



INGENIEURBÜRO FÜR SCHALL- UND SCHWINGUNGSTECHNIK  
Immissionsschutz, Bau-, Raum- und Elektroakustik  
Bekanntgabe als Messstelle nach § 29b BImSchG

Diplom-Ingenieur  
**Manfred Goritzka und Partner**

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

## **SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG BERICHT 4466E1/17**

Schallimmissionsprognose,  
Geschäftshäuser, B-Plan Nr. 190 „Stirper Höhe“  
59557 Lippstadt

**erstellt am: 14.08.2017**

Auftraggeber: BGB Grundstücksgesellschaft Herten  
BV Lippstadt  
Hohewardstraße 345 - 349  
45699 Herten

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>AUFGABENSTELLUNG</b>	<b>03</b>
<b>2</b>	<b>BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN</b>	<b>03</b>
2.1	VORSCHRIFTEN, NORMEN, RICHTLINIEN UND LITERATUR	03
2.2	ÜBERGEBENE UNTERLAGEN	04
2.3	EINHEITEN, FORMELZEICHEN, BERECHNUNGSLGORITHMEN	04
<b>3</b>	<b>LÖSUNGSANSATZ</b>	<b>05</b>
<b>4</b>	<b>BEURTEILUNGSWERTE, IMMISSIONSORTE</b>	<b>07</b>
<b>5</b>	<b>ERMITTLUNG DER EMISSION</b>	<b>08</b>
5.1	ALLGEMEINES	08
5.2	ANLIEFERUNG	09
5.3	KUNDENPARKPLÄTZE	14
5.4	EINKAUFSWAGEN - SAMMELBOX	17
5.5	HAUSTECHNIK	18
5.6	ENTSORGUNG VERPACKUNGSMÜLL	19
<b>6</b>	<b>ERMITTLUNG DER BEURTEILUNGSPEGEL</b>	<b>20</b>
6.1	BERECHNUNGSPRÄMISSEN	20
6.2	BEURTEILUNGSPEGEL	20
<b>7</b>	<b>MACHBARKEIT NACHTANLIEFERUNG</b>	<b>23</b>
<b>8</b>	<b>EINZELEREIGNIS</b>	<b>24</b>
<b>9</b>	<b>ANLAGENBEDINGTER VERKEHR AUF ÖFFENTLICHEN STRAßEN</b>	<b>25</b>
<b>10</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG</b>	<b>26</b>

**ANLAGEN / BILD**

1	BEGRIFFSERKLÄRUNG ZUR SCHALLEMISSION	28
2	QUALITÄT DER IMMISSIONSPROGNOSE	33
3	ANTEILIGE MITTELUNGS- UND BEURTEILUNGSPEGEL	34
BILD 1	LAGEPLAN	

## **1 AUFGABENSTELLUNG**

In 59557 Lippstadt, ist die 3. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 190, „Stirper Höhe“ für die Erweiterung eines Vollsortimenters und eines Discounters geplant.

Im Rahmen dieser schalltechnischen Untersuchung sind die dieses gewerblichen Anlagen zuzuordnenden Schallimmissionsbelastungen (Beurteilungspegel) an den relevanten Immissionsorten (**BILD 1**) rechnerisch zu ermitteln. Die berechneten Beurteilungspegel ( $L_r$ ) sind mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm<sup>1</sup> zu vergleichen.

## **2 BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN**

### **2.1 VORSCHRIFTEN, NORMEN, RICHTLINIEN UND LITERATUR**

- |     |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| /1/ | BlmSchG          | Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BlmSchG); Ausfertigungsdatum: 15.03.1974; in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 76 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474) geändert worden ist |
| /2/ | BauGB            | Baugesetzbuch; Ausfertigungsdatum: 23.06.1960; in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. September 2004 (BGBl. I S. 2414), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 20. November 2014 (BGBl. I S. 1748) geändert worden ist                                                                                                                                                          |
| /3/ | BauNVO           | Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung - BauNVO); Ausfertigungsdatum: 26.06.1962; in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 1990 (BGBl. I S. 132), die durch Artikel 2 des Gesetzes vom 11. Juni 2013 (BGBl. I S. 1548) geändert worden ist                                                                                                  |
| /4/ | ISO 9613, Teil 2 | Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren; Ausgabedatum: 1999-10                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| /5/ | TA Lärm          | Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm; 26. August 1998                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

