



**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](mailto:info@goritzka-akustik.de)

**Web:** [www.goritzka-akustik.de](http://www.goritzka-akustik.de)

nach § 29b BImSchG bekannt-  
gegebene Messstelle für Geräusche

## **SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG**

Projekt-Nr.: **5058**

**Schallimmissionsprognose | Bauleitplanung**  
Bebauungsplan "Ortslage Nordost", 2. Änderung.  
Neubau eines Lebensmittelmarktes in  
56427 Siershahn, Konrad-Adenauer-Platz 6a

**Version**  
3.0 | 12.12.2018



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

**Auftrag** Für den geplanten Lebensmittelmarkt ist eine Schallimmissionsprognose nach den Vorgaben der DIN 18005 zu erstellen und die dem Vorhaben zuzuordnenden Beurteilungspegel auszuweisen.


**Auftraggeber** RATISBONA  
Industriepark Ponholz 1  
93142 Maxhütte-Haidhof

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

**Umfang** 37 Seiten Textteil, zzgl. 2 Bilder

<b>Versionsverlauf</b>	3.0	12.12.2018	redaktionelle Änderungen
	2.0	11.12.2018	redaktionelle Änderungen
	1.0	07.12.2018	Ursprungsversion

**Bearbeiter**

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

  
B. Sc. F. Häreth  
erstellt

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>AUFGABENSTELLUNG</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN</b>	<b>4</b>
2.1	VORSCHRIFTEN, NORMEN UND RICHTLINIEN	4
2.2	ÜBERGEBENE / VERWENDETE UNTERLAGEN	5
2.3	EINHEITEN, FORMELZEICHEN, BERECHNUNGSALGORITHMEN	5
<b>3</b>	<b>SITUATIONSBESCHREIBUNG / LÖSUNGSANSATZ</b>	<b>6</b>
3.1	SITUATIONSBESCHREIBUNG	6
3.2	LÖSUNGSANSATZ	7
<b>4</b>	<b>IMMISSIONSORTE / BEURTEILUNGSKRITERIEN</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>ERMITTLUNG DER EMISSION</b>	<b>9</b>
5.1	ALLGEMEINES	9
5.2	FREIFLÄCHENVERKEHR / WARENUMSCHLAG	9
5.2.1	ANLIEFERUNGSVORGÄNGE IM FREIEN	12
5.2.2	ANLIEFERUNGSVORGÄNGE INNERHALB DER EINHAUSUNG	14
5.3	PARKPLATZ	17
5.4	EINKAUFSWAGEN-SAMMELBOX	19
5.5	HAUSTECHNIK	20
<b>6</b>	<b>ERMITTLUNG DER BEURTEILUNGSPEGEL</b>	<b>21</b>
6.1	BERECHNUNGSPRÄMISSEN	21
6.2	BEURTEILUNGSPEGEL	21
<b>7</b>	<b>EINZELEREIGNISBETRACHTUNG</b>	<b>23</b>
<b>8</b>	<b>ANLAGENBEDINGTER VERKEHR AUF ÖFFENTLICHEN STRABEN</b>	<b>24</b>
<b>9</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG</b>	<b>25</b>

### ANLAGEN / BILDER

ANLAGE 1	BEGRIFFSERKLÄRUNG ZUR SCHALLEMISSION	26
ANLAGE 2	QUALITÄT DER UNTERSUCHUNG	31
ANLAGE 3	ANTEILIGE MITTELUNGS- UND BEURTEILUNGSPEGEL	32
ANLAGE 4	AUSZUG PLANURKUNDE BEBAUUNGSPLAN	37
BILD 1	LAGEPLAN	
BILD 2	EMITTENTEN	

## 1 AUFGABENSTELLUNG

In 56427 Siershahn, Konrad-Adenauer-Platz 6a, ist der Neubau eines Lebensmittelmarktes geplant. Damit einhergehend wird die Änderung des bestehenden Bebauungsplanes zu einem Sondergebiet für einen großflächiger Lebendmitteleinzelhandel angestrebt. 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 Orientierungsrichtwerten der DIN 18005 zu vergleichen. Bei Erfordernis sind entsprechend des Bearbeitungsstandes schallmindernde Maßnahmen vorzuschlagen, durch die die gesetzlichen Beurteilungswerte eingehalten werden.

## 2 BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN

### 2.1 VORSCHRIFTEN, NORMEN UND RICHTLINIEN

- |     |                                    |   |
|-----|------------------------------------|---|
| /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 3 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2771) 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/ | DIN ISO 9613, Teil 2               | Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren; Ausgabedatum: 1999-10  |
| /4/ | TA Lärm                            | Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm; 26. August 1998   |
| /5/ | DIN 18005, Teil 1                  | Schallschutz im Städtebau – Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Ausgabedatum 2002-07   |
| /6/ | DIN 18005, Teil 1, Bbl. 1          | Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Ausgabedatum 1987-05   |
| /7/ | 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  |

- 
- /8/ Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie 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
  - /9/ Bayerisches Landesamt für Umweltschutz Parkplatzlärmstudie, 6. überarbeitete Auflage, Augsburg 2007
  - /10/ RLS 90 Richtlinie für Straßenlärm
  - /11/ M. Schlich „Geräuschprognose von langsam fahrenden Pkw“, Zeitschrift für Lärmbekämpfung Bd. 2 (2007) Nr.2 – März

## 2.2 ÜBERGEBENE / VERWENDETE UNTERLAGEN

- /12/ Planurkunde Bebauungsplan "Ortslage Nordost", 2. Änderung, Stand 07.12.2018 als pdf; vom Planungsbüro Fischer per E-Mail am 11.12.2018 übergeben
- /13/ Lageplan und Grundriss als pdf / dwg vom Auftraggeber per E-Mail am 03.07.2018 übergeben
- /14/ Datenblätter und Lageplan der Kühlungs- und Lüftungstechnik; übergeben vom Auftraggeber per E-Mail am 20.07.2018
- /15/ E-Mail Herr Goldhausen (Verbandsgemeindeverwaltung Wirges) bezüglich Berechnungsbedingungen vom 02.10.18
- /16/ Datenblatt Schalldämpfer Typ MBLS 200 der Fa. Schako

## 2.3 EINHEITEN, FORMELZEICHEN, BERECHNUNGsalGORITHMEN

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

### **3 SITUATIONSBESCHREIBUNG / LÖSUNGSANSATZ**

#### **3.1 SITUATIONSBESCHREIBUNG**

Im Rahmen der Erstellung des Bebauungsplanes "Ortslage Nordost", 2. Änderung (/12/), ist eine schalltechnische Beurteilung der von der geplanten gewerblichen Einrichtung ausgehenden Schallemissionen vorzunehmen.

Auf den Flurstücken 699/4 und 699/3 des Flurs 6 der Ortsgemeinde Siershahn in 56427 Siershahn, Konrad-Adenauer-Platz 6a, plant die Fa. RATISBONA einen Lebensmittelmarkt (Discounter der Marke NETTO) zu errichten. Dieser geplante Lebensmittelmarkt samt Parkplatz und zugehöriger Lüftungs- und Kühltechnik wird folgend als Anlage bezeichnet.

In dem geplanten Gebäude des Lebensmittelmarktes befinden sich folgende Ladeneinheiten:

- Lebensmittelmarkt
- Backshop

Entsprechend den Angaben des Auftraggebers 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 diese im Ergebnis der Berechnung aufgezeigt und ggf. Beschränkungen ausgewiesen. Eine optionale Öffnungszeit des Backshops an Sonntagen von 07.00 bis 18.00 Uhr wird nicht betrachtet, da der Sonntagsbetrieb deutlich geringere Emissionen aufweist (z.B. keine Lkw-Anlieferungen, deutlich geringere Parkplatzfrequentierung, keine Einkaufswagennutzung), 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.

Konkrete gewerbliche Vorbelastungen sind im Einwirkungsbereich der Anlage nicht vorhanden. Auf Grund der baulichen Gegebenheiten vor Ort (begrenztes Platzangebot, im Flächennutzungsplan ausgewiesenes Wohngebiet) und der vorhanden Planung (Bebauungsplan) ist nicht erkennbar, dass immissionsrelevante gewerbliche Anlagen entstehen könnten, welche auf die zu betrachtenden Immissionsorte einwirken. Auf die Betrachtung gewerblicher Vorbelastung wird daher verzichtet.

Nach Vorgabe von /15/ werden die Immissionsorte an den Baugrenzen der umgebenden Grundstücke gelegt.

### 3.2 LÖSUNGSANSATZ

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

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

Aus der Errichtung des Planungsvorhabens ergeben sich folgende, schalltechnisch relevante Emissionsquellen:

- **Warenanlieferung (Lkw, Transporter, Handhubwagen)**
- **Parkplatznutzung**
- **Einkaufswagen–Sammelbox**
- **Lüftungs- und Kühlungstechnik**

Für die vorliegenden schalltechnisch relevanten Emittenten liegen die Emissionsdaten ausschließlich als Einzahlwerte vor (Bsp. Parkplatzgeräusche nach /9/, Warenumschlag, Lkw Geräusch nach /7/, /8/). Aus diesem Grund werden die Schallausbreitungsberechnungen, gemäß TA Lärm bzw. DIN ISO 9613, Teil 2, mit der Mittenfrequenz von 500 Hz durchgeführt.

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, Punkt 7.4 in die Beurteilung der Geräuschsituation einbezogen.

#### 4 IMMISSIONSORTE / BEURTEILUNGSKRITERIEN

Die in der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung betrachteten relevanten Immissionsorte sind im **BILD 1** ausgewiesen. Sie werden entsprechend der durchgeführten flächendeckenden Berechnung so ermittelt, 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.

Nachfolgende Informationen beziehen sich auf den übergebenen Bebauungsplan (/12/). Die nördlich, östlich und südlich an das Vorhaben angrenzende Flächen sind als allgemeines Wohngebiet (WA) ausgewiesen (Einfamilienhäuser). Des Weiteren grenzt nordöstlich eine Fläche für den Gemeinbedarf an (Feuerwache). Im südwestlichen Bereich des Vorhabens liegen öffentliche Pkw-Parkflächen, über denen auch der Zu- und Abfahrtsverkehr zu dem Parkplatz des Lebensmittelmarktes umgesetzt wird. Direkt westlich angrenzend an das Grundstück des Lebensmittelmarktes befindet sich eine als Mischgebiet (MI) ausgewiesene Fläche.

