goritzka akustik

INGENIEURBÜRO FÜR SCHALL- UND SCHWINGUNGSTECHNIK
Immissionsschutz, Bau-, Raum- und Elektroakustik

Bekanntgabe als Messstelle nach § 29b BImSchG

Diplom-Ingenieur
Manfred Goritzka und Partner

Handelsplatz 1, 04319 Leipzig
Telefon: 0341 / 65 100 92
Telefax: 0341 / 65 100 94
e-mail: info@goritzka-akustik.de
www.goritzka-akustik.de

SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG
BERICHT 4279E1/17

Schallimmissionsprognose,
Neubau ALDI-Markt, Lindenweg 5 in
59590 Geseke

erstellt am: 14.06.2017

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

INHALTSVERZEICHNIS

1	**AUFGABENSTELLUNG**	**04**
2	**BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN**	**05**
2.1	VORSCHRIFTEN, NORMEN, RICHTLINIEN UND LITERATUR	05
2.2	ÜBERGEBENE UNTERLAGEN	05
2.3	EINHEITEN, FORMELZEICHEN, BERECHNUNGSALGORITHMEN	05
3	**LÖSUNGSANSATZ**	**06**
4	**BEURTEILUNGSWERTE, IMMISSIONSORTE**	**08**
5	**ERMITTLUNG DER EMISSION**	**09**
5.1	ALLGEMEINES	09
5.2	ANLIEFERUNG	09
5.2.1	ANLIEFERUNG IM FREIEN	09
5.2.2	ANLIEFERUNG INNERHALB DER EINHAUSUNG	11
5.3	HAUSTECHNIK	15
5.4	ENTSORGUNG VERPACKUNGSMÜLL	16
5.5	INNENPEGEL UND BAUTEILSCHALLQUELLEN EINHAUSUNG ANLIEFERUNG	16
5.6	KUNDENPARKPLÄTZE	18
5.7	EINKAUFSWAGEN - SAMMELBOXEN	21
5.8	VORBELASTUNG	22
6	**ERMITTLUNG DER BEURTEILUNGSPEGEL**	**25**
6.1	BERECHNUNGSPRÄMISSEN	25
6.2	BEURTEILUNGSPEGEL	25
7	**EINZELEREIGNIS**	**27**
8	**ANLAGENBEDINGTER VERKEHR AUF ÖFFENTLICHEN STRAßEN**	**28**
9	**ZUSAMMENFASSUNG**	**29**

ANLAGEN / BILD

1	BEGRIFFSERKLÄRUNG ZUR SCHALLEMISSION	30
2	QUALITÄT DER IMMISSIONSPROGNOSE	35
3	ANTEILIGE MITTELUNGS- UND BEURTEILUNGSPEGEL	36
4	AUSZUG AUS DER BAYERISCHEN PARKPLATZLÄRMSTUDIE	39

BILD 1 LAGEPLAN

1 AUFGABENSTELLUNG

In 59590 Geseke, Lindenweg 5, ist der Neubau eines Lebensmittelmarktes (Geschäftshauses) geplant.

Im Rahmen dieser schalltechnischen Untersuchung ist die dieser gewerblichen Anlage zuzuordnende Schallimmissionsbelastung (Beurteilungspegel) an den relevanten Immissionsorten (**BILD 1**) rechnerisch zu ermitteln.

Die berechneten Beurteilungspegel L_r sind mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm zu vergleichen.

Bei Erfordernis sind entsprechend des Bearbeitungsstandes schallmindernde Maßnahmen vorzuschlagen, durch die die gesetzlichen Beurteilungswerte eingehalten werden.

2 BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN

2.1 VORSCHRIFTEN, NORMEN, RICHTLINIEN UND LITERATUR

/1/	BImSchG	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG); Ausfertigungsdatum: 15.03.1974; in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das durch Artikel 1 des Gesetzes vom 20. November 2014 (BGBl. I S. 1740) geändert worden ist
/2/	BauGB	Baugesetzbuch; Ausfertigungsdatum: 23.06.1960; in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. September 2004 (BGBl. I S. 2414), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 20. November 2014 (BGBl. I S. 1748) geändert worden ist
/3/	BauNVO	Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung - BauNVO); Ausfertigungsdatum: 26.06.1962; in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 1990 (BGBl. I S. 132), die durch Artikel 2 des Gesetzes vom 11. Juni 2013 (BGBl. I S. 1548) geändert worden ist
/4/	ISO 9613, Teil 2	Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren; Ausgabedatum: 1999-10
/5/	TA Lärm	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm; 26. August 1998

/6/	Hessische Landesanstalt für Umwelt	Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 192, Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Wiesbaden 1995
/7/	Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie	Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Lebensmittelmärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Lebensmittelmärkten, Wiesbaden 2005
/8/	Bayerisches Landesamt für Umweltschutz	Parkplatzlärmstudie, 6. überarbeitete Auflage, Augsburg 2007
/9/	Zeitschrift Beton 1/92	„Gute Noten für Betonsteinpflaster“
/10/	RLS 90	Richtlinie für Straßenlärm
/11/	M. Schlich	„Geräuschprognose von langsam fahrenden Pkw“, Zeitschrift für Lärmbekämpfung Bd. 2 (2007) Nr.2 – März
/12/	Kommentar zur TA Lärm	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm -Kommentar-, Feldhaus/Tegeder

2.2 ÜBERGEBENE UNTERLAGEN

/13/ Zeichnungen, Stand 04.2016 als pdf / dwg vom IB baco plan
- Lageplan
- Grundriss

/14/ Datenblätter lufttechnische Anlagen DAIKIN CONVENIPACK

/15/ Auszug aus dem Flächennutzungsplan Stadt Geseke

/16/ Kundenzahlen am Standort Geseke, Übergeben durch ALDI GmbH & CO. KG

/17/ Kampwerth Umwelttechnik GmbH & Co KG, Ergebnis der Geräuschmessung am stationären Schneckenverdichter

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 LÖSUNGSANSATZ

Im Geschäftshaus befinden sich folgende Ladeneinheiten:

- Discounter

Für den Discounter wird entsprechend den Angaben des Auftraggebers (AG) mit einer Betriebszeit von 06.00 bis 22.00 Uhr gerechnet. Sollten sich hierdurch schalltechnische Konflikte ergeben, werden diese im Ergebnis der Berechnung aufgezeigt und ggf. weiterführende Beschränkungen ausgewiesen.

Aus der Errichtung des Planungsvorhabens ergeben sich folgende, schalltechnisch relevante Emissionsquellen für die zu untersuchende Zusatzbelastung:

- ***Warenanlieferung (Lkw, Handhubwagen);***
- ***Kundenstellplätze;***
- ***Einkaufswagen–Sammelbox;***
- ***Kühl- und Lufttechnik;***

Als Grundlage zur schalltechnischen Beurteilung, wird ein dreidimensionales **schalltechnisches Berechnungsmodell** erstellt. Dieses Modell besteht aus einem

- Ausbreitungsmodell (Gelände und Bebauung) und einem
- Emissionsmodell (Emittenten)

Für die vorliegenden schalltechnisch relevanten Emittenten liegen die Emissionsdaten ausschließlich als Einzahlwerte vor (Bsp. Parkplatzgeräusche nach /8/, Warenumschlag, Lkw Geräusch nach /6//7/). Aus diesem Grund werden die Schallausbreitungsberechnungen, gemäß TA Lärm bzw. DIN ISO 9613, Teil 2, mit der Mittenfrequenz von 500 Hz durchgeführt.
Dieser Emissionsansatz bildet die Basis zur Berechnung der Beurteilungspegel L_r an den relevanten Immissionsorten. 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.

Die Wirkung kurzzeitig auftretender Emissionen wird für das Zuschlagen einer Kofferraumtür auf dem Parkplatz rechnerisch ermittelt und mit den zulässigen Einzelereigniskriterien der TA Lärm verglichen.

Die ***Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen*** werden entsprechend der TA Lärm Absatz 3 und 4, Punkt 7.4 in die Beurteilung der Geräuschsituation einbezogen.

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

4 BEURTEILUNGSWERTE, IMMISSIONSORTE

Die in der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung betrachteten relevanten Immissionsorte sind im **BILD 1** ausgewiesen. Sie wurden entsprechend einer vorab durchgeführten flächendeckenden Berechnung ermittelt.

