist zum Zeitpunkt der Erstellung der vorliegenden Untersuchung nicht abschließend fixiert. Entsprechend analoger Bauvorhaben ist mit einer außenstehenden CO₂-Integralanlage (Verbund aus Verdichtern und Gaskühler) und zwei Luftauslässen im Backwarenraum zu rechnen. Für diese Anlagen werden die maximal zulässigen Schalleistungspegel ($L_{WA,max}$) ermittelt, mit dem ein - aus schalltechnischer Sicht- konfliktfreier Betrieb im Nachtzeitraum möglich ist. In der **TABELLE 14** sind die ermittelten Emissionsdaten für diese Quellen ausgewiesen. Die Emissionen werden tags und nachts im schalltechnischen Berechnungsmodell angesetzt. Diese Schalleistungspegel L_{WA} für die lufttechnischen Anlagen sind als Zielstellung für den Ausrüster ausgewiesen und zur Vermeidung schalltechnischer Konflikte zwingend umzusetzen. Sollte sich die Lage, Anzahl und / oder Schalleistung dieser lufttechnischen Anlagen auf Grund des Planungsfortschrittes ändern, so ist mit dem Sachverständigen Rücksprache zu nehmen.

TABELLE 14: Emissionsdaten lufttechnische Anlagen (LA), **tags/nachts**

Emittent	Benennung	$L_{WA,mod,tags}$ [dB(A)]	$L_{WA,mod,nachts}$ [dB(A)]
1	2	3	4
LA01	Integralanlage inklusive Gaskühler	72,0	72,0
LA02	Abluft der Kühlzellen Backwarenraum	75,0	75,0
LA03	Lüftung Backwarenraum	75,0	75,0

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

6 ERMITTLUNG DER BEURTEILUNGSPEGEL

6.1 BERECHNUNGSPRÄMISSEN

Die Schallausbreitungsberechnungen werden mit dem Programmsystem LimA (Version 12.0) durchgeführt. In der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung wird entsprechend der gültigen Berechnungsvorschrift DIN ISO 9613-2 gerechnet. Folgende Prämissen liegen den Berechnungen zu Grunde:

Einzelpunktberechnungen

- Lage: 0,5 m vor geöffnetem Fenster der betreffenden Fassade
- Berechnungshöhe:
 - 1.OG (5,8m über Boden)
- meteorologische Korrektur c_{met} : 0 dB

Korrekturen/Zuschläge

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

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

6.2 BEURTEILUNGSPEGEL

Folgende Korrekturen werden berücksichtigt:

- $K_I = 4,0$ dB Parkplatzgeräusche (P), Einkaufswagen-Sammelbox (ES)
- $K_R = 1,9$ dB für durchgängig einwirkende Geräusche werden nach TA Lärm drei Stunden mit einem Zuschlag von 6 dB bezogen auf 16 Stunden berücksichtigt - wird für die lufttechnischen Anlagen (LA) zum Ansatz gebracht
- $K_R = 1,4$ dB für innerhalb der Öffnungszeiten einwirkende Geräusche (P1/2, P-Ab/Zu, ES) werden nach TA Lärm zwei Stunden mit einem Zuschlag von 6 dB bezogen auf 16 Stunden berücksichtigt - wird für die lufttechnischen Anlagen (LA) zum Ansatz gebracht
- $K_R = 6,0$ dB für innerhalb der Tagzeiten mit erhöhter Empfindlichkeit einwirkende Geräusche (-e)

Die anteiligen Mittelungs- bzw. Beurteilungspegel ($L_{m,an}$ und $L_{r,an}$) der Schallquellen sind in der **ANLAGE 2** für die Immissionsorte ausgewiesen. Die energetische Summe der anteiligen Beurteilungspegel ergibt den der gewerblichen Einrichtung (Anlage) zuzuordnenden Beurteilungspegel L_r .

In der **TABELLE 15** sind die Beurteilungspegel der zu betrachtenden Anlage L_r , tags und nachts, an den Immissionsorten der am stärksten belasteten Geschosse ausgewiesen und den „Flächen“-Immissionspegel (L_{FL}) gegenübergestellt.