Folgende vorhandenen Grundstücke werden als Immissionsorte (IO) betrachtet:

- |                            |   |               |      |
|----------------------------|---|---------------|------|
| • Friedensstraße 28        | = | IO-01 / IO-02 | (WA) |
| • Im Wiesengrund 9         | = | IO-03 / IO-04 | (WA) |
| • Im Wiesengrund 8         | = | IO-05         | (WA) |
| • Im Wiesengrund 7         | = | IO-06 / IO-07 | (WA) |
| • Konrad-Adenauer-Platz 6  | = | IO-08 / IO-09 | (MI) |
| • Konrad-Adenauer-Platz 6b | = | IO-10         | (MI) |

Zur Beurteilung wird die TA Lärm herangezogen. 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:

##### Orientierungsrichtwerte nach DIN 18005:

	Tag	Nacht
Allg. Wohngebiet (WA)	55 dB(A)	40 dB(A)
Mischgebiet (MI)	60 dB(A)	45 dB(A)



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

## **5 ERMITTLUNG DER EMISSION**

### **5.1 ALLGEMEINES**

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

Die Modellierung der Zufahrten auf der öffentlichen Straße erfolgt im schalltechnischen Modell entsprechend der TA Lärm, d.h. die Fahrstrecken werden so gestaltet, dass eine Vermischung mit dem öffentlichen Verkehr gegeben ist (TA Lärm, Abschnitt 7.4). Alle folgend aufgeführten Emissionsquellen sind, entsprechend ihrer im Berechnungsmodell berücksichtigten Lage, im **BILD 2** dargestellt.

### **5.2 FREIFLÄCHENVERKEHR / WARENUMSCHLAG**

Vorabrechnungen haben gezeigt, dass auf Grund der Anlieferungen innerhalb der Ruhezeiten (06:00 bis 07:00 Uhr) schalltechnische Konflikte auftreten.

Die Anlieferung für den Lebensmittelmarkt 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 inklusive der Anlieferzone wird folgend als dreiseitig mit Dach in massiver Bauweise wie das Hauptgebäude ausgeführter Einhausung betrachtet (Einhausung Warenumsschlag). Im Bereich der Einfahrt der Einhausung wird ein Rolltor angesetzt. Die Anlieferungen der Ladeneinheit Backshop erfolgen mit einem Transporter ebenerdig über den Eingangsbereich.

Für die Emissionsermittlung werden folgend die Anlieferungsgeräusche in Vorgänge „im Freien“ und in Vorgänge „innerhalb der Anlieferungszone“ gegliedert. Unter Berücksichtigung der innerstädtischen Lage und der dichten Wohnbebauung, ist eine Lkw-/Transporter-Anlieferung im Beurteilungszeitraum nachts (22:00 bis 06:00 Uhr) sowie über die Rampe als auch über ebenerdigen Eingang zum dem Backshop a priori auszuschließen. Hier führt in beiden Fällen alleinig die Anfahrt des Lkws/Transporters zu Überschreitungen der Immissionsrichtwerte.

Die Schalleistungspegel der einzelnen Emittenten für den Anlieferungsverkehr und die Vorgänge bei der Entladung werden dem Bericht /7/ und /8/ entnommen und nach den Gleichungen in **ANLAGE 1** berechnet. Entsprechend /7/ und /8/ wird beim Emissionsansatz zur Berechnung der

Geräuschmissionen 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 gleichartigen bearbeiteten Bauvorhaben.

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

Fahrzeug	Anzahl	Fahrziel / Fahrzweck
1	2	3
Lkw > 7,5 t	1	Trockensortiment
Lkw > 7,5 t	1	Frischesortiment mit Kühlaggregat
Lkw > 7,5 t	1	Leergut
Lkw > 7,5 t	1	Streckenlieferant
Lkw > 7,5 t	1	Müllfahrzeug
Transporter < 7,5 t	2	Brotwaren
<b>Summe, Gesamtfahrzeuge</b>	7	

Die Anlieferungsvorgänge erfolgen in der Regel über den Tag verteilt. Damit die eventuell auftretenden Vorgänge innerhalb der Ruhezeiten berücksichtigt werden, wird ein vollständiger Anlieferungszyklus innerhalb der Ruhezeiten betrachtet.

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 An- und Abfahrten für die Lkw-Anlieferung > 7,5 t erfolgen über die Straße Im Wiesengrund, die An- und Abfahrten für die Transporter-Anlieferung < 7,5 t erfolgen über den Konrad-Adenauer-Platz.

### **Lieferfahrzeuge: Betriebsgeräusche Lkw, Transporter**

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

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

**Anmerkung:** Die Betriebsgeräusche der Transporter sind in der Regel zu vernachlässigen, zumal diese in der Parkplatzberechnung mit 3,5 % ebenfalls enthalten sind. Um dennoch Aussagen zur Anlieferung treffen zu können, werden die Geräusche 'Türen zuschlagen' und 'Anlassen' als "BetriebsgeräuscheTransporter" betrachtet.

In **TABELLE 2** sind die sich aus den Anfahrten und den Liefervorgängen für den Lebensmittelmarkt ergebenden Emissionsdaten (Betriebsgeräusche) ausgewiesen. Die Motoren der Lkw sind während der Anlieferungszeit abzustellen und werden daher mit maximal einer Minute Betriebsdauer (60 s) berücksichtigt. Eine 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  $L_{T,1h}$  berücksichtigt.

Die sich so ergebenden zeitbewerteten Vorgänge sind **für einen Lkw/Transporter** in der **TABELLE 2** ausgewiesen.

**TABELLE 2:** Emissionsdaten Betriebsgeräusche (BG) 1 Lkw / 1h, tags

Emittent	Vorgang	L <sub>WA</sub> [dB(A)]	n	t <sub>ges</sub> [s]	L <sub>T,1h</sub> [dB]	L <sub>WA,mod,1h</sub> [dB(A)]
1	2	3	4	5	6	7
BG1.1	Bremsen	108,0	1	5 <sup>1</sup>	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 BG1.2 – BG1.3 --> BG1 (Transporter)						76,2
energetische Summe BG1.1 – BG1.4 --> BG2 (Lkw)						82,3
energetische Summe BG1.1 – BG1.3, BG1.5 --> BGM (Müllfahrzeug)						85,3

### 5.2.1 ANLIEFERUNGSVORGÄNGE IM FREIEN

Die An- und Abfahrten zum Backshop (Emittent T1) erfolgen über den Konrad-Adenauer-Platz. Die An- und Abfahrten zur Rampe (Emittent T2) erfolgen über die Straße Im Wiesengrund. In der **TABELLE 3** sind die Fahrgeräusche der Lieferfahrzeuge „tags“ entsprechend der zu erwartenden Anlieferungen (n) bezogen auf 16 Stunden aufgeführt.

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

Emittent	Vorgang / Fahrstrecke	L' <sub>WA,1h</sub> [dB(A)/m]	n	l [m]	L <sub>T,16h</sub> [dB]	L <sub>n</sub> [dB]	L' <sub>WA,mod</sub> [dB(A)/m]
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>T1</b>	Transporter, Backshop	48,0**	1	77	-12	0,0	<b>36,0</b>
<b>T1r</b>	Transporter, Backshop (i.d.R.) ***	48,0**	1	77	-12	0,0	<b>36,0</b>
<b>T2</b>	Lkw, Rampe	63,0*	4	17	-12	6,0	<b>57,0</b>
<b>T2_R</b>	Lkw, Rampe, Rangieren	68,0	4	20	-12	6,0	<b>62,0</b>
<b>T2r</b>	Lkw, Rampe (i.d.R.) **	63,0	1	17	-12	0,0	<b>51,0</b>
<b>T2_Rr</b>	Lkw, Rampe, Rangieren (i.d.R.) ***	68,0	1	20	-12	0,0	<b>56,0</b>

\* Der Schalleistungspegel bezogen auf eine Stunde L<sub>WA,1h</sub> = 63 dB(A) entspricht einem L<sub>WA</sub> ≈ 106 dB(A) für eine Vorbeifahrt mit 20 km/h und 1 m Weegelement.

\*\* nach /11/

\*\*\* i.d.R. = innerhalb der Ruhezeit

<sup>1</sup> Die Ermittlung der Schalleistungspegel basiert auf den Messungen nach dem Taktmaximalpegel – Verfahren. Erfassung eines Einzelereignisses innerhalb eines 5 Sekundentaktes. Mit dieser Vorgehensweise ist gleichzeitig der Impulszuschlag K<sub>i</sub> enthalten.

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

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

**TABELLE 4: Betriebsgeräusche (BG) Transporter, Anlieferung Lebensmittelmarkt, tags**

Emittent	Bemerkung / Bereich	$L_{WA,1h}$ [dB(A)]	n	S [m <sup>2</sup> ]	$L_{T,16h}$ [dB]	$L_n$ [dB]	$L_S$ [dB]	$L''_{WA,mod}$ [dB(A)/m <sup>2</sup> ]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>BG1</b>	Transporter, Backshop	76,2	1	10	-12	0,0	-10	<b>54,2</b>
<b>BG1r</b>	Transporter, Backshop (i.d.R.)*	76,2	1	10	-12	0,0	-10	<b>54,2</b>

\* i.d.R. = innerhalb der Ruhezeit

Die Vorgänge für den ebenerdigen Warenumschlag im Bereich des Einganges (fahren mit Handhubwagen auf Asphalt etc.) werden nach /8/ berücksichtigt. Die in /8/ ausgewiesenen Schalleistungspegel auf Basis des Taktmaximalpegelverfahrens  $L_{WAT}$  (Absatz 8.3 Seite 17) werden in den mittleren Schalleistungspegel für eine Stunde<sup>2</sup> umgerechnet. In der **TABELLE 5** werden die für die Ermittlung des Modellschalleistungspegels  $L_{WA,mod}$  notwendigen Emissionsdaten ausgewiesen.

