



**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

Anlage: 10
Fertigung:

SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG

Projekt-Nr.: **5664**

Immissionsschutz | Gewerbelärm

Schallimmissionsprognose:
Neubau eines Lebensmittelmarktes
Hausacher Straße in
77709 Wolfach

Version

2.0 | 12.10.2021



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

Auftrag Für den geplanten Neubau eines Lebensmittelmarktes in der Hausacher Straße in Wolfach, ist eine Schallimmissionsprognose nach den Vorgaben der TA Lärm zu erstellen und die dem Vorhaben zuzuordnenden Beurteilungspegel auszuweisen.

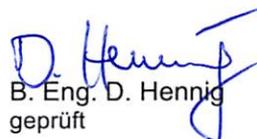
Auftraggeber Ratisbona Projektentwicklung KG
Industriepark Ponholz 1
77709 Maxhütte-Haidhof

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

Umfang 33 Seiten Textteil, zzgl. 2 Bilder

Versionsverlauf¹	2.0	12.10.2021	redaktionelle Änderungen und Integration der Stellungnahme Version 1.1
	1.1	13.07.2021	Zusätzliche Aufstellung von drei Wärmepumpen und eines Lüftungsgerätes
	1.0	05.10.2020	Ursprungsversion

Bearbeiter


B. Eng. D. Hennig
geprüft


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

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

INHALTSVERZEICHNIS

1	AUFGABENSTELLUNG	4
2	BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN	4
2.1	VORSCHRIFTEN, NORMEN, RICHTLINIEN UND LITERATUR	4
2.2	ÜBERGEBENE / VERWENDETE UNTERLAGEN	5
2.3	EINHEITEN, FORMELZEICHEN, BERECHNUNGSLGORITHMEN	6
3	SITUATIONSBESCHREIBUNG / LÖSUNGSANSATZ	6
3.1	SITUATIONSBESCHREIBUNG	6
3.2	LÖSUNGSANSATZ	6
4	IMMISSIONSORTE / BEURTEILUNGSKRITERIEN	8
5	ERMITTLUNG DER EMISSION	9
5.1	ALLGEMEINES	9
5.2	FAHR- UND BETRIEBSGERÄUSCHE	9
5.3	PARKPLATZ	15
5.4	EINKAUFSWAGEN-SAMMELBOX	18
5.5	HAUSTECHNIK	19
6	ERMITTLUNG DER BEURTEILUNGSPEGEL	20
6.1	BERECHNUNGSPRÄMISSEN	20
6.2	BEURTEILUNGSPEGEL	20
7	EINZELEREIGNISBETRACHTUNG	22
8	ANLAGENBEDINGTER VERKEHR AUF ÖFFENTLICHEN STRAßEN	23
9	ZUSAMMENFASSUNG	24

ANLAGEN / BILDER

ANLAGE 1	BEGRIFFSERKLÄRUNG	25
ANLAGE 2	ANTEILIGE SCHALLDRUCKPEGEL	31
ANLAGE 3	QUALITÄT DER UNTERSUCHUNG	33
BILD 01	LAGEPLAN	
BILD 02	LAGE DER EMITTENTEN	

1 AUFGABENSTELLUNG

In 77709 Wolfach, Hausacher Straße, ist der Neubau eines Lebensmittelmarktes geplant (im Folgenden Anlage genannt). Im Rahmen dieser schalltechnischen Untersuchung, ist die dieser gewerblichen Anlage zuzuordnende Schallimmissionsbelastung (Beurteilungspegel L_r) an den maßgeblichen Immissionsorten rechnerisch zu ermitteln. Die berechneten Beurteilungspegel 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 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/ TA Lärm Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm; 26. August 1998; Geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)
- /6/ RLS 90 Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen, 1990
- /7/ LfU-PPLS Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) - Parkplatzlärmstudie (PPLS); 6. überarbeitete Auflage; Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen; August 2007
- /8/ M. Schlich „Geräuschprognose von langsam fahrenden Pkw“, Zeitschrift für Lärmbekämpfung Bd. 2 (2007) Nr. 2 - März

-
- /9/ 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
- /10/ 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
- /11/ 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
- /12/ DIN 18005, Teil 1 Schallschutz im Städtebau – Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Ausgabedatum 2002-07

2.2 ÜBERGEBENE / VERWENDETE UNTERLAGEN

- /13/ Planzeichnungen des Vorhabens, Stand 07.2021 als pdf / dwg vom Auftraggeber per E-Mail übergeben
- Freiflächenplan
 - Grundriss
 - Ansichten
- /14/ Datenblätter der Lufttechnik analoger Vorhaben übermittelt durch den Auftraggeber:
- Verflüssiger (Fa. thermofin TCCH.1-091-12-C-E-WE-Q2B-02)
 - Wandlüfter (Maico DZQ 40 8 B)
 - Wandlüfter (Maico EN25)
 - Außenklimagerät (DAIKIN EWYQ-ACW1)
 - Split-Luft/Wasserwärmepumpe (Fa. Mitsubishi Typ PUD-SHWM140YAA)
 - Lüftungsgerät (Fa. Biddle GmbH Typ HR3500)
- /15/ allgemeine Betriebsbeschreibung NETTO; übermittelt durch den Auftraggeber
- /16/ digitales Gebäude - LoD1 und Geländemodell [DGM5], geliefert am 2020-06-24 Aktualität: 2019-07-27 vom © Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg

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

In der Hausacher Straße 30 in 77709 Wolfach ist der Neubau eines Lebensmittelmarktes (NETTO-Markt) geplant. Die mit dem Betrieb der Anlage im Zusammenhang stehenden Emissionen sind zu benennen und die Immission mit den Anforderungen der TA Lärm zu vergleichen.