Entsprechend der übergebenen Unterlagen /15/ befinden sich die nächstgelegenen Wohn-/Bürogebäude in einer gemischten Baufläche, so dass diesen der Schutzanspruch eines Mischgebietes nach TA Lärm zugeordnet wird. (Unter Berücksichtigung der zahlreichen gewerblichen Einrichtungen und der Nähe zur Bahnanlage entspricht dies auch der tatsächlichen Nutzung des Gebietes.)

Die Beurteilung der Geräuschsituation erfolgt nach TA Lärm. Als Beurteilungswerte "Außen" (0,5 m vor der Mitte eines geöffneten Fensters) für die Beurteilungszeiträume „Tag“ und „Nacht“ gelten somit:

Immissionsrichtwerte nach TA Lärm

	Tag	**Nacht**
Mischgebiet (MI)	60 dB(A)	45 dB(A)

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

Zitat: TA Lärm Abschnitt 3.2.1, Abschnitt 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.“

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; siehe **BILD 1**) 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 1** dargestellt.

5.2 ANLIEFERUNG

Die „Haupt“-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”). An Sonn- und Feiertagen erfolgt die Anlieferung mit einem Lkw, so dass dieser Zeitraum -bei Einhaltung der IRW an Werktagen- nicht relevant ist. Die Verladezone (inkl. Rampentisch) ist vollständig Eingehaust und in massiver Bauweise ausgeführt. Die erforderliche Schalldämmung wird iterativ so ermittelt, dass bei Einhaltung der Vorgaben keine schalltechnischen Konflikte zu erwarten sind. Für den Nachtzeitraum wird zur Abwägung einer Nachtanlieferung zusätzlich ein Lkw-Vorgang im Bereich der Rampe betrachtet.

Die Schallleistungspegel 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.

Lieferfahrzeuge: Fahrgeräusche und besondere Fahrzustände (Rangieren)
In der nachfolgenden **TABELLE 1** sind die im schalltechnischen Modell zum Ansatz gebrachten Anlieferungsfahrzeuge zusammengefasst ausgewiesen (die Anzahl der Fahrzeuge basiert auf Angaben des Auftraggebers).

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

Fahrzeug	Anzahl	Fahrziel / Fahrzweck
1	2	3
Lkw > 7,5 t	4	Trockensortiment
Lkw > 7,5 t	3	Frischbrot
Lkw > 7,5 t	2	Frischesortiment mit Kühlaggregat
Lkw > 7,5 t	1	Müllfahrzeug
Summe, Gesamtfahrzeuge	10	

5.2.1 ANLIEFERUNG IM FREIEN

Für den Vorgang Rangieren der Lkw 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 und Verzögerung der Fahrt, berücksichtigt. Die Anfahrten erfolgen über den Lindenweg. In der **TABELLE 2.1** sind die Emissionsdaten für die Fahrgeräusche der Lieferfahrzeuge am Tage und in der **TABELLE 2.2** für die Nacht ausgewiesen.

TABELLE 2.1: Emissionsdaten Fahrgeräusche und besondere Fahrzustände, **tags**

Emittent	Vorgang / Fahrstrecke	n	l	$L'_{WA,1h}$	$L_{T,16h}$	L_n	$L'_{WA,mod}$
			[m]	[dB(A)/m]	[dB]	[dB]	[dB(A)/m]
1	2	3	4	5	6	7	8
T1	Lkw, Rampe	10	29	63,0*	-12	10,0	**61,0**
T1_R	Lkw-Rangieren, Rampe	10	29	68,0	-12	10,0	**66,0**

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

TABELLE 2.2: Emissionsdaten Fahrgeräusche und besondere Fahrzustände, **nachts**

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

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

Die Fahrstrecken werden als Linienschallquellen entsprechend ihrer Lage in das schalltechnische Modell übernommen.

5.2.2 ANLIEFERUNG INNERHALB DER EINHAUSUNG

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

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 Schallleistungspegel L_{WA} sind arithmetische Mittelwerte):

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

In den **TABELLEN 3.1** und **3.2** sind die sich aus den Anfahrten und den Liefervorgängen für das Geschäftshaus ergebenden Emissionsdaten (Betriebsgeräusche) ausgewiesen. Die Motoren der Lkw sind während der Anlieferungszeit abzustellen und werden daher mit maximal einer Minute Betriebsdauer (60 s) berücksichtigt. Ausnahme bildet das Müllfahrzeug, auf Grund der über den Lkw-Motor betrieben Hydraulik zur Beladung wird hier eine Betriebszeit von 5 min (300 s) angesetzt.

Entsprechend den Einwirkzeiten der Emittenten wird eine Zeitbewertung durchgeführt. Diese Zeitbewertung wird durch den Korrekturfaktor L_T berücksichtigt.

Die sich so ergebenden zeitbewerteten Vorgänge sind **für einen Lkw** in der **TABELLE 3.1** ausgewiesen.

TABELLE 3.1: Emissionsdaten **B**etriebs**g**eräusche (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
BG1.1	Bremsen	108,0	1	5[1]	28,6	79,4
BG1.2	Türen zuschlagen	100,0	2	10	25,6	74,4
BG1.3	Anlassen	100,0	1	5	28,6	71,4
BG1.4	Leerlauf	94,0	1	60	17,8	76,2
BG1.5	Leerlauf (Müllfahrzeug)	94,0	1	300	10,8	83,2
energetische Summe BG1.1 – BG1.4 --> BG						82,3
energetische Summe BG1.1 – BG1.3, BG1.5 --> BGM						85,3

In der **TABELLE 3.2** 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 3.3** die Emittenten für die volle Stunde im Nachtzeitraum ausgewiesen.

TABELLE 3.2: **B**etriebs**g**eräusche (BG) Lkw, Anlieferung Geschäftshaus, **tags**

Emittent	Bemerkung / Bereich	n	$L_{WA,1h}$ [dB(A)]	$L_{T,16h}$ [dB]	L_n [dB]	$L_{WA,mod}$ [dB(A)]
1	2	3	4	5	6	7
BG1	Lkw, Rampe	9	82,3	-12	9,6	**79,9**
BGM	Müllfahrzeug, Rampe	1	85,3	-12	0,0	**73,3**

TABELLE 3.3: **B**etriebs**g**eräusche (BG) Lkw, Anlieferung Geschäftshaus, **nachts**

Emittent	Vorgang	n	$L_{WA,1h}$ [dB(A)]	$L_{T,1h}$ [dB]	L_n [dB]	$L_{WA,mod}$ [dB(A)]
1	2	3	4	5	6	7
BG1	Lkw, Rampe	1	82,3	0	0	**82,3**

[1] Die Ermittlung der Schallleistungspegel basiert auf den Messungen nach dem Taktmaximalpegel – Verfahren. Erfassung eines Einzelereignisses innerhalb eines 5 Sekundentaktes. Mit dieser Vorgehensweise ist gleichzeitig der Impulszuschlag K_I enthalten.

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

TABELLE 3.4: Emissionsdaten Kühlaggregat Lkw, **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	2	2 x15	97,0	-15,1	**81,9**

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

Warenumschlag (WU)

Der Anlieferungstisch wird (entsprechend den übergebenen Zeichnungen des Auftraggebers) dreiseitig geschlossen mit Dach ausgeführt. Die Entladung erfolgt vom Lkw zum Lager mit (Gabel-) Handhubwagen. Der Emissionsansatz basiert auf Warenumschlagszahlen analoger Bauvorhaben.
In /6/ sind unter Absatz 5.3 die Schallleistungspegel L_{WA} der Verladegeräusche als zeitlich gemittelte Schallleistungspegel für 1 Ereignis pro Stunde auf Basis des Taktmaximalpegels L_{WATeq} (inklusive Impulszuschlag) ausgewiesen. Aus diesem Grund sind die Impulse bereits enthalten und werden für diese Emittenten nicht immissionsseitig vergeben (abweichend zur TA Lärm).

In der **TABELLE 4.1** werden die für die Ermittlung des Modelschallleistungspegels $L_{WA,mod}$ notwendigen Emissionsdaten ausgewiesen.

TABELLE 4.1: Emissionsdaten Warenumschlag (WU1 bis WU3), **1 Vorgang / 1h**

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

Anlieferungsvorgänge (Angaben Aldi-Nord)

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

In der **TABELLE 4.2** 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 4.3** die Emittenten für die volle Stunde im Nachtzeitraum ausgewiesen.