**TABELLE 5: Emissionsdaten Warenumschlag Backshop, 1 Vorgang / 1h**

Emittent	Vorgang	$L_{WATeq,1h}$ [dB(A)]
1	2	3
WU1.1	Leerfahrt auf Asphalt	71
WU1.2	Ware auf Asphalt	61
energetische Summe WU1.1 – WU1.2 --> WU1		71,4

Für die Emissionen des Warenumschlags am Backshop werden pro Anliefervorgang max. 5 Rollcontainer angesetzt (WU1). Der Fahrweg der Anlieferung vom Transporter zum Backshop ist auf Grund des Planungsansatzes des Parkplatzes und der Fußwege vorgegeben. Dieser Fahrweg wird als Linienschallquellen entsprechend ihrer Lage in das schalltechnische Modell übernommen. Die Emissionsdaten für den Warenumschlag am Backshop sind in **TABELLE 6** ausgewiesen.

<sup>2</sup>  $L_{WAT,1h} = L_{WAT} + 10 \log(T_E / 3600)$   
Auf Grundlage des Taktmaximalpegels (Messzyklus 5 Sekunden) und der in Heft 3 HLUG ausgewiesenen Geschwindigkeit ( $v = 1,4 \text{ m/s}$ ) entspricht der Vorgang einer Wegstrecke von 7 m.

**TABELLE 6:** Warenumschlag (WU), Backshop, **tags**

Emittent	Vorgang / Bereich	L <sub>WA,1h</sub> [dB(A)]	n	L [m]	L <sub>L</sub> [dB]	L <sub>T,16h</sub> [dB]	L <sub>n</sub> [dB]	L' <sub>WA,mod</sub> [dB(A)/m]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>WU1</b>	Hubwagen, Eingang	71,4	5	20	-13,0	-12,0	7,0	<b>53,4</b>
<b>WU1r</b>	Hubwagen, Eingang, i.d.R.	71,4	5	20	-13,0	-12,0	7,0	<b>53,4</b>

## 5.2.2 ANLIEFERUNGSVORGÄNGE INNERHALB DER EINHAUSUNG

Die innerhalb der Einhausung stattfindenden Vorgänge werden als Punktschallquellen zusammengefasst und zur Berechnung des Innenpegels verwendet. Hierzu wird mit dem Berechnungsprogramm PROSAR gemäß VDI 3760 der zu erwartende Innenpegel, auf Grundlage der Anlieferungsvorgänge berechnet. Die Umfassungsbauteile werden im Modell als schallhart betrachtet. Das Rolltor muss während der Verladung geschlossen bleiben.

In der **TABELLE 7** sind die Betriebsgeräusche entsprechend der zu erwartenden Anlieferungen (n) bezogen auf 16 Stunden aufgeführt.

**TABELLE 7:** Betriebsgeräusche (BG) Lkw, Anlieferung Lebensmittelmarkt, **tags**

Emittent	Bemerkung / Bereich	L <sub>WA,1h</sub> [dB(A)]	n	L <sub>T,16h</sub> [dB]	L <sub>n</sub> [dB]	L <sub>WA,mod</sub> [dB(A)]
1	2	3	4	5	6	7
<b>BG2</b>	Lkw, Rampe	82,3	3	-12	4,8	<b>75,1</b>
<b>BG2r</b>	Lkw, Rampe (i.d.R.)*	82,3	1	-12	0,0	<b>70,3</b>
<b>BGM</b>	Müllfahrzeug, Rampe	85,3	1	-12	0,0	<b>73,3</b>

\* i.d.R. = innerhalb der Ruhezeit

Für die Anlieferung von Tiefkühlware wird ein Lkw mit Kühlaggregat zum Ansatz gebracht. Dafür wird aus der Bayerischen Parkplatzlärmstudie ein Schalleistungspegel von L<sub>WA</sub> = 97 dB(A) und eine übliche Laufzeit von 15 min für das Kühlaggregat entnommen (s. **TABELLE 8**)

**TABELLE 8:** Emissionsdaten Kühlaggregat Lkw, **tags**

Emittent	Vorgang	L <sub>WA</sub> [dB(A)]	n	t <sub>ges</sub> [min]	L <sub>T,16h</sub> [dB]	L <sub>WA,mod</sub> [dB(A)]
1	2	3	4	5	6	7
<b>KA</b>	Kühlaggregat	97,0	1	15	18,1	<b>78,9</b>

Die Entladung erfolgt vom Lkw zum Lager mit (Gabel-) Handhubwagen. Der Emissionsansatz basiert auf Warenumschriftszahlen analoger Bauvorhaben. In /7/ sind unter Absatz 5.3 die Schalleistungspegel  $L_{WA}$  der Verladegeräusche als zeitlich gemittelte Schalleistungspegel für 1 Ereignis pro Stunde auf Basis des Taktmaximalpegels  $L_{WATeq}$  (inklusive Impulzzuschlag) ausgewiesen. Aus diesem Grund sind die Impulse bereits enthalten und werden für diese Emittenten nicht immissionsseitig vergeben (abweichend zur TA Lärm). Die anzusetzenden Emissionsdaten für den Warenumschlag sind in **TABELLE 9** zusammengefasst.

**TABELLE 9:** Emissionsdaten Warenumschlag (WU2 bis WU3), 1 Vorgang / 1h

Emittent	Vorgang	$L_{WATeq,1h}$ [dB(A)]
1	2	3
WU2.1	Palettenhubwagen über fahrzeugeigene Ladebordwand	88,0
WU2.2	Rollgeräusche, Wagenboden	75,0
energetische Summe WU2.1 – WU2.2 --> WU2		88,2
WU3.1	Rollcontainer über fahrzeugeigene Ladebordwand	78,0
WU3.2	Rollgeräusche, Wagenboden	75,0
energetische Summe WU3.1 – WU3.2 --> WU3		79,8

Für die Emissionen des Warenumschrifts an der Rampe des Lebensmittelmarktes, ergeben sich folgend:

- Anlieferung Warensortiment für 1 Lkw mit 15 Paletten (3 x 30 Bewegungen) WU2
- Kühlfahrzeug mit max. 5 Rollcontainer (1 x 10 Bewegungen) WU3

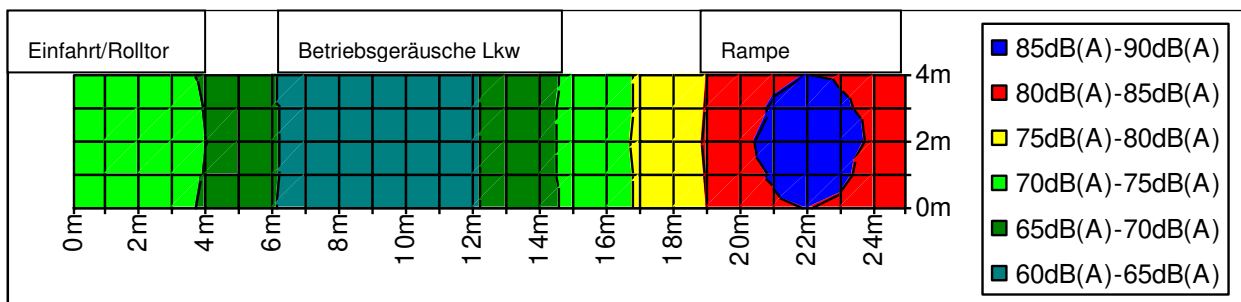
In der **TABELLE 10** werden die in der Berechnung zum Ansatz gebrachten Emittenten „tags“ bezogen auf 16 Stunden zusammenfassend ausgewiesen.

**TABELLE 10:** Warenumschlag (WU), innerhalb der Einhausung, tags

Emittent	Vorgang / Bereich	$L_{WA,1h}$ [dB(A)]	n	S [m <sup>2</sup> ]	$L_{T,16h}$ [dB]	$L_n$ [dB]	$L_s$ [dB]	$L_{WA,mod}$ [dB(A)]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>WU2</b>	Hubwagen, Rampe	88,2	60	--	-12,0	17,8	0	<b>94,0</b>
<b>WU2r</b>	Hubwagen, Rampe (i.d.R.) *	88,2	30	--	-12,0	14,8	0	<b>91,0</b>
<b>WU3</b>	Rollcontainer, Rampe	79,8	10	--	-12,0	10,0	0	<b>77,8</b>

\* i.d.R. = innerhalb der Ruhezeit

In der **GRAFIK 1** ist exemplarisch die berechnete Innenpegelverteilung auf Grundlage der ausgewiesenen Warenumschlags- und Betriebsgeräusche (WU2/BG2) innerhalb der Einhausung dargestellt.



**GRAFIK 1:** Innenpegelverteilung Einhausung Anlieferungszone

Entsprechend der **GRAFIK 1** liegt im Bereich der Rampe an den Außenbauteilen maximal der Innenpegel von 85 dB(A) und im Bereich des Rolltors von 75 dB(A) an. Im Sinne der Prognosesicherheit wird die gesamte Einhausung (Außenwand und Dach) mit einem Innenpegel von 85 dB(A) berechnet. Im Bereich des Rolltors wird mit einem Innenpegel von 75 dB(A) gerechnet. Die den Innenpegel bestimmende Quelle ist der Warenumschlag (WU2). Wie der **TABELLE 10** zu entnehmen ist, ist dieser 3 dB höher als für den Warenumschlag WU2r. Somit wird für die Anlieferungsvorgänge in der Ruhezeit ein um 3 dB geringerer Innenpegel zum Ansatz gebracht.

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

Die ermittelten Bauteilschallquellen sowie die daraus resultierenden Modellflächenschalleistungspegel ( $L''_{WA,mod}$ ) der Bauteilschallquellen sind in **TABELLE 11** ausgewiesen.