Entsprechend den Angaben des Auftraggebers (AG) wird mit einer Betriebszeit von 00.00 bis 24.00 Uhr und einer Ladenöffnungszeit von 06:00 bis 22:00 Uhr gerechnet. Sollten sich hierdurch schalltechnische Konflikte ergeben, werden Anforderung - z.B. an die Öffnungszeiten - formuliert. Eine optionale Öffnungszeit des Backshops an Sonntagen von 06:00 bis 18:00 Uhr wird nicht betrachtet, da der Sonntagsbetrieb deutlich geringere Emissionen aufweist (z.B. keine Lkw-Anlieferungen, deutlich geringere Parkplatzfrequentierung, keine Einkaufswagenutzung). Bei Einhaltung der Immissionsrichtwerte an Werktagen für die Gesamtanlage, ist der Sonntagsbetrieb rechnerisch immer möglich. Im Rahmen dieser Untersuchung werden daher ausschließlich die Beurteilungspegel an Werktagen berechnet.

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 der Anlage stehende, schalltechnisch relevante, Emissionsquellen sind:

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

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

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

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

Anmerkung 1: Die Schallausbreitungsberechnungen werden mit der Mittenfrequenz von 500 Hz durchgeführt (alternatives Verfahren nach der DIN ISO 9613-2).

kurzzeitige Geräuschspitzen (Einzelereignis)

Die Wirkung kurzzeitig auftretender Emissionen wird für die Vorgänge

- betätigen der Lkw-Druckluftbremse und
- Zuschlagen einer Pkw-Kofferraumklappe

rechnerisch ermittelt und mit den zulässigen Einzelereigniskriterien der TA Lärm verglichen.

Verkehrsgeräusche

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

Vorbelastung

Im Einwirkungsbereich der Anlage befindet sich nordöstlich ein EDEKA-Markt, welche als gewerbliche Vorbelastung zu betrachten ist. Schalltechnische Auflagen für diese Anlage liegen nicht vor, so dass die gewerbliche Vorbelastung nicht konkret quantifizierbar ist. Aus diesem Grund wird im gemeinsamen Einwirkungsbereich der Überlagerung aus Vor- und Zusatzbelastung (hier: IO01 und IO02) der um 6 dB reduzierte Immissionsrichtwert angestrebt (IRW s. Abschnitt 4).

Zitat: TA Lärm Abschnitt 3.2.1, Absatz 2

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

4 IMMISSIONSORTE / BEURTEILUNGSKRITERIEN

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

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

Gemäß den Angaben des Bauamtes liegen keine rechtskräftigen Bebauungspläne vor, so dass zur Einstufung der Schutzwürdigkeit die tatsächliche Nutzung heranzuziehen ist. Das Gebiet ist geprägt von Wohn- und Gewerbenutzung, so dass in Abstimmung mit dem Bauamt der umliegenden Bebauung der Schutzanspruch eines Mischgebiets zugewiesen wird.

Die konkrete Lage der nachfolgend aufgeführten Immissionsorte (IO) ist dem **BILD 1** zu entnehmen.

- | | | | |
|---|------|--------------------|------------------|
| • | IO01 | Saarlandstraße 11 | Mischgebiet (MI) |
| • | IO02 | Saarlandstraße 13A | Mischgebiet (MI) |
| • | IO03 | Saarlandstraße 15A | Mischgebiet (MI) |
| • | IO04 | Saarlandstraße 17A | Mischgebiet (MI) |

Die Beurteilung der Geräuschsituation erfolgt nach der TA Lärm (/5/). Als Beurteilungswerte "Außen" (0,5 m vor der Mitte eines geöffneten Fensters) für die Beurteilungszeiträume „Tag“ (06:00 bis 22:00 Uhr) und „Nacht“ (22:00 bis 06:00 Uhr) gelten somit:

Immissionsrichtwerte nach der TA Lärm

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

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

5 ERMITTLUNG DER EMISSION

5.1 ALLGEMEINES

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

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. Die Anlieferungen für den Backshop erfolgen ebenerdig über den Eingangsbereich des Marktes bzw. den Hintereingang des Backshops.

Für den Nachtzeitraum wird, zur Abwägung einer Nachtanlieferung, zusätzlich ein Lkw-Vorgang im Bereich der Rampe und im Bereich des Eingangs betrachtet.

Die Schalleistungspegel der einzelnen Emittenten für den Anlieferungsverkehr und die Vorgänge bei der Entladung werden den Berichten /9/ und /10/ entnommen und nach den Gleichungen in **ANLAGE 1** berechnet. Entsprechend /9/ und /10/ 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 und auf dem Betriebsgelände zum Ansatz gebracht.

Fahrgeräusche LKW und besondere Fahrzustände (Rangieren)

Die Anlieferung der Lkw variiert über die Woche hinsichtlich Anzahl und Produktesortiment. Die folgend ausgewiesenen Lkw-Bezeichnungen sind daher exemplarisch zu sehen. Es ist jedoch davon auszugehen, dass nicht mehr als die ausgewiesenen acht Lkw pro Tag die Anlage anfahren. In der **TABELLE 1** sind die im schalltechnischen Berechnungsmodell zum Ansatz gebrachten Fahrzeuge zusammengefasst ausgewiesen.