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** 05:00 bis 06:00 Uhr Emissionen der Lufttechnik, Frühanlieferung Rampe

TABELLE 15: Beurteilungspegel (L_r) an den Immissionsorten (IO)

Immissionsort		L_{FL} [dB(A)]		L_r [dB(A)]		
		tags	nachts	tags	nachts1	nachts3
1	2	3	4	5	6	7
IO 01	1. OG	43,1	28,1	43,1	25,4	30,8
IO 02	1. OG	41,9	26,9	40,0	24,8	31,9
IO 03	1. OG	44,7	29,7	40,2	28,1	38,7
IO 04	1. OG	43,8	28,8	39,9	27,9	38,7

Die Ergebnisse in **TABELLE 15** weisen aus, dass an den vorhandenen relevanten Immissionsorten die „Flächen“-Immissionspegel in den Beurteilungszeiträumen **tags und nachts1 unterschritten** werden.

Im Beurteilungszeitraum **nachts2** (Lkw-Anlieferung) werden die „Flächen“-Immissionspegel und **überschritten**. Entsprechend ist ein **Lkw-Anlieferung** im Bereich der Rampe im Beurteilungszeitraum **nachts** mit derzeitiger Planung rechnerisch **nicht möglich**. Die zur Überschreitung beitragenden Emittenten sind der **ANLAGE 2** zu entnehmen.

7 EINZELEREIGNISBETRACHTUNG

Um störende kurzzeitige Geräuscheinwirkungen für die Wohnbereiche zu vermeiden, ist nach TA Lärm abzusichern, dass kurzzeitige Überschreitungen des Immissionsrichtwertes tags um mehr als 30 dB(A) und nachts um mehr als 20 dB(A) nicht auftreten. Im Beurteilungszeitraum nachts sind der Anlage ausschließlich die stationär betriebenen lufttechnischen Anlagen zuzuordnen, so dass hier eine Überschreitung des Einzelereigniskriteriums nicht zu erwarten ist. Aus diesem Grund wird die Einzelpunktberechnung ausschließlich im Beurteilungszeitraum tags für das Entspanngeräusch einer Lkw-Druckluftbremse und für das Zuschlagen einer Pkw-Kofferraumtür berechnet.

- **E1** Pkw-Kofferraumtür **L_{WAFmax} = 99,5 dB(A)** nach 0
- **E2** Lkw-Druckluftbremse **L_{WAFmax} = 115,0 dB(A)** nach /11/

Zur Beurteilung der Einzelereignisse wurden die Immissionsorte IO 01 und IO 03 gewählt. Die Lage der Quellen und der Immissionsorte sind dem **BILD 1** bzw. dem **BILD 2** zu entnehmen. In der nachfolgenden **TABELLE 16** ist der Maximalpegel (L_{AFmax}) für das am stärksten belasteten Geschoss ausgewiesen. In Spalte 6 ist die Überschreitung des Immissionsrichtwertes als Differenzbetrag angegeben. Dieser Differenzbetrag muss entsprechend TA Lärm tags ≤ 30 dB(A) sein.

TABELLE 16: 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
IO 01, tags	E1	99,5	55	51,7	--
IO 03, tags	E2	115,0	55	70,0	15,0

Die Ergebnisse der **TABELLE 16** zeigen, dass 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, TA Lärm, heißt es zum anlagenbezogenen Verkehrsaufkommen auf öffentlichen Straßen: „Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern vom Betriebsgrundstück sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art so weit wie möglich vermindert werden, so weit

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

Diese Kriterien gelten kumulativ, d.h. nur wenn alle drei Bedingungen erfüllt sind, sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art die Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs so weit wie möglich vermindert werden (/6/). Die Zu- und Abfahrten zum Betriebsgelände erfolgen über die Straße Am Beckhof auf die Gildenmeisterstraße. 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 33689 Bielefeld, Am Beckhof ist die Änderung des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes Nr. I/St 35 „Gewerbegebiet Beckhof“ den Neubau eines Geschäftshauses (ALDI-Lebensmitteldiscounter) geplant. Im Rahmen dieser schalltechnischen Untersuchung, wurden die dieser gewerblichen Anlage zuzuordnende Schallimmissionsbelastung (Beurteilungspegel) an den relevanten Immissionsorten (**BILD 1**) rechnerisch ermittelt.