**TABELLE 11:** Emissionsdaten Bauteilschallquellen, Einhausung Anlieferungszone, **tags**

Emittent	Bezeichnung	Fläche	$L_i$	erf. $R_w$	$C_d+C^3$	$L''_{WA,mod.}$
		[m <sup>2</sup> ]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)/m <sup>2</sup> ]
1	2	3	4	5	6	7
<b>EA-RT</b>	Rolltor, geschlossen	45	75	20	-4	<b>51</b>
<b>EA-RTr</b>	Rolltor, geschlossen, i.d.R.*	45	72	20	-4	<b>48</b>
<b>EA-D</b>	Dach	155	85	30	-4	<b>51</b>
<b>EA-Dr</b>	Dach, i.d.R.	155	82	30	-4	<b>48</b>
<b>EA-F</b>	Fassade	248	85	37	-4	<b>44</b>
<b>EA-Fr</b>	Fassade, i.d.R.	248	82	37	-4	<b>41</b>

\* i.d.R. innerhalb der Ruhezeiten

### 5.3 PARKPLATZ

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

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

Nach der Parkplatzlärmstudie werden folgende Zuschläge für den Kundenparkplatz vergeben

- Parkplatzart und Fahrbahnoberfläche (Parkplätze an Einkaufszentren, asphaltierte Fahrgassen, 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

Entsprechend der Angaben des Auftraggebers sind 50 Stellplätze (inklusive Behindertenparkplätze) geplant. Die Gesamtfläche des Parkplatzes ( $S \approx 1.520$  m<sup>2</sup>) wird dem schalltechnischen Berechnungsmodell entnommen. Für den Lebensmittelmarkt wird in den übergebenen Unterlagen eine Verkaufsfläche von ca. 1.050 m<sup>2</sup> ausgewiesen. Diese wird als Netto-Verkaufsfläche im Sinne der Parkplatzlärmstudie herangezogen. Unter Berücksichtigung der „Netto-Verkaufsfläche“ und der Stellplatzzahl ergibt sich ein Berechnungsfaktor  $f$  nach /9/ von  $f = 0,05$ .

<sup>3</sup> Gemäß DIN EN 12354-4 berechnet sich der flächenbezogene Schalleistungspegel  $L''_{WA,mod}$  unter Berücksichtigung eines Diffusitätsterms  $C_d$  (Raumabhängig) und des Spektrum-Anpassungswertes  $C$ . Im Konkreten wird  $C_d = -5$  dB und  $C = 1$  dB angesetzt.

Weiterhin liegen uns zahlreiche konkrete Kundenbelegungen aus bestehenden Lebensmittelmärkten vor, die eine mittlere Kundefrequentierung von 600 bis 1.000 Gesamtkunden pro Tag ausweisen. Darin enthalten sind alle „Arten“ von Kunden (Doppelbonkunden, fußläufig, öffentliche Verkehrsmittel und motorisierte Kunden). Auf Grund der sehr zentralen Lage und nach Rücksprache mit dem Auftraggeber bezüglich der Kundenzahlen, werden 400 motorisierte Kunden als Emission zum Ansatz gebracht.

Daraus ergeben sich für die Beurteilungszeit von 16 Stunden (Tagzeitraum) ca. 50 motorisierte Kunden bzw. 100 Pkw-Bewegungen je Stunde.

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

Folgende Bewegungshäufigkeit  $N$  wird für den Parkplatz im Beurteilungszeitraum tags angesetzt (Maßeinheit  $N$ : Bewegungen je  $m^2$  Nettoverkaufsfläche und Stunde):

- Parkfläche P1:  $N = 0,05$  (im Eingangsbereich; erhöhte Pkw-Frequentierung)
- Parkfläche P2:  $N = 0,04$  (größerer Abstand zum Eingangsbereich; geringere Pkw-Frequentierung)

In der folgenden **TABELLE 12** sind die mit den entsprechenden Zuschlägen korrigierten Emissionsdaten für die Kundenstellplätze je Stunde ausgewiesen.

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

Emittent	$L_{w0}$ [dB(A)]	$N$	$f$	$B$ [ $m^2$ ]	$S$ [ $m^2$ ]	$K_l^*$ [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
<b>P1</b>	63,0	0,05	0,05	642	930	0,0	3,0	3,3	0,0	<b>54,7</b>
<b>P2</b>	63,0	0,04	0,05	408	590	0,0	3,0	2,5	0,0	<b>53,0</b>
<b>SUMME</b>				1.050	1.520					

\* wird immissionsseitig vergeben

Entsprechend des Ansatzes, dass ca. 400 Pkw täglich den Lebensmittelmarkt anfahren, ergeben sich folgende Pkw-Bewegungen pro Stunde (die Zu- und Abfahrten sind jeweils eine Bewegung):

- tags  $\approx 50$  Pkw-Bewegungen/h

Der Parkplatz wird über den Konrad-Adenauer-Platz erschlossen. Die Emission der Zu- und Abfahrt wird nach RLS 90 (**ANLAGE 1**) 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**

Emittent	Fahrstrecke	M [Kfz/h]	p [%]	v [km/h]	D <sub>STRO</sub> [dB(A)]	L <sub>m,E</sub> [dB(A)]	K <sub>RLS</sub> [dB(A)]	L'' <sub>WA,mod</sub> [dB(A)/m]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>P-Zu</b>	Zufahrt	25	0	30	0	42,4	19	<b>61,4</b>
<b>P-Ab</b>	Abfahrt	25	0	30	0	42,4	19	<b>61,4</b>

Die Schallquellen werden als Linienquellen mit je ca. 13 m Länge in das Modell integriert.

#### 5.4 EINKAUFSWAGEN-SAMMELBOX

Die Einkaufswagen-Sammelbox befindet auf dem Parkplatz des Lebensmittelmarktes, 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 motorisierten Kunden, welche ohne Einkaufskorb in den Markt gehen, kompensiert.). Entsprechend der zum Ansatz gebrachten 400 motorisierten Kunden täglich, tritt das Ein- und Ausstapeln des SB-Wagens in der Sammelbox wie folgt auf:

- tags ca. 50 mal / Stunde

Die Formel zur Berechnung des Modellschalleistungspegels  $L''_{WA,mod}$  „Einkaufswagen-Sammelbox“ ist der **ANLAGE 1** zu entnehmen. Im Rahmen der Schallimmissionsprognose kann von Schalleistungsmittelungspegeln  $L_{WA}$  ausgegangen werden (/8/). 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 Sammelbox, **tags**

Emittent	Benennung	L <sub>WAeq,1h</sub> [dB(A)]	n	S [m <sup>2</sup> ]	L <sub>T,16h</sub> [dB]	L <sub>n</sub> [dB]	L <sub>s</sub> [dB]	L'' <sub>WA,mod</sub> [dB(A)/m <sup>2</sup> ]
1	2	5	3	4	6	7	8	9
<b>ES</b>	SB-Wagen	68,0	50	15	0,0	17,0	-11,8	<b>73,2</b>

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

## 5.5 HAUSTECHNIK

Die Lage, die Anzahl und die Schalleistungspegel der einzelnen klima- und lufttechnischen Anlagen (LA) wird den übergebenen Unterlagen (/14/) entnommen. In **TABELLE 15** sind die übergebenen Emissionsdaten für diese Schallquellen ausgewiesen. Die Emissionen werden tags und nachts im schalltechnischen Modell angesetzt. Diese Schalleistungspegel  $L_{WA}$  für die lufttechnischen Anlagen sind als Zielstellung für den Ausrüster ausgewiesen und zur Vermeidung schalltechnischer Konflikte zwingend umzusetzen.

**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
<b>LA-01</b>	Außenklimagerät (Fa. DAIKIN EWYQ013ACW1)	66	57
<b>LA-02</b>	Wandlüfter (Fa. MAICO EN 20)	54	54
<b>LA-03</b>	Verflüssiger (Fa. Güntner Typ S-GCHC-39-12-NO)	71	71
<b>LA-04</b>	Wandlüfter (Fa. MAICO EN 20)	54	54
<b>LA-05</b>	Zuluftöffnung (WRG Fa. biddle GS-Flat-3500 + SD*)	62	62
<b>LA-06</b>	Abluftöffnung (WRG Fa. biddle GS-Flat-3500 + SD*)	70	70

\* SD = Schalldämpfer MBLS 200 der Fa. Schako

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

<sup>4</sup> 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.

## **6 ERMITTLUNG DER BEURTEILUNGSPEGEL**

### **6.1 BERECHNUNGSPRÄMISSEN**

Die Schallausbreitungsberechnungen werden mit dem Programmsystem LIMA durchgeführt. Es wird entsprechend der gültigen Berechnungsvorschrift DIN ISO 9613, Teil 2, gerechnet.

Folgende Prämissen liegen der Einzelpunktberechnungen zugrunde:

- Lage der Immissionspunkte: nach /15/ an den Baugrenzen der umgebenden Grundstücke
- Höhe der Immissionspunkte: 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“ (Ruhezeitenzuschlag) 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)
- $K_R = 6,0$  dB      für innerhalb der Ruhezeiten einwirkende Geräusche (-r)
- $K_R = 1,9$  dB      für durchgängig einwirkende Geräusche (LA) werden nach TA Lärm drei Stunden mit einem Zuschlag von 6 dB bezogen auf 16 Stunden berücksichtigt

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 zuzuordnenden Beurteilungspegel  $L_r$ .

In der **TABELLE 16** sind die Beurteilungspegel  $L_r$  für den Tag- und Nachtzeitraum an den relevanten Immissionsorten ausgewiesen und den Orientierungsrichtwerten (ORW) gegenübergestellt.