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

Fahrzeug	Anzahl tags [innerhalb 16h]	Anzahl nachts [lauteste Nachtstunde]	Beschreibung
1	2	3	4
Lkw > 7,5 t*	4	1	Trockensortiment
Lkw > 7,5 t	1	--	Frischesortiment mit Kühlaggregat
Lkw > 7,5 t	1	--	Müllfahrzeug
Lkw > 7,5 t	2	1	Bäcker
Gesamtfahrzeuge	8	2	

* Nach /9/ wird nicht in Gewichtsklassen unterschieden, sondern ausschließlich in Motorenleistung, so dass hier der höchste Wert zum Ansatz gebracht wird für Lkw-Motorleistung ≥ 105 kW.

Anmerkung 2: Die Emissionen von eventuell für die Anlieferung verwendeten Transporter werden nicht explizit erfasst. Die Emissionen der Fahrgeräusche sind > 10 dB unter denen der Lkw-Fahrgeräusche. Da die Transporter den selben Weg zurücklegen wie die Lkw, erfolgt selbst bei gleicher Anzahl Transporter (n=8) keine signifikante Erhöhung des Immissionspegels.

Für den Vorgang „Rangieren“ der Lkw wird für die erforderliche Rangierstrecke im schalltechnischen Berechnungsmodell ein Zuschlag von 5 dB vergeben (Maximalwert nach /9/). Damit sind die bei Rangiertätigkeiten auftretenden Schallereignisse, wie Beschleunigung und Verzögerung der Fahrt, berücksichtigt (die Rangierstrecken werden mit „R“ gekennzeichnet, s. **TABELLE 2**).

In der **TABELLE 2** sind die Emissionsdaten für die Fahrgeräusche der Lieferfahrzeuge für den Tagzeitraum und in der **TABELLE 3** für den Nachtzeitraum ausgewiesen. Die Fahrstrecken werden als Linienschallquellen entsprechend ihrer Lage in das schalltechnische Berechnungsmodell eingearbeitet.

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

Emittent	Vorgang / Fahrstrecke	n	l	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-Fahrstrecke, Rampe	6	246	63	-12,0	7,8	58,8
T01_R	Lkw-Rangieren, Rampe	6	64	68	-12,0	7,8	63,8
T02	Lkw-Fahrstrecke, Eingang	2	208	63	-12,0	3,0	54,0

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

TABELLE 3: Emissionsdaten Fahrgeräusche (T) sowie besondere Fahrzustände (_R), **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-Fahrstrecke, Rampe	1	246	63	0,0	0,0	63,0
T01_R	Lkw-Rangieren, Rampe	1	64	68	0,0	0,0	68,0
T02	Lkw-Fahrstrecke, Eingang	1	208	63	0,0	0,0	63,0

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

Lieferfahrzeuge: Betriebsgeräusche Lkw

Es ist davon auszugehen, dass die nachfolgenden Geräusche zwingend im Betriebsablauf auftreten (/9/, /10/). 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 4** ausgewiesen.

TABELLE 4: Emissionsdaten Betriebsgeräusche (BG) 1 Lieferfahrzeug / 1h, **tags**

Emittent	Vorgang	LWA [dB(A)]	n	t _{ges} [s]	L _{T,1h} [dB]	L _{WA,mod,1h} [dB(A)]
1	2	3	4	5	6	7
BG-a	Bremsen	108,0	1	5 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

Die Betriebsgeräusche sind in ihrer Lage nicht eindeutig, so dass diese auf die jeweiligen Freiflächen der Betriebsbereiche verteilt werden.

In der **TABELLE 5** 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 sind die Emissionsdaten in der **TABELLE 6** für den Nachtzeitraum ausgewiesen.

TABELLE 5: Betriebsgeräusche (BG) Lieferfahrzeuge, **tags**

Emittent	Beschreibung	L _{WA,mod,1h} [dB(A)]	n	L _n [dB]	T [h]	L _{T,16h} [dB]	S [m ²]	L _S [dB]	L'' _{WA,mod} [dB(A)/m ²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
BG1	Lkw, Rampe	82,3	5	7,0	16	-12,0	10	-10,0	67,0
BG2	Lkw, Eingang	82,3	2	3,0	16	-12,0	10	-10,0	63,3
BGM	Müllfahrzeug, Rampe	85,3	1	0,0	16	-12,0	10	-10,0	63,3

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

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

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

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

TABELLE 7: Emissionsdaten Kühlaggregat Lkw (KA), tags

Emittent	Vorgang	n	t _{ges} [min]	L _{WA} [dB(A)]	L _{T,16h} [dB]	L _{WA,mod} [dB(A)]
1	2	3	4	5	6	7
KA	Kühlaggregat, Rampe	1	15	97,0	-18,1	78,9

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

Warenumschlag (WU)

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

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

TABELLE 8: 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
WU3.1	Leerfahrt auf Asphalt	71
WU3.2	Ware auf Asphalt	61
energetische Summe WU3.1 – WU3.2 --> WU3		71,4