TABELLE 4.2: Warenumschlag (WU), **tags**

Emittent	Vorgang / Bereich	n	$L_{WA,1h}$ [dB(A)]	$L_{T,16h}$ [dB]	L_n [dB]	$L_{WA,mod}$ [dB(A)]
1	2	3	4	5	6	7
WU1	Hubwagen, Rampe	114	88,2	-12,0	20,6	**96,8**
WU2	Rollcontainer, Rampe	16	79,8	-12,0	12,0	**79,8**

TABELLE 4.3: Warenumschlag (WU), **nachts**

Emittent	Vorgang / Bereich	n	$L_{WA,1h}$ [dB(A)]	$L_{T,1h}$ [dB]	L_n [dB]	$L_{WA,mod}$ [dB(A)]
1	2	3	4	5	6	7
WU1	Hubwagen, Rampe	6	88,2	0,0	9,0	**87,2**

5.3 HAUSTECHNIK

Das Klimagerät befindet sich im Freien im, Bereich der Nordfassade (Lage s. **BILD 1**). Die Emission der Anlage wurden in Form des gemessenen Schalldruckpegels ($L_{p,1m}$) übergeben. Auf Grund der Abmessungen für das Außengerät (H x B x T = 1,6 x 1,1 x 0,7 m, Herstellerangaben) wird der Schallleistungspegel auf Basis des angegebenen Messabstandes (s = 1 m) und Schalldruckpegel ($L_{p,1m}$) für die Module der Schallleistungspegel (L_{WA}), in Anlehnung an das Hüllflächenverfahren, berechnet (**TABELLE 5**, **SPALTE 4**).

In der **TABELLE 5, SPALTE 5** sind die Emissionsdaten für diese Quellen ausgewiesen. Die Emissionen werden tags und nachts im schalltechnischen Berechnungsmodell angesetzt.

TABELLE 5: Emissionsdaten lufttechnische Anlagen (LA), **tags/nachts**

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

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

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

5.4 ENTSORGUNG VERPACKUNGSMÜLL

Zur Entsorgung von Papier- und Kartonabfällen steht ein Verpresssystem (Presto) aus einem Schneckenverdichter und dem zugehörigen Container zur Verfügung. Das Verpresssystem befindet sich im Bereich der Rampe innerhalb der Einhausung.
Die Emissionsdaten des Schneckenverdichters beruhen auf Messungen des Hersteller mit $L_{p,5m}$ = 60 dB(A) (/17/). Als Betriebszeit wird im Beurteilungszeitraum tags eine Dauer von insgesamt einer Stunde zum Ansatz gebracht (mehrmaliger kurzzeitiger Betrieb).

TABELLE 6: Emissionsdaten Schneckenverdichter (SV), **tags**

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

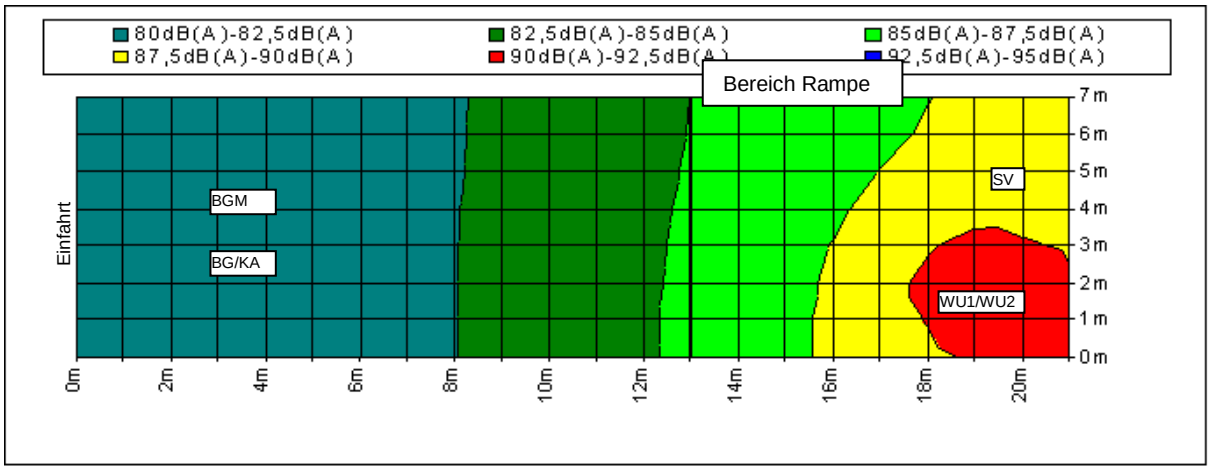
Die Emissionsquelle SV wird als Punktschallquelle entsprechend ihrer Lage modelliert

5.5 INNENPEGEL UND BAUTEILSCHALLQUELLEN EINHAUSUNG ANLIEFERUNG

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

- Warenumschlagsgeräusche (WU1, WU2),
- Betriebsgeräusche (BG1, BGM),
- Lkw-Kühlaggregat (KA),
- Haustechnik (LA01) und
- Schneckenverdichter (SV)

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



GRAFIK 1: Innenpegelverteilung Einhausung Anlieferungszone

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

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

Die ermittelten resultierenden erforderlichen Schalldämmwerte (res.$R`_{w,erf}$) sowie die daraus resultierenden Modellflächenschallleistungspegel ($L''_{WA,mod}$) der Bauteilschallquellen sind in **TABELLE 7** ausgewiesen.

TABELLE 7: Emissionsdaten Bauteilschallquellen, Einhausung Anlieferungszone

Emittent	Bezeichnung	Fläche	L_I	res.$R`_{w,erf.}$	C_{d+C}[2]	$L''_{WA,mod,}$
		[m²]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)/m²]
1	2	3	4	5	6	7
WU-D	Dach	190	90	30	-4	**56**
WU-F	Fassade	170	90	30	-4	**56**
WU-RT	Rolltor	25	83	16	-4	**62**

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

5.6 KUNDENPARKPLÄTZE

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 Asphalt oder glw.) 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 ≈ 2.540 m²) wird dem schalltechnischen Berechnungsmodell entnommen. Für das Geschäftshaus wird in den übergebenen Unterlagen eine Verkaufsfläche von ca. 1.200 m² ausgewiesen. Im Sinne der Parkplatzlärmstudie /8/ wird diese als Netto-Verkaufsfläche herangezogen.

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

Parkfläche P: N = 0,17 (Discounter nach /8/)

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

Damit ergeben sich für das Vorhaben ca. **1.630 motorisierte Kunden täglich**.

Hinweis: Unter Berücksichtigung der aktuellen Kundenzahlen am Standort (/16/) entspricht dies nahezu einer Verdopplung der Kundenzahlen. Die Prognose weist somit eine sehr hohe Berechnungssicherheit auf.

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 Teilbereiche berücksichtigt, ohne dabei die Gesamtkundenzahl zu verändern. Gemäß der Tabelle 14 in /8/ beträgt der Unterschied zu den Randbereichen (bei Ausdehnung des Parkplatzes < 60 m) $\Delta N = 0{,}1$. Im Folgenden wird daher im Eingangsbereich die Bewegungshäufigkeit um 0,1 erhöht und im Randbereich um 0,1 gesenkt.

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

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

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

In der folgenden **TABELLE 8.1** sind die mit den entsprechenden Zuschlägen korrigierten Emissionsdaten für die Kundenstellplätze je Stunde ausgewiesen.

TABELLE 8.1: Emissionsdaten der Parkgeräusche, **tags**

Emittent	L_{W0} [dB(A)]	N	f	B [m²]	S [m²]	K_{PA} [dB]	K_D [dB]	K_{StrO} [dB]	$L''_{WA,mod}$ [dB(A)/m²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
P1	63,0	0,18	0,11	600	1.270	3,0	4,0	0,0	**59,7**
P2	63,0	0,16	0,11	600	1.270	3,0	4,0	0,0	**59,2**
Summe				1.200	2.540				

Für den **Beurteilungszeitraum nachts** werden in der gängigen Literatur (Bayerische Parkplatzlärmstudie /8/) keine Berechnungshinweise gegeben. Auf Grund der geplanten Öffnungszeiten bis 22:00 Uhr ist jedoch davon auszugehen, dass noch vereinzelt Kunden im Beurteilungszeitraum nachts den Parkplatz verlassen. Gemäß der durchgeführten Untersuchung in /8/ wurde in der „letzten Öffnungsstunde“ eine Auslastung des Parkplatzes von ca. 5% ermittelt (s.a. **ANHANG 4**). Folglich wären am Standort 5 Stellplätze belegt. Im Rahmen der Prognosesicherheit wird folgend pauschal mit 15 Kundenbewegungen gerechnet, um so auch noch Mitarbeiter-Pkw zu berücksichtigen.