**TABELLE 16:** Beurteilungspegel  $L_r$  an den relevanten Immissionsorten (IO)

Immissionsort / Geschoss		ORW [dB(A)]		$L_r$ [dB(A)]	
		tags	nachts	tags	nachts
1	2	3	4	5	6
IO-01	EG	55	40	<b>53,2</b>	<b>24,3</b>
	1. OG			<b>53,8</b>	<b>24,1</b>
IO-02	EG	55	40	<b>51,8</b>	<b>28,3</b>
	1. OG			<b>52,8</b>	<b>27,7</b>
IO-03	EG	55	40	<b>46,7</b>	<b>39,1</b>
	1. OG			<b>47,1</b>	<b>39,0</b>
IO-04	EG	55	40	<b>52,4</b>	<b>36,2</b>
	1. OG			<b>51,9</b>	<b>36,0</b>
IO-05	EG	55	40	<b>50,9</b>	<b>26,1</b>
	1. OG			<b>50,5</b>	<b>28,3</b>
IO-06	EG	55	40	<b>51,9</b>	<b>16,1</b>
	1. OG			<b>52,0</b>	<b>19,7</b>
IO-07	EG	55	40	<b>50,4</b>	<b>14,7</b>
	1. OG			<b>50,9</b>	<b>16,3</b>
IO-08	EG	60	45	<b>51,9</b>	<b>10,7</b>
	1. OG			<b>52,6</b>	<b>11,5</b>
IO-09	EG	60	45	<b>55,4</b>	<b>13,8</b>
	1. OG			<b>55,1</b>	<b>15,2</b>
IO-10	EG	55	40	<b>54,2</b>	<b>7,4</b>
	1. OG			<b>54,5</b>	<b>7,9</b>

Die Ergebnisse in **TABELLE 16** weisen aus, dass an den relevanten Immissionsorten die Orientierungsrichtwerte in den Beurteilungszeiträumen tags und nachts unterschritten werden.

## 7 EINZELEREIGNISBETRACHTUNG

Um störende kurzzeitige Geräuscheinwirkungen für die Wohnbereiche zu vermeiden, ist nach TA Lärm abzusichern, dass kurzzeitige Überschreitungen des Immissionsrichtwertes tags um mehr als 30 dB(A) und nachts um mehr als 20 dB(A) nicht auftreten. Im Beurteilungszeitraum nachts, sind der Anlage ausschließlich die stationären lufttechnischen Anlagen zuzuordnen, so dass hier eine Überschreitung des Einzelereigniskriteriums nicht zu erwarten ist.

In einer Einzelpunktberechnung wird daher im Beurteilungszeitraum tags der Maximalpegel ( $L_{AFmax}$ ) für das Zuschlagen einer Pkw-Kofferraumtür berechnet.

- **E1-E4** Pkw-Kofferraumtür  $L_{WA,Fmax} = 99,5 \text{ dB(A)}$  nach /9/

Auf Grund der baulichen Gegebenheiten und der geplante Lage der Pkw-Parkplätze, werden zur Beurteilung der Einzelereignisse vier Immissionsorte gewählt. Die Lage der Immissionsorte ist im **BILD 1** und die Lage der Quelle in **BILD 2** eingetragen. In der nachfolgenden **TABELLE 17** ist der Maximalpegel ( $L_{AFmax}$ ) für die am stärksten belasteten Geschosse ausgewiesen. In Spalte 6 ist die Überschreitung des Orientierungsrichtwertes als Differenzbetrag angegeben. Dieser Differenzbetrag muss entsprechend TA Lärm tags  $\leq 30 \text{ dB(A)}$  sein.

**TABELLE 17:** Einzelereignisbetrachtung, tags

Immissionsort	Ereignis	$L_{WAFmax}$ [dB(A)]	ORW [dB(A)]	$L_{AFmax}$ [dB(A)]	Spalte 5 minus Spalte 4 [dB]
1	2	3	4	5	6
IO-07	E1	99,5	55	69,3	<b>14,3</b>
IO-09	E2	99,5	60	76,3	<b>16,3</b>
IO-01	E3	99,5	55	72,5	<b>17,5</b>
IO-10	E4	99,5	55	73,3	<b>18,5</b>

Die Ergebnisse der **TABELLE 17** zeigen, dass kurzfristige Geräuschspitzen, welche den Immissionsrichtwert tags um mehr als 30 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 (/8/). Die Zu- und Abfahrten zum Betriebsgelände erfolgen über die Straße Im Wiesengrund und dem Konrad-Adenauer-Platz. 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 56427 Siershahn, Konrad-Adenauer-Platz 6a, ist der Neubau eines Lebensmittelmarktes geplant. Im Rahmen dieser schalltechnischen Untersuchung wurde die dieser gewerblichen Anlage zuzuordnende Schallimmissionsbelastung (Beurteilungspegel) an den relevanten Immissionsorten der nächstgelegenen schutzbedürftigen Bebauung (**BILD 1**) rechnerisch ermittelt.

Die Berechnungen weisen aus, dass bei dem im Abschnitt 5 ausgewiesenen Emissionsansatz, die Orientierungsrichtwerten nach DIN 18005 an den Immissionsorten in den Beurteilungszeiträumen **tags** und **nachts unterschritten** werden (Einzelpunktberechnung s. **TABELLE 16**).

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:

- Um schalltechnische Konflikte zu vermeiden, ist die Öffnungszeit des Lebensmittelmarktes auf 07.00 bis 20.00 Uhr zu begrenzen.
- 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 über die Rampe sowie den ebenerdigen Eingang des angeschlossenen Backshops **nicht** möglich.
- Alle Anlagenteile sind entsprechend des Standes der Technik auszuführen (z.B. feste Regenrinne, abgestrahlte einzeltonfreie Schallspektren oder keine „klappernden“ Fahnenmasten).
- Das Rolltor der Einhausung muss während des Warenumschlags geschlossen sein.
- Für den Parkplatz sind die Fahrgassen mit einer Asphaltoberfläche oder einem schalltechnisch gleichwertigen Belag zu realisieren.
- Eine Einhausung des Anlieferungsbereichs ist gemäß mit den in **TABELLE 11** ausgewiesenen erforderlichen Schalldämm-Maßen (erf.  $R'_{w}$ , Spalte 5) der Bauteile auszuführen.
- 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 im Bezug auf die Anzahl, Lage oder die Schalleistungspegel ergeben, so ist mit dem Sachverständigen Rücksprache zu nehmen.

## ANLAGE 1 BEGRIFFSERKLÄRUNG ZUR SCHALLEMISSION

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

#### (Punkt-) Schalleistungspegel $L_w$

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

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

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

#### Pegel der flächenbezogenen Schalleistung $L''_w$ (auch „flächenbezogener Schalleistungspegel“)

- logarithmisches Maß für die von einer flächenhaften Schallquelle, oder Teilen davon, je Flächeneinheit abgestrahlte Schalleistung  $P''$
- $L''_w = 10 \cdot \lg (P''/10^{-12} \text{ Wm}^{-2})$  [dB(A)/m<sup>2</sup>]
- 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 m<sup>2</sup> 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

$$L''_{WA,mod} = L_{i,A-bew} - (R'_w + 4) - L_T \quad \text{dB(A)/m}^2$$

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:

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

dabei bedeuten:

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

## **Betriebsgeräusche / Warenumschlag / Einkaufswagen-Sammelbox**

Der immissionsbezogene Schalleistungspegel 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

$L''_{WA,mod} = L_{WA,1h} + L_n + L_T - L_S$	<b>dB(A)</b>
--	--------------

dabei bedeuten:	L <sub>WA,1h</sub>	zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für einen Vorgang pro Stunde
	L <sub>T</sub>	Zeitkorrektiv, $L_T = 10 \log (t / T_r)$ , in dB
	t	hier 1 Stunde
	T <sub>r</sub>	Beurteilungszeit in h
	L <sub>n</sub>	$L_n = 10 \log (n)$ , in dB
	n	Anzahl der Vorgänge
	L <sub>S</sub>	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:

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

dabei bedeuten:	L <sub>WA0</sub>	Grundwert für einen Parkvorgang = 63 dB(A)
	K <sub>PA</sub>	Zuschlag für die Parkplatzart in dB
	K <sub>I</sub>	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 <sub>Stro</sub>	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen in dB
	S	Gesamtfläche bzw. Teilfläche des Parkplatzes in m <sup>2</sup>
	K <sub>D</sub>	Zuschlag Parksuchverkehr, = $2,5 \lg (f \times B - 9)$

### **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:

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

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

### 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

## 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], Kurgelände, Krankenhäuser und Pflegeanstalten)
  - an Werktagen: 06.00 - 07.00 Uhr / 20.00 - 22.00 Uhr
  - an Sonn- und Feiertagen: 06.00 - 09.00 Uhr / 13.00 - 15.00 Uhr / 20.00 - 22.00 Uhr
  - Von der Berücksichtigung des Zuschlages kann abgesehen werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinflüssen erforderlich ist.

---

## **ANLAGE 2 QUALITÄT DER UNTERSUCHUNG**

Die Qualität der ausgewiesenen Ergebnisse (Beurteilungspegel) sind im Konkreten vorrangig abhängig von der Genauigkeit der Emissionsdaten (z.B. Schalleistungspegel, 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 Schalleistungspegeln 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-1:** anteilige Mittelungs-  $L_{m,an}$  und Beurteilungspegel  $L_{r,an}$  / Korrekturwerte für Tonhaltigkeit  $K_T$ , Impulshaltigkeit  $K_I$  bzw. ruhebedürftige Stunden  $K_R$  am IO-01 bis IO-04; **tags**