Lebensmittelmarkt

- 3 x Anlieferung Warensortiment im Mittel 15 Paletten (3 x 30 Bewegungen) WU1
- 2 x Kühlfahrzeug max. 5 Rollcontainer (2 x 10 Bewegungen) und WU2
- 2 x Backwaren max. 5 Rollcontainer (2 x 10 Bewegungen) WU3

Die Fahrwege im Bereich der Ladezone 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 sind die Emissionsdaten in der **TABELLE 10** für den 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
WU1	Hubwagen, Rampe	90	10	88,2	-12,0	19,5	-10,0	85,7
WU2	Rollcontainer, Rampe	20	10	79,8	-12,0	13,0	-10,0	70,8
WU3	Hubwagen, Eingang	20	10	71,4	-12,0	13,0	-10,0	62,4

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	30	10	88,2	0,0	14,8	-10,0	93,0
WU3	Hubwagen, Eingang	10	10	71,4	0,0	10,0	-10,0	71,4

5.3 PARKPLATZ

Die nachfolgend zu berechnenden Emissionspegel enthalten nach den in der Bayerischen Parkplatzlärmstudie (/7/) 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 (/7/) 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 ($S \approx 2.200$ m²) wird dem schalltechnischen Berechnungsmodell entnommen. Die Verkaufsfläche des Geschäftshauses beträgt ca. 1.047 m². Diese Verkaufsfläche wird folgend als Netto-Verkaufsfläche im Sinne der Parkplatzlärmstudie (/7/) herangezogen.

Entsprechend der übergebenen Unterlagen sind für den Parkplatz 69 Stellplätze ausgewiesen (inklusive Sonderstellplätze für Mutter-Kind und Behinderten Parkplätze). Unter Berücksichtigung der „Netto-Verkaufsfläche“ und der Stellplatzzahl ergibt sich ein Berechnungsfaktor f nach (/7/) von $f = 0,07$.

Seitens des Auftraggebers liegen uns zahlreichen konkreten Kundenbelegungen aus bestehenden Discountern vor. Hiernach ergeben sich Kundefrequenzierung im bundesweiten Durchschnitt von ca. 800 Kassenbon-Kunden pro Tag. Darin enthalten sind alle „Arten“ von Kunden (fußläufig, öffentliche Verkehrsmittel und motorisierte Kunden). In der vorliegenden Untersuchung wird – im Sinne der Prognosesicherheit - mit 1.000 motorisierten Kunden am Tag gerechnet, wobei dies am Standort als Maximalansatz zu betrachten ist. Die Bewegungshäufigkeiten der Stellplatzwechsel ist entsprechend durchgeführter Untersuchungen im Bereich des Eingangs am höchsten und nimmt mit der Entfernung zum Eingang ab (/7/). Diese Verteilung wird in Form der Parkplatzgliederung in Teilbereiche berücksichtigt, ohne dabei die Gesamtkundenanzahl zu verändern.

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

- Parkfläche P1: $N = 0,13$ (Eingangsbereich)
- Parkfläche P2: $N = 0,11$ (Randlage und mittlere Entfernung zum Eingang)

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 [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	0,13	0,07	525	1.100	0,0	3,0	3,5	0,0	57,4
P2	63,0	0,11	0,07	525	1.100	0,0	3,0	3,5	0,0	56,7
Summe				1.047	2.200					

* wird immissionsseitig vergeben

Für den **Beurteilungszeitraum nachts** werden in der gängigen Literatur (Bayerische Parkplatzlärmstudie (/7/)) 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 (/7/) wurde in der „letzten Öffnungsstunde“ eine Auslastung des Parkplatzes von ca. 5% ermittelt. Folglich wären am Standort rund 4 Stellplätze belegt. Im Rahmen der Prognosesicherheit wird folgend pauschal mit 10 Pkw-Bewegungen gerechnet, um so auch noch Mitarbeiter-Pkw zu berücksichtigen.

TABELLE 12: Emissionsdaten der Parkgeräusche, **nachts**

Emittent	L _{W0} [dB(A)]	N	f	B [m ²]	S [m ²]	*K _i [dB]	K _{PA} [dB]	K _D ** [dB]	K _{StrO} [dB]	L'' _{WA,mod} [dB(A)/m ²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
P1	63,0	0,012	--	525	1.100	0,0	3,0	0,0	0,0	43,1
P2	63,0	0,010	--	525	1.100	0,0	3,0	0,0	0,0	41,8
Summe				1.047	2.200					

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

Entsprechend des Ansatzes, dass 1.000 Pkw täglich das Geschäftshaus anfahren, ergeben sich folgende Pkw – Bewegungen pro Stunde:

- tags ≈ 125 Pkw-Bewegungen/h
- nachts ≈ 10 Pkw-Bewegungen/h (nur abfahrende Pkw)

Der Parkplatz wird über die Hausacher Straße erschlossen. Die Emission der Zu- und Abfahrt wird nach RLS 90 (/6/) berechnet.

In **TABELLE 13** sind die Emissionsdaten für die Zufahrt zu den Stellplätzen zusammengefasst. Entsprechend der Bayerischen Parkplatzlärmstudie (/7/) erfolgt die Umrechnung auf eine Linienquelle durch einen Korrekturfaktor mit $K_{RLS} = 19$ dB.

TABELLE 13: 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	Zufahrt, tags	63	0	30	0	46,5	19	65,5
P-Ab	Abfahrt, tags	63	0	30	0	46,5	19	65,5
P-Ab	Abfahrt, nachts	10	0	30	0	38,5	19	57,5

Die Schallquellen werden als Linienquellen mit einer Länge von rund 57 m in das Modell integriert.