Die Berechnungen weisen aus, dass bei dem im Abschnitt 5 ausgewiesenen Emissionsansatz, die zulässigen Immissionsanteile (herrührend von den IFSP der Fläche SO), tags und nachts, an den Immissionsorten in den Beurteilungszeiträumen **tags und nachts1 (Betrieb Lufttechnik) unterschritten** werden (Einzelpunktberechnung **TABELLE 15**) und somit die im Bebauungsplan Nr. I/St 35 „Gewerbegebiet Beckhof“ -ausgewiesenen immissionswirksamen flächenbezogenen Schall – Leistungspegel (IFSP) **tags und nachts eingehalten 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, unter Berücksichtigung des derzeitigen Planungsstandes, zu beachten:

- Die Öffnungszeiten des Verbrauchermarktes können in der Zeit von 07:00 bis 21:30 Uhr umgesetzt werden. (Längere Öffnungszeiten sind auf Grund der einzuhaltenden IFSP_{tags/nachts} zum jetzigen Planungsstand nicht möglich).
- Die Marktanlieferung kann innerhalb der Zeit von 06:00 bis 22:00 Uhr stattfinden.
- Im Beurteilungszeitraum „Nacht“ (22:00 bis 06:00 Uhr) ist die Anlieferung mit einem Lkw, unter Berücksichtigung des aktuellen Planungsstandes, **nicht** möglich (s. **TABELLE 15, SPALTE 7**). In wieweit eine Lkw- Nachtanlieferung unter Berücksichtigung von Lärmschutzmaßnahmen (vollständige Einhausung der Anlieferungszone und/oder Errichtung von Lärmschutzwänden) rechnerisch möglich ist, kann im Rahmen des Bauantragsverfahren ermittelt werden.
- Die Fahrgassen des Parkplatzes sind mit einer asphaltierten Oberfläche oder einem nachweislich schalltechnisch gleichwertigem Belag auszuführen.
- Alle Anlagenteile sind entsprechend des Standes der Technik auszuführen (z.B. feste Regenrinne, abgestrahlte einzeltonfreie Schallspektren oder keine „klappernden“ Fahnenmasten).

- Das abgestrahlte Schallspektrum der lufttechnischen Aggregate muss entsprechend Stand der Technik einzelntonfrei sein. Weiterhin sind die in der **TABELLE 14** ausgewiesenen Schalleistungspegel (L_{WA}) der Lüftungsanlagen einzuhalten. Sollten sich Änderungen in Bezug auf die Anzahl, Lage oder die Schalleistungspegel ergeben, so ist mit dem Sachverständigen Rücksprache zu nehmen.

ANLAGE 1 BEGRIFFSERKLÄRUNG

SCHALLEMISSION - ALLGEMEINE BEGRIFFE (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)
P₀: 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.

SCHALLEMISSION- SCHALLQUELLE STRAßENVERKEHR (RLS 90)

Die Berechnung des Emissionspegels $L_{m,E}$ erfolgt nach den in der Richtlinie für Lärmschutz an Straßen (RLS-90) vorgegeben Algorithmen.

Emissionspegel $L_{m,E}$

- beschreibt die Stärke der Schallemission von einer Straße oder einem Fahrstreifen
- berechnet sich aus der Verkehrsstärke, dem Lkw-Anteil, der zul. Höchstgeschwindigkeit, der Art der Straßenoberfläche und der Längsneigung der Straße

$$L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_v + D_{StrO} + D_{Stg} + D_E$$

mit

- $L_m^{(25)}$ Mittelungspegel
- D_v Korrektur für unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten
- D_{StrO} Korrektur für die unterschiedlichen Straßenoberflächen nach TABELLE 17
- D_{Stg} Zuschlag für Steigungen und Gefälle
- D_E Korrektur zur Berücksichtigung von Einfachreflexion (wird durch das Schallausbreitungsberechnungsprogramm berücksichtigt)

mit

- M maßgebende stündliche Verkehrsstärke [Kfz/h]
- p maßgebender Lkw-Anteil (Lkw mit einem zul. Gesamtgewicht über 3,5 t) [%]