Emittent	Quelle	$L_{w,mod}$	$L_{m,an,IO01}$	$L_{m,an,IO02}$	$L_{m,an,IO03}$	$L_{m,an,IO04}$	$K_I$	$K_T$	$K_R$	$L_{r,IO01}$	$L_{r,IO02}$	$L_{r,IO03}$	$L_{r,IO04}$
			1. OG	1. OG	1. OG	EG				1. OG	1. OG	1. OG	EG
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
BG1	Lw"	54,2	31,3	30,5	-1,1	-3,1	0,0	0,0	0,0	31,3	30,5	-1,1	-3,1
BG1r	Lw"	54,2	31,3	30,4	-1,1	-3,1	0,0	0,0	6,0	37,3	36,4	4,9	2,9
EA-D	Lw"	51,0	23,0	23,7	34,5	31,9	0,0	0,0	0,0	23,0	23,7	34,5	31,9
EA-Dr	Lw"	48,0	20,0	20,7	31,5	29,0	0,0	0,0	6,0	26,0	26,7	37,5	35,0
EA-F	Lw"	44,0	10,3	10,9	35,8	39,6	0,0	0,0	0,0	10,3	10,9	35,8	39,6
EA-Fr	Lw"	41,0	7,3	7,9	32,8	36,6	0,0	0,0	6,0	13,3	13,9	38,8	42,6
EA-RT	Lw"	51,0	0,2	0,8	28,1	43,4	0,0	0,0	0,0	0,2	0,8	28,1	43,4
EA-RTr	Lw"	48,0	-2,8	-2,2	25,1	40,4	0,0	0,0	6,0	3,2	3,8	31,1	46,4
ES	Lw"	73,2	40,9	41,7	21,3	18,8	4,0	0,0	0,0	44,9	45,7	25,3	22,8
LA-01	Lw	66,0	18,2	20,5	6,9	-0,5	0,0	0,0	1,9	20,1	22,4	8,8	1,4
LA-02	Lw	54,0	23,7	27,4	-12,0	-14,4	0,0	0,0	1,9	25,6	29,3	-10,1	-12,5
LA-03	Lw	71,0	10,2	12,0	29,2	21,2	0,0	0,0	1,9	12,1	13,9	31,1	23,1
LA-04	Lw	54,0	-11,2	-10,0	22,1	19,6	0,0	0,0	1,9	-9,3	-8,1	24,0	21,5
LA-05	Lw	62,0	-3,4	-2,2	30,2	27,9	0,0	0,0	1,9	-1,5	-0,3	32,1	29,8
LA-06	Lw	70,0	3,8	4,9	37,7	35,2	0,0	0,0	1,9	5,7	6,8	39,6	37,1
P-Ab	Lw`	61,4	26,6	25,8	7,3	3,6	0,0	0,0	0,0	26,6	25,8	7,3	3,6
P-Zu	Lw`	61,4	26,7	25,9	7,4	3,7	0,0	0,0	0,0	26,7	25,9	7,4	3,7
P1	Lw"	54,7	48,7	47,2	20,1	17,7	4,0	0,0	0,0	52,7	51,2	24,1	21,7
P2	Lw"	53,0	19,2	18,5	21,6	19,4	4,0	0,0	0,0	23,2	22,5	25,6	23,4
T1	Lw`	36,0	18,3	17,1	-9,4	-12,0	0,0	0,0	0,0	18,3	17,1	-9,4	-12,0
T1r	Lw`	36,0	18,3	17,1	-9,4	-12,0	0,0	0,0	0,0	18,3	17,1	-9,4	-12,0
T2	Lw`	57,0	2,9	3,0	32,2	38,4	0,0	0,0	0,0	2,9	3,0	32,2	38,4
T2_R	Lw`	62,0	9,0	8,4	38,0	44,2	0,0	0,0	0,0	9,0	8,4	38,0	44,2
T2_Rr	Lw`	56,0	2,7	2,5	32,0	38,3	0,0	0,0	6,0	8,7	8,5	38,0	44,3
T2r	Lw`	51,0	-3,0	-2,9	26,3	32,6	0,0	0,0	6,0	3,0	3,1	32,3	38,6
WU1	Lw`	53,4	33,5	33,5	-1,5	-2,8	0,0	0,0	0,0	33,5	33,5	-1,5	-2,8
WU1r	Lw`	53,4	33,5	33,5	-1,5	-2,8	0,0	0,0	6,0	39,5	39,5	4,5	3,2

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



**TABELLE A-2:** anteilige Mittelungs-  $L_{m,an}$  und Beurteilungspegel  $L_{r,an}$  / Korrekturwerte für Tonhaltigkeit  $K_T$ , Impulshaltigkeit  $K_I$  bzw. ruhebedürftige Stunden  $K_R$  am IO-05 bis IO-08; **tags**

Emittent	Quelle	$L_{w,mod}$	$L_{m,an,IO05}$	$L_{m,an,IO06}$	$L_{m,an,IO07}$	$L_{m,an,IO08}$	$K_I$	$K_T$	$K_R$	$L_{r,IO05}$	$L_{r,IO06}$	$L_{r,IO07}$	$L_{r,IO08}$
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
BG1	Lw"	54,2	-4,9	-1,4	1,6	25,6	0,0	0,0	0,0	-4,9	-1,4	1,6	25,6
BG1r	Lw"	54,2	-4,9	-1,4	1,6	25,6	0,0	0,0	6,0	1,1	4,6	7,6	25,6
EA-D	Lw"	51,0	29,1	36,8	32,1	20,6	0,0	0,0	0,0	29,1	36,8	32,1	20,6
EA-Dr	Lw"	48,0	26,0	33,8	29,1	17,6	0,0	0,0	6,0	32,0	39,8	35,1	17,6
EA-F	Lw"	44,0	27,7	39,1	32,9	8,4	0,0	0,0	0,0	27,7	39,1	32,9	8,4
EA-Fr	Lw"	41,0	24,6	36,1	29,9	5,4	0,0	0,0	6,0	30,6	42,1	35,9	5,4
EA-RT	Lw"	51,0	37,3	35,3	24,7	0,2	0,0	0,0	0,0	37,3	35,3	24,7	0,2
EA-RTTr	Lw"	48,0	34,3	32,3	21,7	-2,8	0,0	0,0	6,0	40,3	38,3	27,7	-2,8
ES	Lw"	73,2	21,9	31,4	32,0	36,5	4,0	0,0	0,0	25,9	35,4	36,0	40,5
LA-01	Lw	66,0	-3,3	-3,7	-4,2	2,5	0,0	0,0	1,9	-1,4	-1,8	-2,3	2,5
LA-02	Lw	54,0	-15,6	-14,3	-14,3	10,6	0,0	0,0	1,9	-13,7	-12,4	-12,4	10,6
LA-03	Lw	71,0	16,0	6,9	5,0	1,1	0,0	0,0	1,9	17,9	8,8	6,9	1,1
LA-04	Lw	54,0	12,4	5,8	2,6	-16,6	0,0	0,0	1,9	14,3	7,7	4,5	-16,6
LA-05	Lw	62,0	20,6	13,5	10,1	-8,3	0,0	0,0	1,9	22,5	15,4	12,0	-8,3
LA-06	Lw	70,0	23,7	17,9	14,3	0,2	0,0	0,0	1,9	25,6	19,8	16,2	0,2
P-Ab	Lw`	61,4	10,2	18,5	22,0	37,6	0,0	0,0	0,0	10,2	18,5	22,0	37,6
P-Zu	Lw`	61,4	10,2	18,9	22,5	36,1	0,0	0,0	0,0	10,2	18,9	22,5	36,1
P1	Lw"	54,7	22,5	28,9	35,9	47,8	4,0	0,0	0,0	26,5	32,9	39,9	51,8
P2	Lw"	53,0	32,7	41	45,2	34,3	4,0	0,0	0,0	36,7	45	49,2	38,3
T1	Lw`	36,0	-9,1	-1,8	5,2	19,6	0,0	0,0	0,0	-9,1	-1,8	5,2	19,6
T1r	Lw`	36,0	-9,1	-1,9	5,2	19,6	0,0	0,0	0,0	-9,1	-1,9	5,2	19,6
T2	Lw`	57,0	39,7	39,5	32,2	12,0	0,0	0,0	0,0	39,7	39,5	32,2	12,0
T2_R	Lw`	62,0	45,9	44,3	37,4	17,6	0,0	0,0	0,0	45,9	44,3	37,4	17,6
T2_Rr	Lw`	56,0	40,0	38,3	31,4	11,6	0,0	0,0	6,0	46,0	44,3	37,4	11,6
T2r	Lw`	51,0	33,8	33,5	26,2	6,1	0,0	0,0	6,0	39,8	39,5	32,2	6,1
WU1	Lw`	53,4	-4,5	-1,3	1,3	26,9	0,0	0,0	0,0	-4,5	-1,3	1,3	26,9
WU1r	Lw`	53,4	-4,5	-1,3	1,3	27,0	0,0	0,0	6,0	1,5	4,7	7,3	27,0

Lw Punktquelle [dB(A)]  
 Lw` Linienquelle [dB(A)/m]  
 Lw`` Flächenquelle [dB(A)/m²]  
 L<sub>w,mod</sub> Modell-Schalleistungspegel

**TABELLE A-3:** anteilige Mittelungs-  $L_{m,an}$  und Beurteilungspegel  $L_{r,an}$  / Korrekturwerte für Tonhaltigkeit  $K_T$ , Impulshaltigkeit  $K_I$  bzw. ruhebedürftige Stunden  $K_R$  am IO-09; **tags**

Emittent	Quelle	$L_{w,mod}$	$L_{m,an,IO09}$	$L_{m,an,IO10}$	$K_I$	$K_T$	$K_R$	$L_{r,IO09}$	$L_{r,IO10}$
			EG	1.OG				EG	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
BG1	Lw''	54,2	28,1	18,8	0,0	0,0	0,0	28,1	18,8
BG1r	Lw''	54,2	28,1	18,8	0,0	0,0	6,0	28,1	24,8
EA-D	Lw''	51,0	19,0	25,4	0,0	0,0	0,0	19,0	25,4
EA-Dr	Lw''	48,0	16,0	22,4	0,0	0,0	6,0	16,0	28,4
EA-F	Lw''	44,0	4,7	24,3	0,0	0,0	0,0	4,7	24,3
EA-Fr	Lw''	41,0	1,7	21,3	0,0	0,0	6,0	1,7	27,3
EA-RT	Lw''	51,0	-2,0	12,7	0,0	0,0	0,0	-2,0	12,7
EA-RTTr	Lw''	48,0	-5,0	9,7	0,0	0,0	6,0	-5,0	15,7
ES	Lw''	73,2	37,2	41,7	4,0	0,0	0,0	41,2	45,7
LA-01	Lw	66,0	6,5	-3,9	0,0	0,0	1,9	6,5	-2,0
LA-02	Lw	54,0	13,1	-12,7	0,0	0,0	1,9	13,1	-10,8
LA-03	Lw	71,0	2,8	3,0	0,0	0,0	1,9	2,8	4,9
LA-04	Lw	54,0	-16,1	-12,3	0,0	0,0	1,9	-16,1	-10,4
LA-05	Lw	62,0	-7,9	-3,5	0,0	0,0	1,9	-7,9	-1,6
LA-06	Lw	70,0	0,4	5,5	0,0	0,0	1,9	0,4	7,4
P-Ab	Lw`	61,4	30,1	29,9	0,0	0,0	0,0	30,1	29,9
P-Zu	Lw`	61,4	29,3	30,8	0,0	0,0	0,0	29,3	30,8
P1	Lw''	54,7	51,1	44,3	4,0	0,0	0,0	55,1	48,3
P2	Lw''	53,0	32,3	48,3	4,0	0,0	0,0	36,3	52,3
T1	Lw`	36,0	19,9	11,9	0,0	0,0	0,0	19,9	11,9
T1r	Lw`	36,0	19,9	11,9	0,0	0,0	0,0	19,9	11,9
T2	Lw`	57,0	2,3	22,3	0,0	0,0	0,0	2,3	22,3
T2_R	Lw`	62,0	7,8	27,5	0,0	0,0	0,0	7,8	27,5
T2_Rr	Lw`	56,0	1,6	21,5	0,0	0,0	6,0	1,6	27,5
T2r	Lw`	51,0	-3,6	16,3	0,0	0,0	6,0	-3,6	22,3
WU1	Lw`	53,4	28,0	16,3	0,0	0,0	0,0	28,0	16,3
WU1r	Lw`	53,4	28,0	16,4	0,0	0,0	6,0	28,0	22,4