5.4 EINKAUFSWAGEN-SAMMELBOX

Die Einkaufswagen-Sammelbox befindet sich auf dem Parkplatz des Marktes (**BILD 1**), deren Schallemissionen durch Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen zu beachten sind. Im Sinne des Maximalansatzes wird davon ausgegangen, dass alle motorisierten Kunden einen Einkaufswagen benutzen (Die fußläufigen Kunden werden, durch die Kunden, welche ohne Einkaufswagen in den Markt gehen, kompensiert.) Entsprechend der zum Ansatz gebrachten 1.000 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. 125 mal / Stunde
- nachts ca. 10 mal / Stunde

Die Formel zur Berechnung des Modellschalleistungspegels $L''_{WA,mod}$ „Einkaufswagen-Sammelbox“ ist der /9/ zu entnehmen. Im Rahmen der Schallimmissionsprognose kann von den Schalleistungsmittelungspegeln L_{WA} aus /9/ ausgegangen werden.

In der **TABELLE 14** sind die Emissionsdaten zur Ermittlung des Modellschalleistungspegels für die Einkaufswagen-Sammelbox entsprechend der Anzahl der Vorgänge (n) und eine Fläche (S) zusammenfassend ausgewiesen.

TABELLE 14: Emissionsdaten für das Ein- und Ausstapeln des SB-Wagens in der Einkaufswagen-Sammelbox, **tags/nachts**

Emittent	Benennung	n	S [m ²]	$L_{WAeq,1h}$ [dB(A)]	L_T [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, tags	125	10,0	68,0	0,0	21,0	-10,0	79,0
ES	SB-Wagen, nachts	10	10,0	68,0	0,0	10,0	-10,0	68,0

Die Geräusche, die beim Bewegen der Einkaufswagen auf dem Parkplatz auftreten, sind in der Emissionsermittlung „Kundenparkplätze“, erfasst /7/. Die Impulshaltigkeit ($K_I = 4$ dB) der Geräusche wird immissionsseitig berücksichtigt³

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 Impulzzuschlag von $K_I = 4$ dB, immissionsseitig zum Ansatz gebracht.

5.5 HAUSTECHNIK

Die Lage und Anzahl der klima- und lufttechnischen Anlagen (LA) ist in der aktuellen Planungsphase nicht abschließend fixiert. In der Prognose werden daher Zielstellungen für die Anlagen formuliert, die bei ausgewiesener Lage im **BILD 2** zwingend umzusetzen sind. Die Emissionen werden tags und nachts im schalltechnischen Modell angesetzt. In der folgenden **TABELLE 15, SPALTE 3 und 4** sind die einzuhaltenden Schalleistungspegel (L_{WA}) für diese Quellen ausgewiesen. Die Emissionen werden tags und nachts im schalltechnischen Berechnungsmodell angesetzt. 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 15: 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	Verflüssiger (der Fa. thermofin)	64,0	64,0
LA02	Wandlüfter (der Fa. MAICO Typ DZQ 40/8 B)	71,0	71,0
LA03	Wärmepumpe (DAIKIN EWYQ 013 ACW)	66,0	66,0
LA04	Wandlüfter (der Fa. MAICO Typ EN25)	54,0	54,0
LA05	Wandlüfter (der Fa. MAICO Typ EN25)	54,0	54,0
LA06	Wärmepumpe (PUD-SHWM140YAA)	62,0	62,0
LA07	Wärmepumpe (PUD-SHWM140YAA)	62,0	62,0
LA08	Wärmepumpe (PUD-SHWM140YAA)	62,0	62,0
LA09	Zuluft (HR3500)	79,0	79,0
LA10	Abluft (HR3500)	87,0	87,0

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:
 - je nach Gebäude beginnend bei 2,8 m über Boden in 3,0 m Schritten (EG = 2,8 m 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 (P1/P2), Einkaufswagen-Sammelbox (ES)

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 16** sind die Beurteilungspegel $L_{r,tags/nachts}$, an den am stärksten betroffenen Geschossen je Immissionsort ausgewiesen und den Immissionsrichtwerten (IRW) gegenübergestellt.

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

- **nachts1** 22:00 bis 23:00 Uhr Emissionen der Lufttechnik und Parkplatznutzung
- **nachts2** 05:00 bis 06:00 Uhr Emissionen der Frühanlieferung Rampe
- **nachts3** 05:00 bis 06:00 Uhr Emissionen der Frühanlieferung Bäcker

TABELLE 16: Immissionsrichtwerte (IRW) / Beurteilungspegel (L_r) an den Immissionsorten (IO)

Immissionsort		IRW [dB(A)]		L_r [dB(A)]			
		tags	nachts	tags	nachts1	nachts2	nachts3
1	2	3	4	5	6	7	8
IO 01	3.OG	60	45	48,4	34,9	43,7	42,1
IO 02	3.OG	60	45	52,1	38,6	46,4	45,0
IO 03	3.OG	60	45	53,8	39,2	54,0	44,0
IO 04	3.OG	60	45	51,7	36,9	52,5	41,1

Die Ergebnisse in **TABELLE 16** weisen aus, dass an den vorhandenen relevanten Immissionsorten die Immissionsrichtwerte (IRW) im Beurteilungszeitraum **tags, nachts1 und nachts3 eingehalten** werden.