Geschwindigkeitskorrektur D_v

- durch die Korrektur werden von 100 km/h abweichende zul. Höchstgeschwindigkeiten berücksichtigt

$$D_v = L_{Pkw} - 37,3 + 10 \cdot \lg \left[\frac{100 + \left(10^{\frac{D}{10}} - 1\right) \cdot p}{100 + 8,23 \cdot p} \right]$$

$$L_{Pkw} = 27,7 + 10 \cdot \lg [1 + (0,02 \cdot v_{Pkw})^3]$$

$$L_{Lkw} = 23,1 + 12,5 \cdot \lg(v_{Lkw})$$

$$D = L_{Lkw} - L_{Pkw}$$

mit

- v_{Pkw} zul. Höchstgeschwindigkeit für Pkw (mind. 30 km/h, max. 130 km/h) [km/h]
- v_{Lkw} zul. Höchstgeschwindigkeit für Lkw (mind. 30 km/h, max. 80 km/h) [km/h]
- L_{Pkw}, L_{Lkw} Mittelungspegel für 1 Pkw/h bzw. 1Lkw/h

Steigungen und Gefälle D_{Stg}

$$D_{Stg} = 0,6 \cdot |g| - 3 \quad \text{für } |g| > 5 \%$$

$$D_{Stg} = 0 \quad \text{für } |g| \leq 5 \%$$

mit

- g Längsneigung des Fahrstreifens [%]

Straßenoberfläche D_{StrO}

TABELLE 17: Korrektur D_{StrO} für unterschiedliche Straßenoberflächen

	Straßenoberfläche	* D_{StrO} in dB(A) bei zul. Höchstgeschw. von		
		30 km/h	40 km/h	≥ 50 km/h
1	2	3	4	5
1	nicht geriffelter Gussasphalt, Asphaltbetone oder Splittmastixasphalte	0,0	0,0	0,0
2	Betone oder geriffelte Gussasphalte	1,0	1,5	2,0
3	Pflaster mit ebener Oberfläche	2,0	2,5	3,0
4	sonstiges Pflaster	3,0	4,5	6,0

* Für lärmindernde Straßenoberflächen, bei denen aufgrund neuer bautechnischer Entwicklungen eine dauerhafte Lärminderung nachgewiesen ist, können auch andere Korrekturwerte D_{StrO} berücksichtigt werden.

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
- 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], 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 ANTEILIGE SCHALLDRUCKPEGEL

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

Emittent	Quelle	$L_{w,mod}$	$L_{m,an,IO01}$	$L_{m,an,IO02}$	$L_{m,an,IO03}$	$L_{m,an,IO04}$	K_I	K_T	K_R	$L_{r,an,IO01}$	$L_{r,an,IO02}$	$L_{r,an,IO03}$	$L_{r,an,IO04}$
			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]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
BG	Lw"	65,1	2,1	13,5	27,7	27,7	0,0	0,0	0,0	2,1	13,5	27,7	27,7
BGM	Lw"	63,3	2,8	13,9	26,0	26,0	0,0	0,0	0,0	2,8	13,9	26,0	26,0
BGe	Lw"	60,3	-2,7	8,7	22,9	22,9	0,0	0,0	6,0	3,3	14,7	28,9	28,9
ES	Lw"	78,0	15,3	11,4	13,2	13,2	4,0	0,0	1,4	20,7	16,8	18,6	18,6
KA	Lw	78,9	5,9	17,0	31,5	31,4	0,0	0,0	0,0	5,9	17,0	31,5	31,4
LA01	Lw	71,0	19,7	20,8	25,8	25,5	0,0	0,0	1,9	21,6	22,7	27,7	27,4
LA02	Lw	75,0	21,1	19,8	21,4	21,4	0,0	0,0	1,9	23,0	21,7	23,3	23,3
LA03	Lw	75,0	20,9	19,4	21,1	21,0	0,0	0,0	1,9	22,8	21,3	23,0	22,9
P-Ab	Lw`	64,5	25,2	19,0	11,5	11,4	0,0	0,0	1,4	26,6	20,4	12,9	12,8
P-Zu	Lw`	64,5	25,8	17,6	12,4	12,4	0,0	0,0	1,4	27,2	19,0	13,8	13,8
P1	Lw"	55,8	31,5	27,1	17,1	16,7	4,0	0,0	1,4	36,9	32,5	22,5	22,1
P2	Lw"	55,9	36,0	33,1	31,4	30,8	4,0	0,0	1,4	41,4	38,5	36,8	36,2
T1	Lw`	57,0	20,2	17,6	21,4	21,9	0,0	0,0	0,0	20,2	17,6	21,4	21,9
T1_R	Lw`	62,0	6,3	19,2	24,2	24,4	0,0	0,0	0,0	6,3	19,2	24,2	24,4
T1_Re	Lw`	56,0	0,3	13,2	18,3	18,4	0,0	0,0	6,0	6,3	19,2	24,3	24,4
T1e	Lw`	51,0	14,2	11,5	15,4	15,9	0,0	0,0	0,0	14,2	11,5	15,4	15,9
WU1	Lw"	70,9	9,8	11,2	16,7	16,6	0,0	0,0	0,0	9,8	11,2	16,7	16,6
WU1e	Lw"	75,3	14,2	15,6	21,1	21,0	0,0	0,0	6,0	20,2	21,6	27,1	27,0