TABELLE 8.2: Emissionsdaten der Parkgeräusche, **nachts**

Emittent	L_{W0} [dB(A)]	N	f	B [m²]	S [m²]	K_{PA} [dB]	K_D* [dB]	K_{StrO} [dB]	$L''_{WA,mod}$ [dB(A)/m²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
P1	63,0	0,013	0,07	600	1.270	0,0	0,0	0,0	**43,8**
P2	63,0	0,012	0,07	600	1.270	0,0	0,0	0,0	**43,4**
Summe				1.200	2.540				

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

Entsprechend des Ansatzes, dass 1.630 Pkw täglich das Geschäftshaus anfahren, ergeben sich folgende Pkw – Bewegungen pro Stunde:

- tags ≈ 204 Pkw-Bewegungen/h
- nachts ≈ 15 Pkw-Bewegungen/h (nur abfahrende Pkw)

Für den Parkplatz sind zwei Zu- und Abfahrten ausgewiesen. Die Pkw-Fahrten werden auf beide Möglichkeiten gleichverteilt. Die Emission der Zu- und Abfahrt wird nach RLS 90 (**ANLAGE 1**) berechnet. In **TABELLE 9** sind die Emissionsdaten für die Zufahrt zu den Stellplätzen zusammengefasst. Entsprechend der Bayerischen Parkplatzlärmstudie (/8/) erfolgt die Umrechnung auf eine Linienquelle durch einen Korrekturfaktor mit K_{RLS} = 19 dB.

TABELLE 9: Emissionsdaten Fahrstrecken der Pkw, **tags / nachts**

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	2 x Zufahrt, tags	51	0	30	0	48,6	19	**64,6**
P-Ab	2 x Abfahrt, tags	51	0	30	0	48,6	19	**64,6**
P-Ab	2 x Abfahrt, nachts	7,5	0	30	0	40,3	19	**56,3**

Die Schallquellen werden als Linienquellen mit je ca. 16 m in das Modell integriert.

5.7 EINKAUFSWAGEN – SAMMELBOX

Die Einkaufswagen-Sammelbox befindet sich im überdachten Eingangsbereich des Marktes (**BILD 1**), 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 benutzten (Die fußläufigen Kunden werden, durch die Kunden, welche ohne Einkaufkorb in den Markt gehen, kompensiert.) somit tritt das Ein- und Ausstapeln des SB-Wagens in der Sammelbox wie folgt auf:

- tags ca. 204 mal / Stunde (Ein- und Ausstapeln)
- nachts ca. 15 mal / Stunde (nur einstapeln)

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

TABELLE 10: Emissionsdaten für das Ein- und Ausstapeln des SB-Wagens in der Sammelbox, **tags / nachts**

Emittent	Benennung	n	S [m²]	$L_{WAeq,1h}$ [dB(A)]	$L_{T,16h}$ [dB]	L_n [dB]	L_S [dB]	$L''_{WA,mod}$ [dB(A)/m²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ES	SB-Wagen, tags	204	10	68,0	0,0	23,1	-10,0	**81,1**
ES	SB-Wagen, nachts	15	10	68,0	0,0	11,8	-10,0	**69,8**

Die Geräusche, die beim Bewegen der Einkaufswagen auf dem Parkplatz auftreten, sind in der Emissionsermittlung „Kundenparkplätze“, erfasst /8/.

Die Impulshaltigkeit (K_I = 4 dB) der Geräusche wird immissionsseitig berücksichtigt[3].

[3] 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 Impulszuschlag von K_I = 4 dB, immissionsseitig zum Ansatz gebracht.

5.8 VORBELASTUNG

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

Tagzeitraum
- Parkplatz
- Einkaufswagensammelbox
- Anlieferung / Warenumschlag
- Lufttechnik

Nachtzeitraum
- Lufttechnik

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

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

- Parkfläche VOR-P1: N = 0,10

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

In der **TABELLE 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 [m²]	S [m²]	K_{PA} [dB]	K_D [dB]	K_{StrO} [dB]	$L''_{WA,mod}$ [dB(A)/m²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
VOR-P1	63,0	0,10	0,07	1.999	3.550	3,0	5,3	0,0	**58,8**

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

- tags ≈ 200 Pkw-Bewegungen/h

Die Zu- und Abfahrten erfolgen über die Markusstraße und über den Lindenweg. Das Pkw-Aufkommen wird auf beide Möglichkeiten gleichverteilt. Die Emission der Zu- und Abfahrt wird nach RLS 90 (**ANLAGE 1**) berechnet.

In der **TABELLE 12** sind die Emissionsdaten für die Fahrbewegungen von und zu den Stellplätzen zusammengefasst. Entsprechend der Bayerischen Parkplatzlärmstudie (/8/) 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
VOR-P-Zu	2 x Zufahrt, tags	50	0	30	0	45,5	19	**64,5**
VOR-P-Ab	2 x Abfahrt, tags	50	0	30	0	45,5	19	**64,5**

Die Schallquellen werden als Linienquellen mit je ca. 16 m in das Modell integriert.

Die Einkaufswagen-Sammelbox befindet sich auf dem Parkplatz des Marktes (**BILD 2**), deren Schallemissionen durch Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen zu beachten sind.

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

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

In der **TABELLE 13** sind die Emissionsdaten zur Ermittlung des Modellschallleistungspegels 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 [m²]	$L_{WAeq,1h}$ [dB(A)]	$L_{T,16h}$ [dB]	L_n [dB]	L_S [dB]	$L''_{WA,mod}$ [dB(A)/m²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
VOR-ES	SB-Wagen, tags	200	10	68,0	0,0	23,0	-10,0	**81,0**

In einer Vorabberechnung wurde iterativ ermittelt, dass drei Lkw-Bewegungen am Standort möglich sind, bzw. dieser Emissionsansatz zur Ausschöpfung der Immissionsrichtwerte führt. Die Berechnungsalgorithmen entsprechen den Ansätzen im Abschnitt 5.2.2

TABELLE 14: Emissionsdaten Fahrgeräusche und besondere Fahrzustände, **tags**

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

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

TABELLE 15: **B**etriebs**g**eräusche (BG) Lkw, Anlieferung Geschäftshaus, **tags**

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

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

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

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

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

6 ERMITTLUNG DER BEURTEILUNGSPEGEL

6.1 BERECHNUNGSPRÄMISSEN

Die Berechnungen wurden mit dem Programmsystem LIMA durchgeführt. Es wird entsprechend der gültigen Berechnungsvorschrift ISO 9613, Teil 2, gerechnet.
Für die schalltechnischen Berechnungen zur Ermittlung der Beurteilungspegel wird ein dreidimensionales Modell erstellt. In diesem Modell sind alle Emittenten und die Schallausbreitung beeinflussenden Daten enthalten. Das Modell besteht aus mehreren Dateien und Datenbanken.

Folgende Prämissen liegen der Berechnung zu Grunde:

- Einzelpunktberechnungen:
  Lage der Immissionsorte: 0,5 m vor geöffnetem Fenster der betreffenden Fassade;
  Aufpunkthöhen: entsprechend der Geschosshöhen.