Die Zielstellung den IRW > 6 dB im Bereich der Vorbelastung (hier IO01 und IO02) zu unterschreiten wird im Beurteilungszeitraum tags und nachts1 erreicht.

Im Beurteilungszeitraum **nachts2** (Lkw-Anlieferung Rampe) werden die Immissionsrichtwerte **überschritten**.

Im Beurteilungszeitraum **nachts3** (Lkw-Anlieferung Bäcker) wird die Zielstellung den IRW > 6 dB im Bereich der Vorbelastung (hier IO01 und IO02) zu unterschreiten nicht erfüllt.

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

- **E1** Lkw-Druckluftbremse **$L_{WAFmax} = 115,0 \text{ dB(A)}$** nach /10/
- **E2** Pkw-Kofferraumtür **$L_{WA,Fmax} = 99,5 \text{ dB(A)}$** nach /7/

Zur Beurteilung des Einzelereignisses wird der Immissionsort IO03 gewählt. Die Lage der Quellen und des Immissionsortes sind dem **BILD 1** bzw. dem **BILD 2** zu entnehmen. In der **TABELLE 17** 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 $\leq 30 \text{ dB(A)}$ und nachts $\leq 20 \text{ dB(A)}$ sein.

TABELLE 17: 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
IO03, tags	E1	115,0	60	68,8	8,8
IO03, nachts	E2	99,5	45	60,3	15,3

Die Ergebnisse der **TABELLE 17** zeigen, dass kurzfristige Geräuschspitzen, welche den Immissionsrichtwert tags um mehr als $\leq 30 \text{ dB(A)}$ 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 Hausacher Straße. 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 77709 Wolfach, Hausacher Straße ist der Neubau eines Lebensmittelmarktes geplant. Im Rahmen dieser schalltechnischen Untersuchung wurde die dieser gewerblichen Anlage zuzuordnende Schallimmissionsbelastung (Beurteilungspegel) an den maßgeblichen Immissionsorten (**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, nachts1 (Parkplatznutzung und Lufttechnik) und nachts3 (Lkw-Anlieferung Eingang) unterschritten** werden (Einzelpunktberechnung **TABELLE 16**).

Die Zielstellung den IRW > 6 dB im Bereich der Vorbelastung (hier IO01 und IO02) zu unterschreiten wird im Beurteilungszeitraum tags und nachts1 erreicht. Im Beurteilungszeitraum nachts2 (Lkw-Anlieferung Bäcker) wird die Zielstellung den IRW > 6 dB im Bereich der Vorbelastung (hier IO01 und IO02) zu unterschreiten nicht erfüllt.

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

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

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

- Die Öffnungszeiten des Verbrauchermarktes können in der Zeit von 06:00 bis 22:00 Uhr umgesetzt werden.
- Die Marktanlieferung kann innerhalb der Zeit von 06:00 bis 22:00 Uhr stattfinden.
- Im Beurteilungszeitraum „Nacht“ (22:00 bis 06:00 Uhr) ist die Anlieferung im Bereich der Rampe und des Eingangs rechnerisch mit einem Lkw **nicht** möglich (s. Einzelpunktberechnung **TABELLE 16**).
- Die Anlieferung mit einem Transporter im Beurteilungszeitraum „Nacht“ (22:00 bis 06:00 Uhr) ist rechnerisch möglich.
- Für die Fahrgassen des Parkplatzes wurde eine Asphaltoberfläche zum Ansatz gebracht. Sollte davon abgewichen werden ist dies aus schalltechnischer Sicht zu prüfen.
- Alle Anlagenteile sind entsprechend des Standes der Technik auszuführen (z.B. feste Regenrinne, abgestrahlte einzeltonfreie Schallspektren oder keine „klappernden“ Fahnenmasten).
- Das abgestrahlte Schallspektrum der lufttechnischen Aggregate muss entsprechend Stand der Technik einzeltonfrei sein. Weiterhin sind die in der **TABELLE 15** 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.

ERMITTLUNG DER EMISSION

Die Emission der **Bauteilschallquellen** wird rechnerisch nach folgender Beziehung ermittelt.

A - bewertet

$L'_{WA,mod} = L_{i,A-bew} - (R'_w + 4) - L_T$	dB(A)/m²
--	----------------------------

dabei bedeuten:

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

FAHRGERÄUSCHE

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

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

dabei bedeuten:

- $L'_{WA,1h}$ zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für einen Lkw pro Stunde auf einer Strecke von 1m
- n Anzahl der Lkw in der Beurteilungszeit T_r
- T_r Beurteilungszeitraum:

Tag	=	16 Stunden
Nacht	=	lauteste Nachtstunde

Betriebsgeräusche / Warenumschlag / Einkaufswagensammelbox

Der immissionsbezogene Schalleistungspegel für „Betriebsgeräusche“ bestimmt sich:

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

dabei bedeuten:

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

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

dabei bedeuten:

$L_{WA,1h}$	zeitlich gemittelter 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 $S_0 = 1 \text{ m}^2$

Parkverkehr

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

$L''_{WA,mod} = L_{WA0} + K_{PA} + K_i + 2,5 \lg(f \times B - 9) + 10 \lg(B \times N) + K_{StrO} - 10 \lg(S/1 \text{ m}^2)$	dB(A)/m²
---	----------------------------

dabei bedeuten:

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

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

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

mit

- $L_m^{(25)}$ Mittelungspegel
- D_v Korrektur für unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten
- D_{StrO} Korrektur für die unterschiedlichen Straßenoberflächen nach TABELLE 18
- 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_{Str0}

TABELLE 18: Korrektur D_{Str0} für unterschiedliche Straßenoberflächen

	Straßenoberfläche	$*D_{Str0}$ 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_{Str0} 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 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**; 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	$L_{r,an,IO01}$	$L_{r,an,IO02}$	$L_{r,an,IO03}$	$L_{r,an,IO04}$
			3. OG	3. OG	3. OG	3. OG				3. OG	3. OG	3. OG	3. 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
BG1	Lw"	67,0	11,5	20,1	27,4	27,5	0,0	0,0	0,0	11,5	20,1	27,4	27,5
BG2	Lw"	63,3	24,4	26,3	26,6	24,4	0,0	0,0	0,0	24,4	26,3	26,6	24,4
BGM	Lw"	63,3	4,7	10,8	24,0	22,7	0,0	0,0	0,0	4,7	10,8	24,0	22,7
ES	Lw"	79,0	33,1	38,3	40,0	37,7	4,0	0,0	0,0	37,1	42,3	44,0	41,7
KA	Lw	78,9	12,9	20,9	29,5	29,3	0,0	0,0	0,0	12,9	20,9	29,5	29,3
LA01	Lw	64,0	-7,6	-6,0	-4,5	-1,2	0,0	0,0	0,0	-7,6	-6,0	-4,5	-1,2
LA02	Lw	71,0	-0,7	0,3	1,4	2,6	0,0	0,0	0,0	-0,7	0,3	1,4	2,6
LA03	Lw	66,0	4,7	10,8	19,5	19,9	0,0	0,0	0,0	4,7	10,8	19,5	19,9
LA04	Lw	54,0	4,6	6,9	8,4	7,7	0,0	0,0	0,0	4,6	6,9	8,4	7,7
LA05	Lw	54,0	-12,8	-12,3	-12,5	-12,8	0,0	0,0	0,0	-12,8	-12,3	-12,5	-12,8
LA06	Lw	62	-8,9	-4,9	10,1	10,5	0,0	0,0	0,0	-8,9	-4,9	10,1	10,5
LA07	Lw	62	-9,8	-5,5	9,9	10,4	0,0	0,0	0,0	-9,8	-5,5	9,9	10,4
LA08	Lw	62	-9,9	-6,0	5,2	10,2	0,0	0,0	0,0	-9,9	-6,0	5,2	10,2
LA09	Lw	79	10,4	11,2	11,6	11,3	0,0	0,0	0,0	10,4	11,2	11,6	11,3
LA10	Lw	87	13,8	19,4	19,4	19,0	0,0	0,0	0,0	13,8	19,4	19,4	19,0
P-Ab	Lw`	65,5	39,4	42,3	39,6	34,7	0,0	0,0	0,0	39,4	42,3	39,6	34,7
P-Zu	Lw`	65,5	39,5	42,6	40,1	34,9	0,0	0,0	0,0	39,5	42,6	40,1	34,9
P1	Lw"	57,4	38,3	41,2	42,9	41,6	4,0	0,0	0,0	42,3	45,2	46,9	45,6
P2	Lw"	56,7	39,1	43,7	45,4	43,1	4,0	0,0	0,0	43,1	47,7	49,4	47,1
T01	Lw`	58,8	37,1	40,1	39,0	35,9	0,0	0,0	0,0	37,1	40,1	39,0	35,9
T01_R	Lw`	63,8	29,5	32,9	35,9	35,7	0,0	0,0	0,0	29,5	32,9	35,9	35,7
T02	Lw`	54,0	32,1	35,0	33,5	29,9	0,0	0,0	0,0	32,1	35,0	33,5	29,9
WU1	Lw"	85,7	31,6	33,0	46,1	44,6	0,0	0,0	0,0	31,6	33,0	46,1	44,6
WU2	Lw"	70,8	16,7	18,1	31,2	29,7	0,0	0,0	0,0	16,7	18,1	31,2	29,7
WU3	Lw"	62,4	21,0	25,6	26,7	25,5	0,0	0,0	0,0	21,0	25,6	26,7	25,5