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

TABELLE 19: anteilige Mittelungs- L_{an} und Beurteilungspegel $L_{r,an}$ / Korrekturwerte für ruhebedürftige Stunden K_R , Impulshaltigkeit K_I und Tonhaltigkeit K_T am **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	71,0	19,7	20,8	25,8	25,5	0,0	0,0	19,7	20,8	25,8	25,5
LA02	Lw	75,0	21,1	19,8	21,4	21,4	0,0	0,0	21,1	19,8	21,4	21,4
LA03	Lw	75,0	20,9	19,4	21,1	21,0	0,0	0,0	20,9	19,4	21,1	21,0
$\sum_{1,nachts1}$									25,4	24,8	28,1	27,9
BG1	Lw''	72,3	9,3	20,7	34,9	34,9	0,0	0,0	9,3	20,7	34,9	34,9
T1	Lw'	63,0	26,2	23,6	27,4	27,9	0,0	0,0	26,2	23,6	27,4	27,9
T1_R	Lw'	68,0	12,3	25,2	30,2	30,4	0,0	0,0	12,3	25,2	30,2	30,4
WU1	Lw''	87,3	26,2	27,6	33,1	33,0	0,0	0,0	26,2	27,6	33,1	33,0
\sum_2									29,3	31,0	38,3	38,3
$\sum_{1+2,nachts3}$									30,8	31,9	38,7	38,7
Lw	Punktquelle [dB(A)]		Lw'				Linienquelle [dB(A)/m]		Lw''		Flächenquelle [dB(A)/m ²]	
Lw.mod	Modell-Schalleistungspegel											

ANLAGE 3 QUALITÄT DER UNTERSUCHUNG

Die Qualität der ausgewiesenen Ergebnisse (Beurteilungspegel) sind im Konkreten vorrangig abhängig von der Genauigkeit der Emissionsdaten (z.B. Schallleistungspegel, Einwirkungsdauer, Richtwirkung). Diese werden für spezifische Anlagen im Regelfall vom Auftraggeber und/oder Ausrüster übergeben, sodass wir auf diese Daten nur einen geringen Einfluss haben. Für „allgemeingültige“ Lärmquellen wie Lkw-fahrten / -manipulationen (Be- und Entladen) und Parkplatzbewegungen werden die aktuellen Veröffentlichungen herangezogen.

Um dennoch eine hohe Genauigkeit der Prognose zu gewährleisten, werden von uns, aufbauend auf eigenen Erfahrungen und Messungen, die Eingangsdaten im Rahmen einer Plausibilitätsbetrachtung überprüft und bei Erfordernis den konkreten Bedingungen angepasst.

Eine hohe Genauigkeit wird dagegen bei der Erstellung des zur Durchführung der Schallausbreitungsberechnungen erforderlichen dreidimensionalen Berechnungsmodelles gewährleistet. Mit dem den Berechnungen zugrunde liegenden Berechnungsprogramm LIMA ist garantiert, dass die Berechnungen nach dem Stand der Technik (DIN ISO 9613-2) erfolgen können. Um dies abzusichern werden folgende Daten bei der Modellbildung berücksichtigt:

- vorrangige Verwendung digitaler Lagepläne, die maßstäblich übernommen werden.
- Das Zuweisen der dritten Dimension basiert zum einen auf Höhenangaben aus den Lageplänen (z.B. Geländedaten) und zum anderen auf persönlichen Informationen (übergeben vom Auftraggeber und/oder Ergebnis der Vorortbesichtigung)
- schalltechnisch genaue Nachbildung der künstlichen Hindernisse (z.B. Gebäude) mit Zuweisung der entsprechenden Reflexionseigenschaften

In dieses Schallausbreitungsmodell werden die Schallquellen mit den zuzuordnenden Schallleistungspegeln in ihrer Lage und Richtwirkung modellhaft als Punkt-, Linien- und/oder Flächenschallquellen integriert. Durch eine ständige Modellkontrolle wird abgesichert, dass Fehler bei der Modellerstellung auszuschließen sind.