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 (P1 – P2), Sammelboxen (ES)

In der **TABELLE 17** sind die folgenden Beurteilungspegel L_r

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

an den relevanten Immissionsorten ausgewiesen und den Immissionsrichtwerten (IRW) gegenübergestellt

Für den Nachtzeitraum werden -für die Zusatzbelastung ALDI- zwei unterschiedliche Emissionssituationen betrachtet:

- **nachts1** Emissionen der Lufttechnik und abfahrender Pkw vom Parkplatz
- **nachts2** Emissionen der Lufttechnik und ein Lkw inklusive Betriebsgeräusche

TABELLE 17: Beurteilungspegel L_r an den relevanten Immissionsorten (IO)

Immissionsort		IRW [dB(A)]		$L_{r,vor}$ [dB(A)]		$L_{r,zus}$ [dB(A)]			$L_{r,Gesamt}$ [dB(A)]	
		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts1	nachts2	tags	nachts1
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
IO 01	1. OG	60	45	41,7	36,3	51,4	29,1	49,7	**51,8**	**37,1**
IO 02	1. OG	60	45	54,9	41,6	51,7	37,8	29,6	**56,6**	**43,1**
IO 03	1. OG	60	45	43,6	33,3	46,8	31,5	21,4	**48,5**	**35,5**
IO 04	1. OG	60	45	42,4	31,5	45,2	34,9	31,0	**47,0**	**36,5**
IO 05	1. OG	60	60*	54,4	30,4	56,3	41,3	25,9	**58,5**	**41,6**
V-IO06	1. OG	60	45	59,9	44,2	32,2	18,3	21,4	**59,9**	**44,2**

*Für die ausschließliche Nutzung von Büroräumen kommen die Nacht-Immissionsrichtwerte nicht zur Anwendung /12/

Die Ergebnisse in **TABELLE 17** weisen aus, dass an den vorhandenen relevanten Immissionsorten die **Immissionsrichtwerte** im Beurteilungszeitraum **tags und nachts1 unterschritten** werden.

Entsprechend der **TABELLE 17, SPALTE 9** wird am IO01 der IRW überschritten, so dass eine Lkw-Anlieferung im Beurteilungszeitraum nachts nicht möglich ist.

Die Zuschläge und die anteiligen Mittelungs- bzw. Beurteilungspegel der einzelnen Schallquellen sind in **ANLAGE 3** für die am höchsten belasteten Geschosse ausgewiesen. Die energetische Summe der anteiligen Beurteilungspegel ergibt den dem Bauvorhaben „Geschäftshaus“ zuzuordnenden Beurteilungspegel L_r.

7 EINZELEREIGNISBETRACHTUNG

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

In einer Einzelpunktberechnung wird im Beurteilungszeitraum tags und nachts der Immissionspegel für das Zuschlagen einer Pkw-Kofferraumtür berechnet.

- **E1/E2** Zuschlagen Pkw-Kofferraumtür **L_{WAFmax} = 99,5 dB(A)** nach /8/

Zur Beurteilung des Einzelereignisses wird der Immissionsort IO 02 und IO 05 gewählt. Die Lage der Quelle und des Immissionsortes sind dem **BILD 1** zu entnehmen.

In der nachfolgenden **TABELLE 18** sind die Ergebnisse für die am stärksten belasteten Geschosse ausgewiesen. In Spalte 6 ist die Überschreitung des Immissionsrichtwertes als Differenzbetrag angegeben.

TABELLE 18: Einzelereignisbetrachtung (E), **tags/nachts**

Immissionsort	Ereignis	L_{WAFmax} [dB(A)]	IRW [dB(A)]	L [dB(A)]	Spalte 5 minus Spalte 4 [dB]
1	2	3	4	5	6
IO 02, tags	E1	99,5	60	57,7	**--**
IO 02, nachts	E1	99,5	45	57,7	**12,7**
IO 05, tags	E2	99,5	60	64,2	**4,2**
IO 05, nachts	E2	99,5	45	64,2	**19,2**

Bei bestimmungsgemäßem Betrieb sind 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**.

8 ANLAGENBEDINGTER VERKEHR AUF ÖFFENTLICHEN STRAßEN

In Absatz 3 und 4, 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 Abfahrt zum Geschäftshaus erfolgt über den Lindenweg. Eine Vermischung mit dem übrigen Verkehr ist direkt gegeben. Eine weitere Betrachtung des anlagenbedingten Verkehrs entfällt daher. Organisatorische Maßnahmen (in praxi das Eingrenzen der Ein- und Ausfahrtzeiten) sind aus lärmschutztechnischer Sicht nicht angezeigt.

9 ZUSAMMENFASSUNG

In 59590 Geseke, Lindenweg 5, ist der Neubau eines Lebensmittelmarktes (Geschäftshauses) geplant. Im Rahmen dieser schalltechnischen Untersuchung wurde die dieser gewerblichen Anlage zuzuordnende Schallimmissionsbelastung (Beurteilungspegel) am relevanten Immissionsort der nächstgelegenen schutzbedürftigen Bebauung (**BILD 1**) rechnerisch ermittelt.
Die Berechnungen weisen aus, dass bei dem im Abschnitt 5 ausgewiesenen Emissionsansatz, die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm, an den Immissionsorten in den Beurteilungszeiträumen **tags und nachts unterschritten** werden (Einzelpunktberechnung **TABELLE 17, SPALTE 10-11**).

Eine Einschränkung der Anlieferungszeit im Beurteilungszeitraum „Tag“ besteht nicht. Die Marktanlieferung kann in der Zeit von 06:00 bis 22:00 Uhr stattfinden. (Einschränkungen an Sonn- und Feiertagen sind auf Grund des Mischgebietscharakters nicht erforderlich.)
Im Beurteilungszeitraum „Nacht“ ist die Anlieferung rechnerisch mit einem Lkw **nicht** möglich (s. **TABELLE 17, SPALTE 9**).

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

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

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

- Unter Berücksichtigung der geplanten Umbaumaßnahmen am Standort, wird die Geräuschsituation für die Anwohner des Lindenweges im Wesentlichen durch die Abschirmung des neuen Marktes verbessert.
- Das abgestrahlte Schallspektrum der lufttechnischen Aggregate muss entsprechend Stand der Technik einzeltonfrei sein. Weiterhin sind die in der **TABELLE 5** ausgewiesenen Schallleistungspegel (L_{WA}) der luft- und klimatechnischen Anlagen einzuhalten. Sollten sich Änderungen im Bezug auf die Anzahl, Lage oder die Emissionshöhe ergeben, so ist mit dem Sachverständigen Rücksprache zu nehmen.
- Für die Fahrgassen des Parkplatzes ist eine Asphaltoberfläche oder ein schalltechnisch gleichwertiger Belag zu realisieren.
- Die Warenanlieferung (Verladezone) ist dreiseitig mit Dach einzuhausen und mit einem Rolltor vorzusehen. Die resultierende erforderliche Schalldämmung (R_W) der massiven Bauteile (Wand und Dach) muss dabei erf. $R_{W,res} \geq 30$ dB und die des Rolltores erf. $R_{W,res} \geq 16$ dB betragen.

Dipl.- Ing. M. Goritzka Dipl.- Ing. (FH) R. Julius

ANLAGE 1: BEGRIFFSERKLÄRUNG ZUR SCHALLEMISSION - IMMISSION

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

(Punkt-) Schallleistungspegel L_W

- zehnfacher dekadischer Logarithmus des Verhältnisses der Schallleistung P zur Bezugsschallleistung P0
- $L_W = 10 \cdot \lg (P/P_0)$ [dB(A)]
- P: Die von einem Schallstrahler abgegebene akustische Leistung (Schallleistung)
- P_0: Bezugsschallleistung (P_0 = 1 pW = 10^{-12} Watt)

Pegel der längenbezogenen Schallleistung L'_W (auch „längenbezogener Schallleistungspegel“)

- logarithmisches Maß für die von einer Linienschallquelle, oder Teilen davon, je Längeneinheit abgestrahlte Schallleistung P’
- $L'_W = 10 \cdot \lg (P'/10^{-12}\,Wm^{-1})$ [dB(A)/m]
- Errechnung aus dem (Punkt-) Schallleistungspegel: $L'_W = L_W - 10 \lg (L/1m)$
- Schallleistung 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 Schallleistung L''_W (auch „flächenbezogener Schallleistungspegel“)

- logarithmisches Maß für die von einer flächenhaften Schallquelle, oder Teilen davon, je Flächeneinheit abgestrahlte Schallleistung P’’
- $L''_W = 10 \cdot \lg (P''/10^{-12}\,Wm^{-2})$ [dB(A)/m²]
- Errechnung aus dem (Punkt-) Schallleistungspegel: $L''_W = L_W - 10 \cdot \lg (S/1m)$
- Schallleistung, die von einer Fläche der Größe S pro m² abgestrahlt wird. Dabei ist vorausgesetzt, dass die Schallabstrahlung gleichmäßig über die gesamte Fläche verteilt ist.

Modellschallleistungspegel $L_{W,mod}$ / $L'_{W,mod}$ / $L''_{W,mod}$

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

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

- Der Beurteilungspegel L_r ist gleich dem Mittelungspegel L_{Aeq} eines Geräusches plus (gegebenenfalls) Zuschlägen für Impulshaltigkeit und/oder auffällige Pegeländerungen, für Tonhaltigkeit und Informationshaltigkeit sowie (gegebenenfalls) einer Pegelkorrektur für die Zeitbewertung entsprechend der Beurteilungszeit.