<sup>1</sup> Die Orientierungswerte der DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1, entsprechen den Immissionsrichtwerten der TA Lärm für die Beurteilung der Geräuschsituation herrührend von gewerblichem Lärm (s.a. Abschnitt 4)

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

## **2.2 ÜBERGEBENE UNTERLAGEN**

- /12/ Zeichnungen, Stand 09.2015 als pdf / dwg vom Auftraggeber per E-Mail übergeben
- Lageplan Umgebung 02.2015
  - BBV 9, 03.2016
  - Ansichten, 03.2016
  - Grundriss, 03.2016
- /13/ Bebauungsplan Stirper Höhe“, 3. Änderung Stand 01.2017
- /14/ Kundenzählung der Fa. Aldi Nord
- /15/ Kundenzählung der Fa. EDEKA
- /16/ Gutachten 3.3/204/06, ALDI- und EDEKA-Markt in der Otto-Hahn-Straße in Lippstadt, TÜV NORD, Stand 01.09.06

## **2.3 EINHEITEN, FORMELZEICHEN, BERECHNUNGsalGORITHMEN**

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

### **3 LÖSUNGSANSATZ**

Die vorhandenen Geschäftshäuser bestehen aus einem Discounter (ALDI Nord) und einem Vollversorger (EDEKA). Eine getrennte schalltechnische Betrachtung der einzelnen Ladeneinheiten ist nicht sinnvoll, da die wesentliche Emissionsquelle „Parkplatz“ gemeinschaftlich genutzt wird. Mit der geplanten Erweiterung soll eine größere Verkaufsfläche geschaffen werden, um die Waren bessere zu präsentieren. Eine Änderung des vorhandenen Konzeptes oder Erweiterung des Sortimentes ist nicht vorgesehen, so das auch nicht mit einer signifikanten Kundenerhöhung nach Umbau zu rechnen ist. Konkrete Pläne zum Umbau der einzelnen Geschäftshäuser liegen zum Planungsstand nicht vor, so dass die vorliegende Untersuchung orientierenden Charakter im Rahmen des B-Planverfahrens aufweist. Konkrete Anforderung an die Umsetzung des geplanten Bauvorhabens sind im Baugenehmigungsverfahren zu klären.

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

Zusätzlich sollen aus schalltechnischen Aspekten geprüft werden in welchem Umfang eine Nachtanlieferung möglich wäre.

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

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

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

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

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

---

Dieser Emissionsansatz bildet die Basis zur Berechnung der Beurteilungspegel  $L_r$  an den relevanten Immissionsorten. Sollten sich im Ergebnis der Berechnungen Überschreitungen der Beurteilungskriterien, an den Immissionsorten ergeben, so werden die Schallquellen aufgezeigt, die zu dieser Überschreitung führen und Anforderungen an die Minderung der Emissionspegel dieser Quellen formuliert.

Die Wirkung kurzzeitig auftretender Emissionen wird

- für das Zuschlagen einer Kofferraumtür auf dem Parkplatz (E1) sowie
- für das Absetzen eines Papiercontainers (E2)

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

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

Im Umfeld des Vorhabens ist zur Zeit keine immissionsrelevante gewerbliche Vorbelastung vorhanden. Im Norden des Vorhabens befindet sich eine Apotheke, deren Immissionswirksamkeit im Bezug auf die betrachteten Immissionsorte vernachlässigbar ist.

#### **4 BEURTEILUNGSWERTE, IMMISSIONSORTE**

Die in der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung betrachteten relevanten Immissionsorte sind im **BILD 1** ausgewiesen. Diese wurden der schalltechnischen Untersuchung /16/ entnommen auf deren Grundlage die zwei vorhandenen Geschäftshäuser genehmigt wurden.

Im Bauplanungsrecht werden zur Beurteilung der gewerblichen Geräuschsituation die Orientierungswerte nach DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1, herangezogen.