Die im Abschnitt 5 ausgeführten Emissionsansätze basieren überwiegend auf Informationen

- des Auftraggebers und
- bundesweit anerkannte Studien zur Ermittlung der Emissionspegel (z.B. Bayerische Parkplatzlärmstudie)

ANLAGE 4 AUSZUG AUS DER ZEITSCHRIFT LÄRMBEKÄMPFUNG IMMISSIONSCHUTZ 2.17

	TYP 1	TYP 2	TYP 3
Außenrampe	X	-	-
Innenrampe	-	X	X
Schwenkbare Überladebrücke	X	X	-
Integrierte Überladebrücke	-	-	X
Teleskoplippe	-	-	X
Torrandabdichtung	-	X	X
<i>Oberfläche der Überladebrücke</i>			
längs geriffeltes Aluminium	X	X	-
lackiertes Tränenblech	-	-	X

Tabelle 1:
 Ausstattung der Versuchsvarianten.

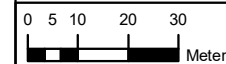
	dB (A)	L _{WA,1h}	K _i	L _{WAT,1h}	L _{WAmax}
TYP 1					
Beladung	73,8	10,2	84	110,5	
Entladung	72,2	9,9	82,2	107,9	
TYP 2					
Beladung	68,6	11,8	80	106,6	
Entladung	67,7	11,5	79,1	105,8	
TYP 3					
Beladung	69,3	9,3	78,6	104,5	
Entladung	67,1	8,6	75,7	101,9	

Tabelle 2: Ergebnisse der Schallpegelmessungen.
 L_{WA,1h}: Schalleistungspegel auf 1 h gemittelt; K_i: Impulshaltigkeit;
 L_{WAT,1h}: Impulsbehafteter Schalleistungspegel auf 1 h gemittelt;
 L_{WAmax}: maximaler Schalleistungspegel.



Legende

- Immissionsorte (IO)
- umgebende Gebäude
- Geschäftshaus
- ⋯ Änderungsbereich B-Plan Nr. I/St35
- ⋯ SO mit IFSPtags/nachts = 57 / 42 dB(A)/m²
- Lärmschutzwall