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

TABELLE 20: 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	$L_{w,mod}$	$L_{m,an,IO01}$	$L_{m,an,IO02}$	$L_{m,an,IO03}$	$L_{m,an,IO04}$	K_I	K_T	$L_{r,an,IO01}$	$L_{r,an,IO02}$	$L_{r,an,IO03}$	$L_{r,an,IO04}$
		dB(A)	3. OG [dB(A)]	3. OG [dB(A)]	3. OG [dB(A)]	3. OG [dB(A)]	dB	dB	3. OG [dB(A)]	3. OG [dB(A)]	3. OG [dB(A)]	3. OG [dB(A)]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
LA01	Lw	64,0	-7,6	-6,0	-4,5	-1,2	0,0	0,0	-7,6	-6,0	-4,5	-1,2
LA02	Lw	71,0	-0,7	0,3	1,4	2,6	0,0	0,0	-0,7	0,3	1,4	2,6
LA03	Lw	66,0	4,7	10,8	19,5	19,9	0,0	0,0	4,7	10,8	19,5	19,9
LA04	Lw	54,0	4,6	6,9	8,4	7,7	0,0	0,0	4,6	6,9	8,4	7,7
LA05	Lw	54,0	-12,8	-12,3	-12,5	-12,8	0,0	0,0	-12,8	-12,3	-12,5	-12,8
LA06	Lw	62,0	-8,9	-4,9	10,1	10,5	0,0	0,0	-8,9	-4,9	10,1	10,5
LA07	Lw	62,0	-9,8	-5,5	9,9	10,4	0,0	0,0	-9,8	-5,5	9,9	10,4
LA08	Lw	62,0	-9,9	-6,0	5,2	10,2	0,0	0,0	-9,9	-6,0	5,2	10,2
LA09	Lw	79,0	10,4	11,2	11,6	11,3	0,0	0,0	10,4	11,2	11,6	11,3
LA10	Lw	87,0	13,8	19,4	19,4	19,0	0,0	0,0	13,8	19,4	19,4	19,0
Σ_1									16,3	20,8	23,5	23,7
ES	Lw ⁿ	68,0	22,1	27,3	29,0	26,7	4,0	0,0	26,1	31,3	33,0	30,7
P-Ab	Lw ^l	57,5	31,4	34,3	31,6	26,7	0,0	0,0	31,4	34,3	31,6	26,7
P1	Lw ⁿ	43,1	24,0	26,9	28,6	27,3	4,0	0,0	28,0	30,9	32,6	31,3
P2	Lw ⁿ	41,8	24,2	28,8	30,5	28,2	4,0	0,0	28,2	32,8	34,5	32,2
Σ_2									34,9	38,6	39,1	36,7
BG1	Lw ⁿ	72,3	16,8	25,4	32,7	32,8	0,0	0,0	16,8	25,4	32,7	32,8
T01	Lw ^l	63,0	41,3	44,3	43,2	40,1	0,0	0,0	41,3	44,3	43,2	40,1
T01_R	Lw ^l	68,0	33,7	37,1	40,1	39,9	0,0	0,0	33,7	37,1	40,1	39,9
WU1	Lw ⁿ	93,0	38,9	40,3	53,4	51,9	0,0	0,0	38,9	40,3	53,4	51,9
Σ_3									43,7	46,3	54,0	52,5
BG2	Lw ⁿ	72,3	33,4	35,3	35,6	33,4	0,0	0,0	33,4	35,3	35,6	33,4
T02	Lw ^l	63,0	41,1	44,0	42,5	38,9	0,0	0,0	41,1	44,0	42,5	38,9
WU3	Lw ⁿ	71,4	30,0	34,6	35,7	34,5	0,0	0,0	30,0	34,6	35,7	34,5
Σ_4									42,1	45,0	44,0	41,1
$\Sigma_{1+2-nachts1}$									34,9	38,6	39,2	36,9
$\Sigma_{1+3-nachts2}$									43,7	46,4	54,0	52,5
$\Sigma_{1+3-nachts3}$									42,1	45,0	44,0	41,1

Lw Punktquelle [dB(A)] Lw^l Linienquelle [dB(A)/m] Lwⁿ Flächenquelle [dB(A)/m²]
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)



Hintergrund: OpenStreetMap WMS

Legende

- Immissionsorte (IO)
- geplantes Gebäude
- umgebende Gebäude
- Vorhabenbereich

Lageplan		Bild	1
		Format:	A4
Neubau eines Lebensmittelmarktes Hausacher Straße in 77709 Wolfach		Projekt-Nr.:	5664 Version 2.0
		Maßstab:	1:2.000
		Lagestatus:	UTM32
		Höhensystem:	DHHN2016
Auftraggeber: Ratisbona Projektentwicklung KG Industriepark Ponholz 1 77709 Maxhütte-Haidhof		Ersteller: goritzka akustik Ingenieurbüro für Schall- und Schwingungstechnik Handelsplatz 1 04319 Leipzig	
			



Legende

- umgebende Bebauung
- NETTO-Markt
- Emittenten**
- Parkplatz (P1/P2)
- Einkaufswagen-Sammelbox (ES)
- Lkw Fahrstrecke (T01)
- Lkw Fahrstrecke (T02)
- Lkw Rangierstrecke (T01_R)
- Pkw Fahrstrecke (P-Zu)
- Pkw Fahrstrecke (P-Ab)
- Lkw-Betriebsgeräusch (BG1)
- Lkw-Betriebsgeräusch (BG2)
- Lkw-Betriebsgeräusch (BGM)
- Warenumschlag (WU1/WU2)
- Warenumschlag (WU3)
- Lkw-Kühlaggregat (KA)
- Lufttechnik (LA)
- Einzelereignis (E):**
- Einzelereignis (E1)
- Einzelereignis (E2)

Emittenten	Bild 2 Format: A4
Neubau eines Lebensmittelmarktes Hausacher Straße in 77709 Wolfach	Projekt-Nr.: 5664 Version 2.0
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1;"> </div> <div style="text-align: center; margin-left: 10px;"> N </div> </div>	Maßstab: 1:1.000 Lagestatus: UTM32 Höhensystem: DHHN2016
Auftraggeber: Ratisbona Projektentwicklung KG Industriepark Ponholz 1 92693 Maxhütte-Haidhof	Ersteller: goritzka akustik Ingenieurbüro für Schall- und Schwingungstechnik Handelsplatz 1 04319 Leipzig