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

**TABELLE B-1:** anteilige Mittelungs-  $L_{m,an}$  und Beurteilungspegel  $L_{r,an}$  / Korrekturwerte für Tonhaltigkeit  $K_T$ , Impulshaltigkeit  $K_I$  bzw. ruhebedürftige Stunden  $K_R$  am IO-01 bis IO-04; **nachts**

Emittent	Quelle	$L_{w,mod}$	$L_{m,an,IO01}$	$L_{m,an,IO02}$	$L_{m,an,IO03}$	$L_{m,an,IO04}$	$K_I$	$K_T$	$K_R$	$L_{r,IO01}$	$L_{r,IO02}$	$L_{r,IO03}$	$L_{r,IO04}$
			EG	EG	EG	EG				EG	EG	EG	EG
		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
LA-01	Lw	57,0	9,3	11,5	-3,2	-9,5	0,0	0,0	0,0	9,3	11,7	-3,2	-9,5
LA-02	Lw	54,0	24,0	27,4	-12,6	-14,4	0,0	0,0	0,0	24,0	28,1	-12,6	-14,4
LA-03	Lw	71,0	9,3	12,0	29,3	21,2	0,0	0,0	0,0	9,3	10,7	29,3	21,2
LA-04	Lw	54,0	-11,9	-10,0	22,3	19,6	0,0	0,0	0,0	-11,9	-11,0	22,3	19,6
LA-05	Lw	62,0	-4,1	-2,2	30,4	27,9	0,0	0,0	0,0	-4,1	-3,2	30,4	27,9
LA-06	Lw	70,0	3,2	4,9	37,8	35,2	0,0	0,0	0,0	3,2	5,0	37,8	35,2

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

**TABELLE B-2:** anteilige Mittelungs-  $L_{m,an}$  und Beurteilungspegel  $L_{r,an}$  / Korrekturwerte für Tonhaltigkeit  $K_T$ , Impulshaltigkeit  $K_I$  bzw. ruhebedürftige Stunden  $K_R$  am IO-05 bis IO-08; **nachts**

Emittent	Quelle	$L_{w,mod}$	$L_{m,an,IO05}$	$L_{m,an,IO06}$	$L_{m,an,IO07}$	$L_{m,an,IO08}$	$K_I$	$K_T$	$K_R$	$L_{r,IO05}$	$L_{r,IO06}$	$L_{r,IO07}$	$L_{r,IO08}$
			1.OG	1.OG	1.OG	1.OG				1.OG	1.OG	1.OG	1.OG
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(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
LA-01	Lw	57,0	-11,8	-12,7	-13,2	-6,5	0,0	0,0	0,0	-11,8	-12,7	-13,2	-6,5
LA-02	Lw	54,0	-16,1	-14,3	-14,3	10,6	0,0	0,0	0,0	-16,1	-14,3	-14,3	10,6
LA-03	Lw	71,0	17,0	6,9	5,0	1,1	0,0	0,0	0,0	17,0	6,9	5,0	1,1
LA-04	Lw	54,0	13,8	5,8	2,6	-16,6	0,0	0,0	0,0	13,8	5,8	2,6	-16,6
LA-05	Lw	62,0	22,1	13,5	10,1	-8,3	0,0	0,0	0,0	22,1	13,5	10,1	-8,3
LA-06	Lw	70,0	26,5	17,9	14,3	0,2	0,0	0,0	0,0	26,5	17,9	14,3	0,2

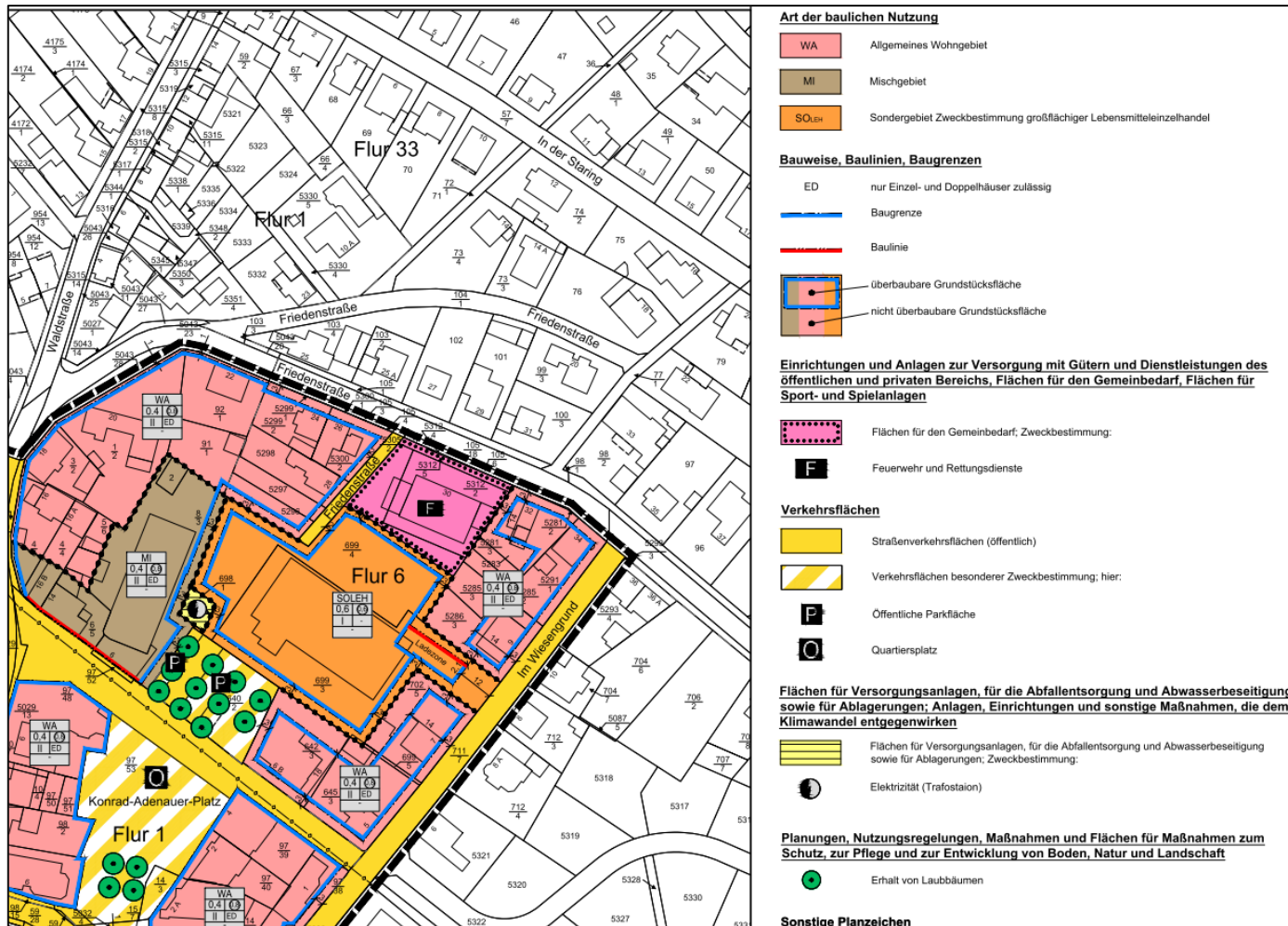
Lw Punktquelle [dB(A)]  
 Lw` Linienquelle [dB(A)/m]  
 Lw`` Flächenquelle [dB(A)/m²]  
 Lw.mod Modell-Schalleistungspegel

**TABELLE B-3:** anteilige Mittelungs-  $L_{m,an}$  und Beurteilungspegel  $L_{r,an}$  / Korrekturwerte für Tonhaltigkeit  $K_T$ , Impulshaltigkeit  $K_I$  bzw. ruhebedürftige Stunden  $K_R$  am IO-09; **nachts**