33689 Bielefeld, Am Beckhof 80
 Änderung B-Plan Nr. I/St 35

Projekt-Nr.:
 5381

Lageplan

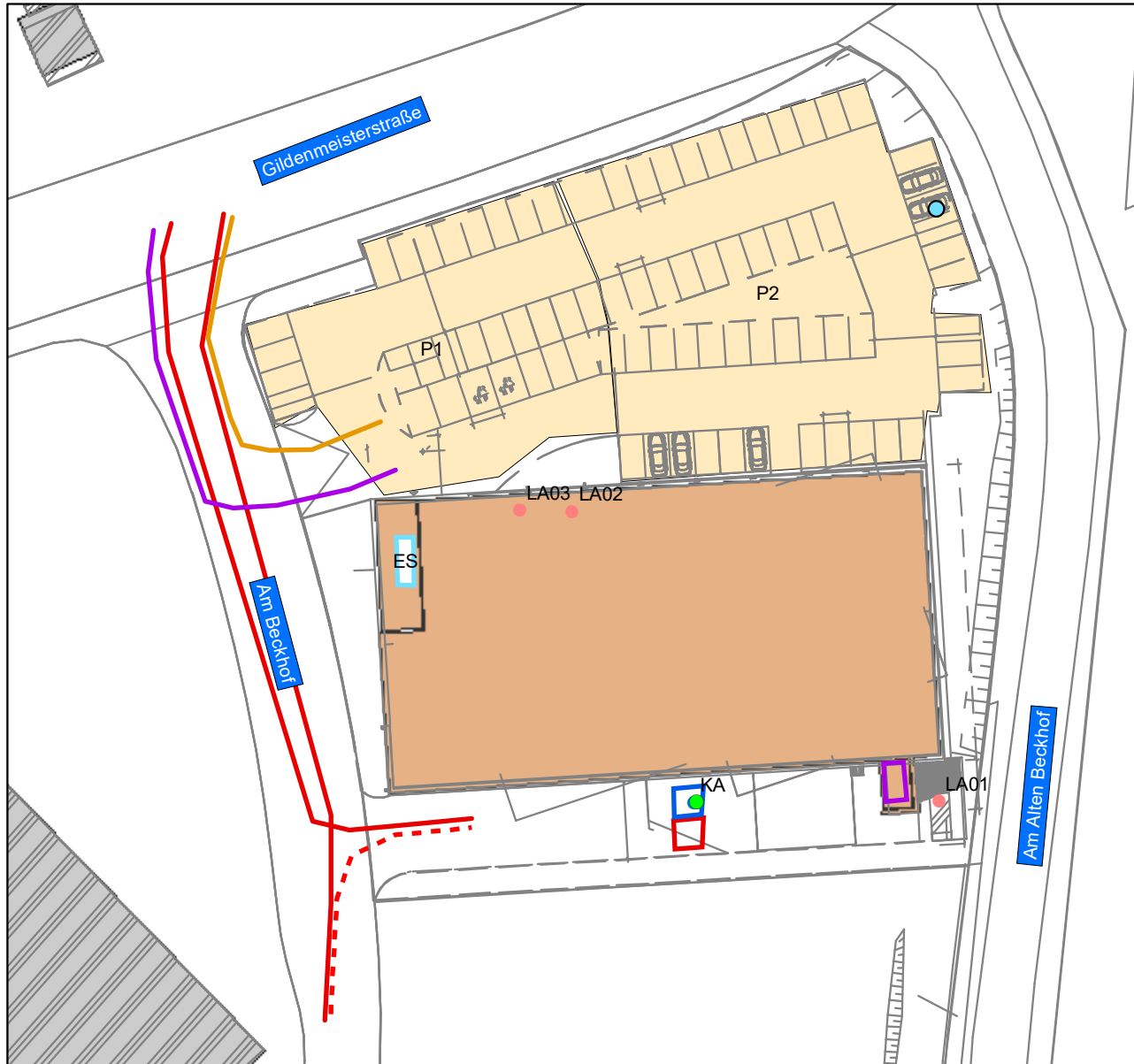
Bild 1
 Format: A4
 Datum: 18.09.2019

Auftraggeber:
 ALDI Immobilienverwaltung GmbH & Co. KG
 BV Bielefeld
 Hohewardstraße 345 - 349
 45699 Herten

Maßstab: 1:1.500
 Lagestatus: UTM 32
 Höhen-
 system: DHHN2016

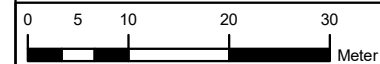
Ersteller:
 goritzka **akustik**
 Ingenieurbüro für Schall- und
 Schwingungstechnik
 Handelsplatz 1, 04319 Leipzig





Legende

- Immissionsorte (IO)
- umgebende Gebäude
- ALDI
- Emittenten:**
- Kühlaggregat (KA)
- Lufttechnik (LA)
- Parkplatz (P1)
- Einkaufswagen-Sammelbox (ES)
- Lkw Fahrstrecke (T01)
- - - Lkw Rangierstrecke(T01_R)
- Pkw Fahrstrecke (P-zu)
- Pkw Fahrstrecke (P-ab)
- Lkw-Betriebsgeräusche (BG1)
- Lkw-Betriebsgeräusche (BGM)
- Warenumschlag (WU1)
- Einzelereignis (E):**
- Einzelereignis (E1)
- Einzelereignis (E2)



33689 Bielefeld, Am Beckhof 80
Änderung B-Plan Nr. I/St35

Projekt-Nr.:
5381

Emittenten

Bild 2
Format: A4
Datum: 18.09.2019

Auftraggeber:
ALDI Immobilienverwaltung GmbH & Co. KG
BV Bielefeld
Hohewardstraße 345 - 349
45699 Herten

Maßstab: 1:750
Lagestatus: UTM 32
Höhen-
system: DHHN2016

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