In der Genehmigungsplanung für das Geschäftshaus wiederum sind die Beurteilungswerte nach TA Lärm heranzuziehen (Anmerkung: die Orientierungswerte der DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1, entsprechen den Immissionsrichtwerten der TA Lärm für die Beurteilung der Geräuschsituation herrührend von gewerblichem Lärm). Auf Grund der höheren Anforderungen nach TA Lärm (Ruhezeitzuschläge etc.) wird zur weiteren Beurteilung die TA Lärm verwendet.

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

##### **Immissionsrichtwerte nach TA Lärm**

	<b>Tag</b>	<b>Nacht</b>
Mischgebiet (MI)	60 dB(A)	45 dB(A)
Allgemeines Wohngebiet (WA)	55 dB(A)	40 dB(A)

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



## **5 ERMITTLUNG DER EMISSION**

### **5.1 ALLGEMEINES**

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

Die Modellierung der Zufahrten auf der öffentlichen Straße (Lkw, Pkw; siehe **BILD 1**) erfolgt im schalltechnischen Modell entsprechend der TA Lärm, d.h. die Fahrstrecken werden so gestaltet, dass eine Vermischung mit dem öffentlichen Verkehr gegeben ist (TA Lärm, Abschnitt 7.4).

Alle folgend aufgeführten Emissionsquellen sind, entsprechend ihrer im Berechnungsmodell berücksichtigten Lage, im **BILD 1** dargestellt.

### **5.2 ANLIEFERUNG**

Die Anlieferungen der Geschäftshäuser mit Lkw > 7,5 t sollen werktags in der Zeit von 06.00 bis 22.00 Uhr stattfinden (Beurteilungszeitraum "Tag"). Die Möglichkeit einer Nachtanlieferung wird separat im Abschnitt 7 geprüft.

Im Bereich des Discounters (D) und des Vollversorgers (V) erfolgt die Anlieferung über einen Rampentisch.

Die Schalleistungspegel der einzelnen Emittenten für den Anlieferungsverkehr und die Vorgänge bei der Entladung werden dem Bericht /6/ und /7/ entnommen und nach den Gleichungen in **ANLAGE 1** berechnet. Entsprechend /6/ und /7/ wird beim Emissionsansatz zur Berechnung der Geräuschimmissionen durch die Betriebsgeräusche der Lkw von Mittelwerten ausgegangen.

Die Lkw – Geräusche werden in „Fahrgeräusche und besondere Fahrzustände“ und „Betriebsgeräusche“ unterschieden.

#### ***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 den Angaben des Auftraggebers). Im Rahmen der Prognosesicherheit werden alle zu erwartenden Anlieferungen an einem Tag betrachtet.

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

Fahrzeug	Anzahl	Fahrziel / Fahrzweck
1	2	3
Lkw > 7,5 t	3	Discounter (D) Trockensortiment
Lkw > 7,5 t	1	Discounter (D) Frischesortiment mit Kühlaggregat
Lkw > 7,5 t	4	Vollversorger (V) Trockensortiment
Lkw > 7,5 t	2	Vollversorger (V) Frischesortiment/Metzger mit Kühlaggregat
Lkw > 7,5 t	1	Müllfahrzeug (M)
<b>Summe</b>	11	

Das Müllfahrzeug wird im Bereich des Vollversorgers zum Ansatz gebracht.

Für den Vorgang Rangieren der Lkw im Bereich der Laderampe bzw. Eingangsbereich wird für die erforderliche Rangierstrecke im schalltechnischen Modell ein Zuschlag von 5 dB (Maximalwert nach /9/) vergeben. Damit sind die bei Rangiertätigkeiten auftretenden Schallereignisse, wie Beschleunigung und Verzögerung der Fahrt, berücksichtigt.

Die Anfahrt der Fahrzeuge erfolgen von der Otto-Hahn-Straße oder von der Straße „Im Beierswinkel“, so dass diese gleichverteilt berücksichtigt werden.

In der **TABELLE 2** sind die Emissionsdaten für die Fahrgeräusche der Lieferfahrzeuge ausgewiesen.