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

- T_j Teilzeit j
- N Zahl der gewählten Teilzeiten
- $L_{Aeq,j}$ Mittelungspegel während der Teilzeit T_j
- $K_{I,j}$ Zuschlag für Impulshaltigkeit 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 für Tonhaltigkeit und Informationshaltigkeit

Ermittlung der Emission

Fahrgeräusche

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

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

dabei bedeuten:

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

Betriebsgeräusche / Warenumschlag

Der immissionsbezogene Schallleistungspegel für „Betriebsgeräusche“ bestimmt sich:

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

dabei bedeuten:

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

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

dabei bedeuten:

$L_{WA,1h}$	zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für einen Vorgang pro Stunde
L_T	Zeitkorrektiv, $L_T = 10 \log (t / T_r)$, in dB
t	hier 1 Stunde
T_r	Beurteilungszeit in h
L_n	$L_n = 10 \log (n)$, in dB
n	Anzahl der Vorgänge
L_S	Flächenkorrektur, $L_S = 10 \log (S / S_0)$, in dB mit $S_0 = 1$ m²

Parkverkehr

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

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

dabei bedeuten:

L_{WA0}	Grundwert für einen Parkvorgang = 63 dB(A)
K_{PA}	Zuschlag für die Parkplatzart in dB
K_I	Zuschlag für die Impulshaltigkeit in dB
f	Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße
B	Bezugsgröße (Netto-Verkaufsfläche, Anzahl der Stellplätze etc.)
N	Bewegungshäufigkeit PKW pro Einheit und Stunde
K_{StrO}	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen in dB
S	Gesamtfläche bzw. Teilfläche des Parkplatzes in m²

Zufahrten zum Parkplatz

Die Berechnung des Emissionspegels erfolgt nach den in der Richtlinie für Lärmschutz an Straßen, (RLS-90) vorgegeben Algorithmen.
Der Emissionspegel ist:

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

$$L_m^{(25)} = 37{,}3 + 10\lg[M(1 + 0{,}082p)]$$

Geschwindigkeitskorrektur:

$D_V = L_{Pkw} - 37{,}3 + 10\lg[100 + (10^{0{,}1D} - 1)\,p / 100 + (8{,}23\,p)]$

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

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

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

Korrektur für Steigungen und Gefälle:

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

$D_{Stg} = 0$ für $|g| \leq 5$ %

Erläuterung der Abkürzungen und Symbole STRAßENVERKEHR:

Zeichen / Begriff	Einheit	Bedeutung
1	2	3
$L_{m,E,tag}$	dB	Emissionspegel (für den Tag)
$L_{m,E,nacht}$	dB	Emissionspegel (für die Nacht)
$L_m^{(25)}$	dB	normierter Mittelungspegel eines Verkehrsweges
D_V	dB(A)	Korrektur für unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten
D_{Stro}	dB	Korrektur für die unterschiedlichen Straßenoberflächen
D_{Stg}	dB(A)	Korrektur für Steigungen
D_E	dB(A)	Korrektur zur Berücksichtigung der Absorptionseigenschaften von reflektierenden Flächen
M_t	KFZ/h	maßgebende stündliche Verkehrsstärke (für den Tag)
M_n	KFZ/h	maßgebende stündliche Verkehrsstärke (für die Nacht)
p_t	%	maßgebender LKW- Anteil (über 2,8 t zul.Gesamtgewicht) tags
p_n	%	maßgebender LKW- Anteil(über 2,8 t zul. Gesamtgewicht) nachts
v_{Pkw}	km/h	vorgegebene Geschwindigkeit für PKW
v_{Lkw}	km/h	vorgegebene Geschwindigkeit für LKW
DTV	KFZ/24 h	Durchschnittliche Tägliche Verkehrsstärke

ANLAGE 2: QUALITÄT DER SCHALLIMMISSIONSPROGNOSE

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 3: ANTEILIGE MITTELUNGS- UND BEURTEILUNGSPEGEL

TABELLE A: anteilige Mittelungs- L_{an} und Beurteilungspegel $L_{r,an}$ für die Zusatzbelastung Geschäftshaus / Korrekturwerte für ruhebedürftige Stunden K_R, Impulshaltigkeit K_I und Tonhaltigkeit K_T am IO01 bis IO05 und V-IO06; **tags**

Emittent	Quelle	$L_{w.mod}$	$L_{an,IO01}$	$L_{an,IO02}$	$L_{an,IO03}$	$L_{an,IO04}$	K_I	K_T	K_R	$L_{r,an\ IO01}$	$L_{r,an\ IO02}$	$L_{r,an\ IO03}$	$L_{r,an\ IO04}$
			2.OG	2.OG	2.OG	1.OG				2.OG	2.OG	2.OG	1.OG
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ES	Lw''	81,1	26,1	40,7	23,6	26,4	4,0	0,0	0,0	30,1	44,7	27,6	30,4
LA01	Lw	78,0	20,9	15,1	14,3	33,4	0,0	0,0	0,0	20,9	15,1	14,3	33,4
P-Ab	Lw`	64,6	29,7	38,9	30,4	26,6	0,0	0,0	0,0	29,7	38,9	30,4	26,6
P-Zu	Lw`	64,6	28,3	36,8	28,5	25,1	0,0	0,0	0,0	28,3	36,8	28,5	25,1
P1	Lw''	59,7	35,9	45,1	38,1	38,1	4,0	0,0	0,0	39,9	49,1	42,1	42,1
P2	Lw''	59,2	35,4	39,6	40,7	36,9	4,0	0,0	0,0	39,4	43,6	44,7	40,9
T1	Lw`	61,0	41,1	21,0	12,8	7,5	0,0	0,0	0,0	41,1	21,0	12,8	7,5
T1_R	Lw`	66,0	46,6	26,4	17,9	12,6	0,0	0,0	0,0	46,6	26,4	17,9	12,6
WU-D	Lw''	56,0	42,9	29,5	20,5	26,6	0,0	0,0	0,0	42,9	29,5	20,5	26,6
WU-F	Lw''	56,0	36,7	20,1	14,8	21,4	0,0	0,0	0,0	36,7	20,1	14,8	21,4
WU-RT	Lw''	62,0	45,2	28,6	17,0	3,4	0,0	0,0	0,0	45,2	28,6	17,0	3,4
VOR-BG	Lw	75,1	1,3	9,1	15,2	1,4	0,0	0,0	0,0	1,3	9,1	15,2	1,4
VOR-ES	Lw''	81,0	26,6	41,1	35,0	29,3	4,0	0,0	0,0	30,6	45,1	39,0	33,3
VOR-LA	Lw	91,0	36,3	41,6	33,3	31,5	0,0	0,0	0,0	36,3	41,6	33,3	31,5
VOR-P-Ab	Lw`	64,5	25,7	35,0	21,8	23,3	0,0	0,0	0,0	25,7	35,0	21,8	23,3
VOR-P-Zu	Lw`	64,5	26,8	37,6	21,3	23,4	0,0	0,0	0,0	26,8	37,6	21,3	23,4
VOR-P1	Lw''	58,8	35,2	50,0	35,9	37,2	4,0	0,0	0,0	39,2	54,0	39,9	41,2
VOR-T1	Lw`	55,8	8,0	15,7	15,1	16,1	0,0	0,0	0,0	8,0	15,7	15,1	16,1
VOR-T1_R	Lw`	60,8	5,3	15,2	17,4	14,0	0,0	0,0	0,0	5,3	15,2	17,4	14,0
VOR-WU	Lw	95,2	22,0	24,0	32,2	14,7	0,0	0,0	0,0	22,0	24,0	32,2	14,7

Lw Punktquelle [dB(A)] Lw` Linienquelle [dB(A)/m] Lw`` Flächenquelle [dB(A)/m²]
$L_{w.mod}$ Modell-Schallleistungspegel Lm Mittelungspegel [dB(A)]

TABELLE A (Fortsetzung):