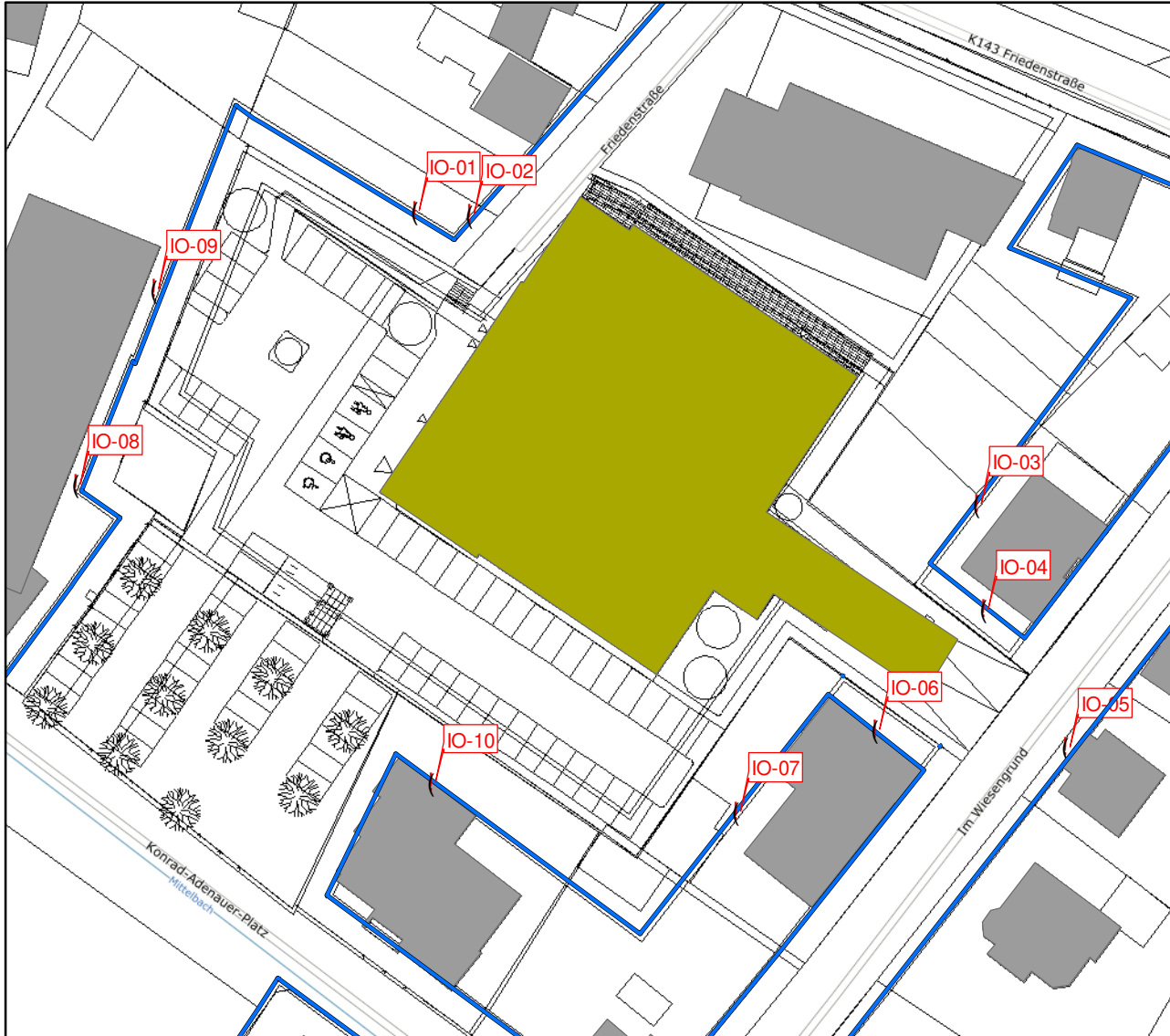
Emittent	Quelle	$L_{w,mod}$	$L_{m,an,IO09}$	$L_{m,an,IO10}$	$K_I$	$K_T$	$K_R$	$L_{r,IO09}$	$L_{m,an,IO10}$
			1.OG	1.OG				1.OG	1.OG
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
LA-01	Lw	57,0	-1,4	-12,9	0,0	0,0	0,0	-1,4	-12,9
LA-02	Lw	54,0	14,6	-12,7	0,0	0,0	0,0	14,6	-12,7
LA-03	Lw	71,0	2,7	3,0	0,0	0,0	0,0	2,7	3,0
LA-04	Lw	54,0	-15,8	-12,3	0,0	0,0	0,0	-15,8	-12,3
LA-05	Lw	62,0	-7,6	-3,5	0,0	0,0	0,0	-7,6	-3,5
LA-06	Lw	70,0	0,7	5,5	0,0	0,0	0,0	0,7	5,5

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

**ANLAGE 4 AUSZUG PLANURKUNDE BEBAUUNGSPLAN**

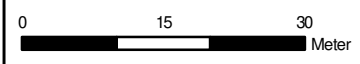


Auszug aus der Planurkunde des Bebauungsplans "Ortslage Nordost", 2. Änderung (/12/)



**Legende**

- geplanter Lebensmittelmarkt
- vorhandene Bebauung
- Immissionsorte (IO)
- Baugrenzen umgebende Grundstücke



Neubau Lebensmittelmarkt  
Konrad-Adenauer-Platz 6a, Siershahn

Projekt-Nr.:  
5058

**Lageplan Immissionsorte**

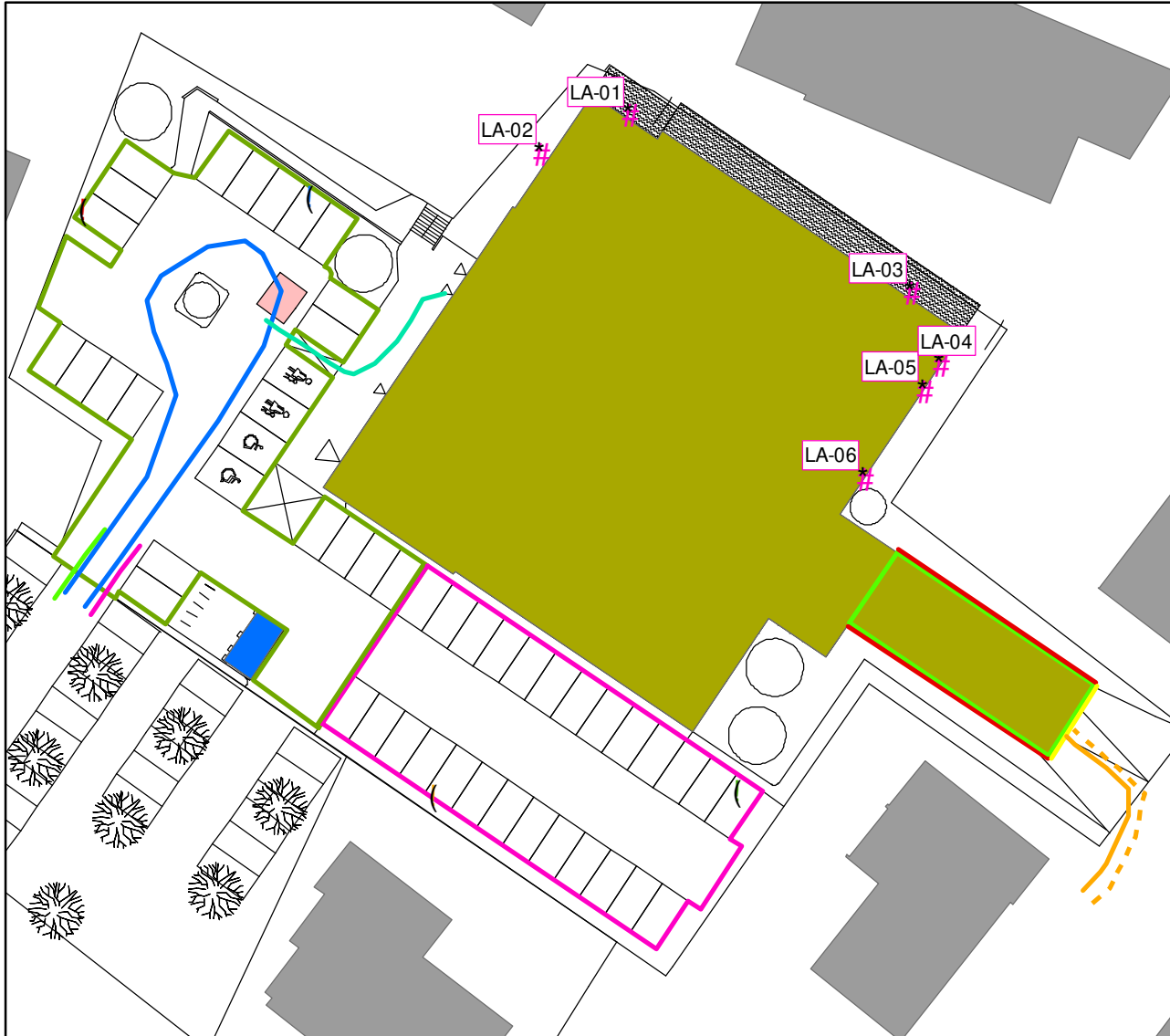
**Bild** 1  
Format: A4  
Datum: 12.12.2018

Auftraggeber:  
RATISBONA  
Industriepark Ponholz 1  
93142 Maxhütte-Haidhof

Maßstab 1:800  
Lagestatus: UTM32  
Höhensystem: NHN92

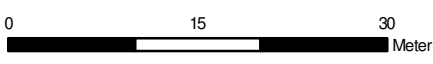
Ersteller:  
goritzka akustik  
Ingenieurbüro für Schall- und Schwingungstechnik  
Handelsplatz 1, 04319 Leipzig  
Telefon 0341 65 100 92





### Legende

- geplanter Lebensmittelmarkt
- vorhandene Wohngebäude
- Lufttechnische Anlagen (LA)
- Pkw-Fahrstrecke (P-Ab)
- Pkw-Fahrstrecke (P-Zu)
- Transporter-Fahrstrecke (T1 / T1r)
- Lkw-Fahrstrecke (T2 / T2r)
- Lkw-Fahrstrecke, rangieren (T2\_R / T2\_Rr)
- Einhausung Fassade (EA-F / EA-Fr)
- Einhausung Zufahrt Rolltor (EA-RT / EA-RTr)
- Warenumschlag (WU1 / WU1r)
- Einhausung Dach (EA-D / EA-Dr)
- Parkplatz (P1)
- Parkplatz (P2)
- Einkaufswagen-Sammelbox (ES)
- Betriebsgeräusche (BG1 / BG1r)
- Einzelereignis E1
- Einzelereignis E2
- Einzelereignis E3
- Einzelereignis E4



Neubau Lebensmittelmarkt  
Konrad-Adenauer-Platz 6a, Siershahn

Projekt-Nr.:  
5058

Emittenten

Bild 2  
Format: A4  
Datum: 12.12.2018

Auftraggeber:  
RATISBONA  
Industriepark Ponholz 1  
93142 Maxhütte-Haidhof

Maßstab 1:600  
Lagestatus: UTM32  
Höhensystem: NHN92

Ersteller:  
goritzka akustik  
Ingenieurbüro für Schall- und Schwingungstechnik  
Handelsplatz 1, 04319 Leipzig  
Telefon 0341 65 100 92