Emittent	Quelle	$L_{w.mod}$	$L_{an,IO05}$	$L_{an,V-IO06}$			K_I	K_T	K_R	$L_{r,an\ IO05}$	$L_{r,an\ V-IO06}$		
			1.OG	1.OG						1.OG	1.OG		
		dB(A)	dB(A)	dB(A)			dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ES	Lw''	81,1	31,7	22,6			4,0	0,0	0,0	35,7	26,6		
LA01	Lw	78,0	9,2	6,1			0,0	0,0	0,0	9,2	6,1		
P-Ab	Lw`	64,6	43,0	13,6			0,0	0,0	0,0	43,0	13,6		
P-Zu	Lw`	64,6	39,7	11,1			0,0	0,0	0,0	39,7	11,1		
P1	Lw''	59,7	46,2	23,2			4,0	0,0	0,0	50,2	27,2		
P2	Lw''	59,2	50,6	22,8			4,0	0,0	0,0	54,6	26,8		
T1	Lw`	61,0	17,5	10,8			0,0	0,0	0,0	17,5	10,8		
T1_R	Lw`	66,0	22,7	15,4			0,0	0,0	0,0	22,7	15,4		
WU-D	Lw''	56,0	23,2	19,4			0,0	0,0	0,0	23,2	19,4		
WU-F	Lw''	56,0	13,2	7,7			0,0	0,0	0,0	13,2	7,7		
WU-RT	Lw''	62,0	23,2	13,6			0,0	0,0	0,0	23,2	13,6		
VOR-BG	Lw	75,1	10,2	31,5			0,0	0,0	0,0	10,2	31,5		
VOR-ES	Lw''	81,0	41,2	22,0			4,0	0,0	0,0	45,2	26,0		
VOR-LA	Lw	91,0	30,4	44,2			0,0	0,0	0,0	30,4	44,2		
VOR-P-Ab	Lw`	64,5	30,8	35,2			0,0	0,0	0,0	30,8	35,2		
VOR-P-Zu	Lw`	64,5	28,4	36,5			0,0	0,0	0,0	28,4	36,5		
VOR-P1	Lw''	58,8	49,8	44,1			4,0	0,0	0,0	53,8	48,1		
VOR-T1	Lw`	55,8	10,0	34,1			0,0	0,0	0,0	10,0	34,1		
VOR-T1_R	Lw`	60,8	11,0	35,8			0,0	0,0	0,0	11,0	35,8		
VOR-WU	Lw	95,2	21,3	59,1			0,0	0,0	0,0	21,3	59,1		

TABELLE B: anteilige Mittelungs- L_{an} und Beurteilungspegel $L_{r,an}$ für das Geschäftshaus / Korrekturwerte für Impulshaltigkeit K_I und Tonhaltigkeit K_T am IO01 bis IO05 und V-IO06; **nachts**

Emittent	Quelle	$L_{w.mod}$	$L_{an,IO01}$	$L_{an,IO02}$	$L_{an,IO03}$	$L_{an,IO04}$	K_I	K_T	$L_{r,an\ IO01}$	$L_{r,an\ IO02}$	$L_{r,an\ IO03}$	$L_{r,an\ IO04}$
			2.OG	2.OG	2.OG	1.OG			2.OG	2.OG	2.OG	1.OG
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
1	2	3	4	5	6	6	7	8	9	10	11	12
ES	Lw''	69,8	14,8	29,4	12,3	15,1	4,0	0,0	18,8	33,4	16,3	19,1
LA01	Lw	78,0	20,9	15,1	14,3	33,4	0,0	0,0	20,9	15,1	14,3	33,4
P-Ab	Lw`	56,3	21,4	30,6	22,1	18,3	0,0	0,0	21,4	30,6	22,1	18,3
P1	Lw''	43,8	20,0	29,2	22,2	22,2	4,0	0,0	24,0	33,2	26,2	26,2
P2	Lw''	43,4	19,6	23,8	24,9	21,1	4,0	0,0	23,6	27,8	28,9	25,1
VOR-LA	Lw	91,0	36,3	41,6	33,3	31,5	0,0	0,0	36,3	41,6	33,3	31,5

Lw Punktquelle [dB(A)] Lw` Linienquelle [dB(A)/m] Lw`` Flächenquelle [dB(A)/m²]
$L_{w.mod}$ Modell-Schallleistungspegel Lm Mittelungspegel [dB(A)]

TABELLE B (Fortsetzung):

Emittent	Quelle	$L_{w.mod}$	$L_{an,IO05}$	$L_{an,V\text{-}IO06}$			K_I	K_T	$L_{r,an\ IO05}$	$L_{r,an\ V\text{-}IO06}$		
			1.OG	1.OG					1.OG	1.OG		
		dB(A)	dB(A)	dB(A)			dB	dB	dB(A)	dB(A)		
1	2	3	4	5	6	6	7	8	9	10	11	12
ES	Lw''	69,8	20,4	11,3			4,0	0,0	24,4			
LA01	Lw	78,0	9,2	6,1			0,0	0,0	9,2			
P-Ab	Lw`	56,3	34,7	5,3			0,0	0,0	34,7			
P1	Lw''	43,8	30,3	7,3			4,0	0,0	34,3			
P2	Lw''	43,4	34,8	7,0			4,0	0,0	38,8			
VOR-LA	Lw	91,0	30,4	44,2			0,0	0,0	30,4			

Lw Punktquelle [dB(A)] Lw` Linienquelle [dB(A)/m] Lw`` Flächenquelle [dB(A)/m²]
$L_{w.mod}$ Modell-Schallleistungspegel Lm Mittelungspegel [dB(A)]

ANLAGE 4: AUSZUG AUS DER BAYERISCHEN PARKPLATZLÄRMSTUDIE /8/

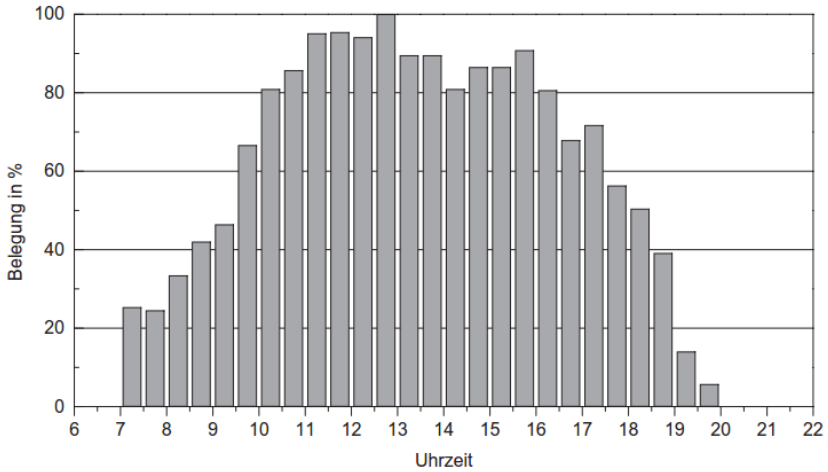
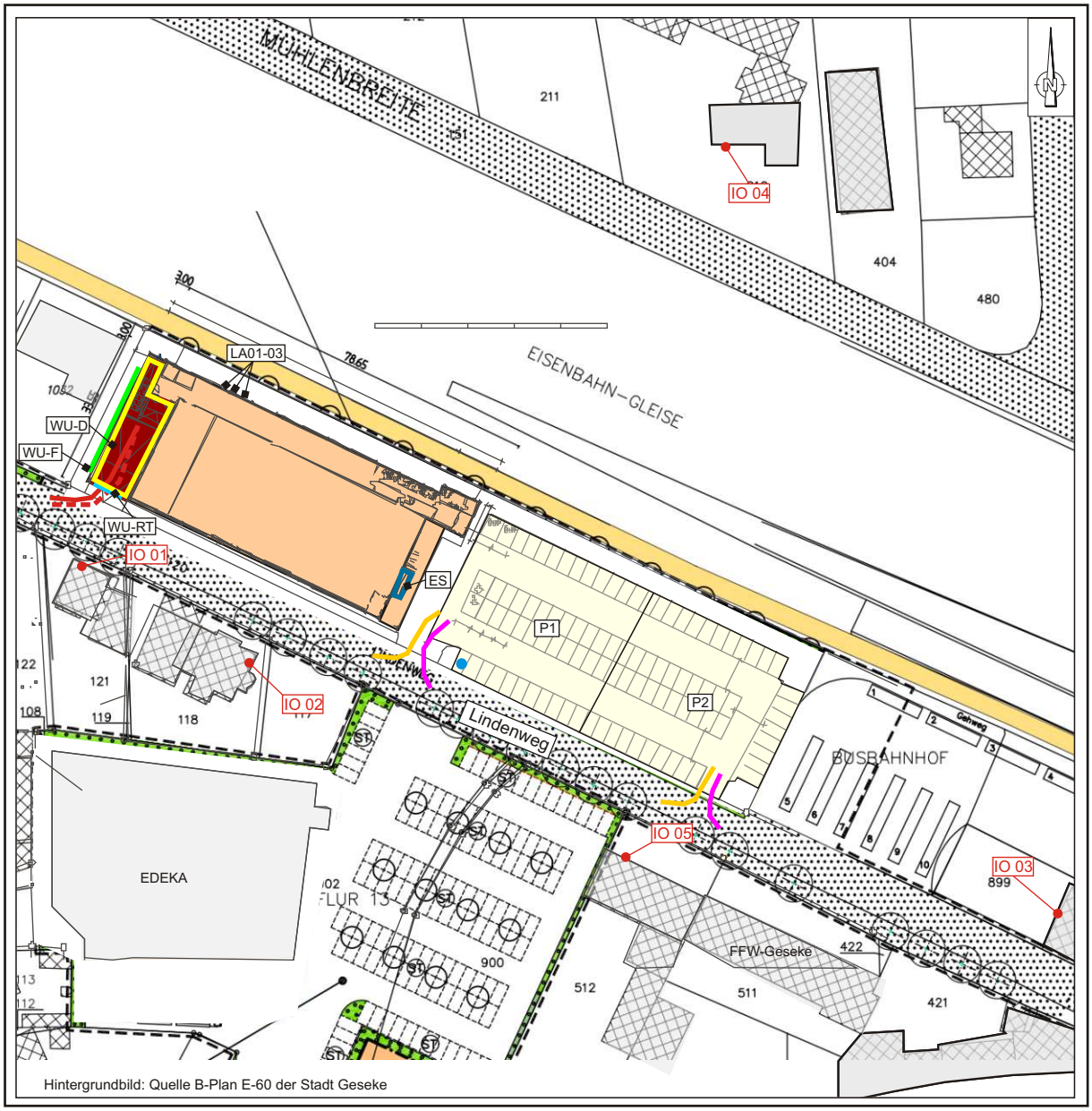


Abb. 6: Bewegungs- und Belegungsganglinien am Parkplatz eines Warenhauses in Rosenheim, Erhebung am Samstag, 04.12.2004



Geschäftshaus

vorhandene Gebäude

Einhausung Anlieferungszone

Emittenten:

- Parkplatz (P1 bis P3)
- Lkw-Fahrstrecke (T1)
- Rangierstrecke (T1_R)
- Pkw-Fahrstrecke (P-Ab)
- Pkw-Fahrstrecke (P-Zu)
- ES Einkaufswagen-Sammelbox (ES)
- WU Lüftungsgitter Einhausung
- Bauteilschallquelle: Dach (WU-D)
- Bauteilschallquelle: Fassade (WU-F)
- Bauteilschallquelle: Rolltor (WU-RT)
- Einzelereignis E1

Geseke

Neubau Geschäftshaus

Bild 1: Emittenten

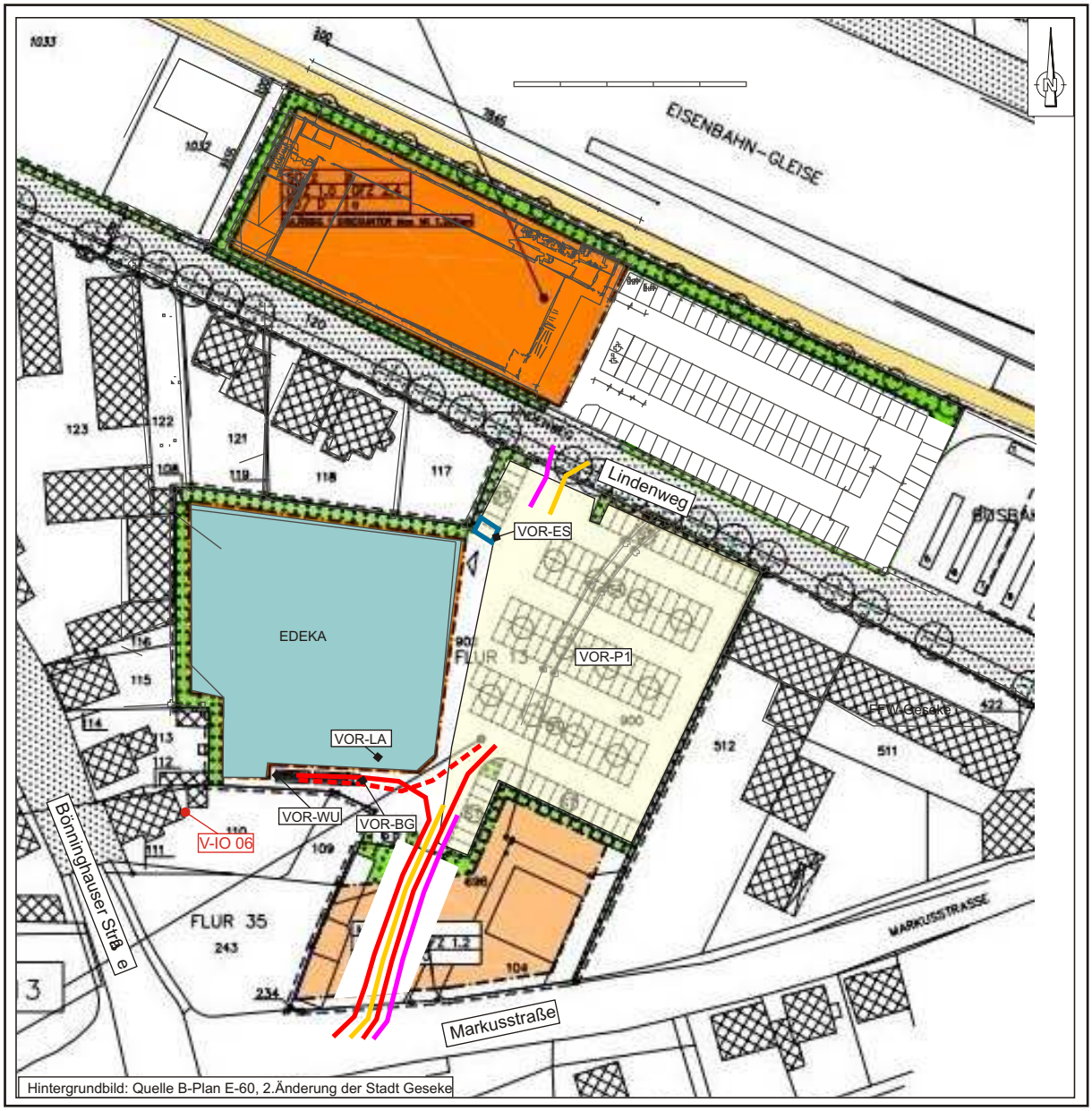
Lage der Emittenten

Lage der Immissionsorte

Maßstab 1 : 1.250

goritzka akustik
INGENIEURBÜRO FÜR SCHALL- UND SCHWINGUNGSTECHNIK
Handelsplatz 1
04319 Leipzig, Tel. 0341 - 651 00 92

4279E1/17



Geschäftshaus (Aldi)

vorhandene Gebäude

gewerbliche Vorbelastung Vollversorger (EDEKA)

Emittenten:

- Parkplatz (VOR-P1)
- Pkw-Fahrstrecke (VOR-P-Ab)
- Pkw-Fahrstrecke (VOR-P-Zu)
- Lkw-Fahrstrecke (VOR-T1)
- Lkw-Fahrstrecke (VOR-T1_R)
- ES Einkaufswagen-Sammelbox (VOR-ES)
- LA Lufttechnik (VOR-LA)
- BG Lkw-Betriebsgeräusche (VOR-BG)
- WU Warenumschlag (VOR-WU)

Geseke

Neubau Geschäftshaus

Bild 2: Vorbelastung

Lage der Emittenten

Lage des Immissionsortes

Maßstab 1 : 1.250

goritzka akustik
INGENIEURBÜRO FÜR SCHALL- UND SCHWINGUNGSTECHNIK
Handelsplatz 1
04319 Leipzig, Tel. 0341 - 651 00 92

4279E1/17