**TABELLE 2:** Emissionsdaten Fahrgeräusche und besondere Fahrzustände, tags

Emittent	Vorgang	l	n	L'_{WA,1h}	L_{T,16h}	L_n	L'_{WA,mod}
		[m]		[dB(A)/m]	[dB]	[dB]	[dB(A)/m]
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>D-T1</b>	Lkw, Discounter	181	3	63,0*	-12	4,8	<b>55,8</b>
<b>D-T1_R</b>	Lkw-Rangieren, Discounter	75	3	68,0	-12	4,8	<b>60,8</b>
<b>D-T1r</b>	Lkw, Discounter i.d.R	181	1	63,0*	-12	0,0	<b>51,0</b>
<b>D-T1_Rr</b>	Lkw-Rangieren, Discounter i.d.R	75	1	68,0	-12	0,0	<b>56,0</b>
<b>V-T1</b>	Lkw, Vollversorger	204	4	63,0*	-12	6,0	<b>57,0</b>
<b>V-T1_R</b>	Lkw-Rangieren, Vollversorger	73	4	68,0	-12	6,0	<b>62,0</b>
<b>V-T1r</b>	Lkw, Vollversorger i.d.R	204	2	63,0*	-12	3,0	<b>54,0</b>
<b>V-T1_Rr</b>	Lkw-Rangieren, Vollversorger i.d.R	73	2	63,0*	-12	3,0	<b>59,0</b>

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

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

#### **Lieferfahrzeuge: Betriebsgeräusche Lkw**

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

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

In den **TABELLEN 3.1** und **3.2** sind die sich aus den Anfahrten und den Liefervorgängen für die Geschäftshäuser ergebenden Emissionsdaten (Betriebsgeräusche) ausgewiesen. Die Motoren der Lkw sind während der Anlieferungszeit abzustellen und werden daher mit maximal einer Minute Betriebsdauer (60 s) berücksichtigt. Ausnahme bildet das Müllfahrzeug, auf Grund der über den Lkw-Motor 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 in der **TABELLE 3.1** ausgewiesen.

**TABELLE 3.1:** Emissionsdaten Betriebsgeräusche (BG) 1 Lkw / 1h

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>2</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 BG1.1 – BG1.4 --> BG						82,3
energetische Summe BG1.1 – BG1.3, BG1.5 --> BGM						85,3

In der **TABELLE 3.2** sind die Betriebsgeräusche „tags“ entsprechend der zu erwartenden Anlieferungen (n) bezogen auf 16 Stunden und eine Fläche (S) aufgeführt.

**TABELLE 3.2:** Betriebsgeräusche (BG) Lkw, Anlieferung Geschäftshäuser, tags

Emittent	Vorgang	n	S [m <sup>2</sup> ]	L <sub>WA</sub> [dB(A)]	L <sub>T,16h</sub> [dB]	L <sub>n</sub> [dB]	L <sub>S</sub> [dB]	L <sub>WA,mod</sub> [dB(A)]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>D-BG</b>	Betriebsgeräusche Lkw, Discounter	3	10	82,3	-12	4,8	-10	<b>65,1</b>
<b>D-BGr</b>	Betriebsgeräusche Lkw, Vollversorger	1	10	82,3	-12	0,0	-10	<b>60,3</b>
<b>V-BG</b>	Betriebsgeräusche Lkw, Getränke	4	10	82,3	-12	6,0	-10	<b>66,3</b>
<b>V-BGr</b>	Betriebsgeräusche Lkw, Vorkassenbäcker	2	10	82,3	-12	3,0	-10	<b>63,3</b>
<b>BGM</b>	Betriebsgeräusche Lkw, Müllfahrzeug	1	10	85,3	-12	0,0	-10	<b>63,3</b>

<sup>2</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.

Für die Anlieferung von Tiefkühlware wird ein Lkw mit Kühlaggregat im Bereich „Discounter“ und zwei Lkw im Bereich Vollversorger 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 3.3:** Emissionsdaten Kühlaggregat Lkw, tags

Emittent	Vorgang	n	$t_{\text{ges}}$ [min]	$L_{WA}$ [dB(A)]	$L_{T,16h}$ [dB]	$L_{WA,mod}$ [dB(A)]
1	2	3	4	5	6	7
<b>D-KA</b>	Kühlaggregat, Discounter	1	15	97,0	18,1	<b>78,9</b>
<b>V-KA</b>	Kühlaggregat, Vollversorger	2	30	97,0	15,1	<b>81,9</b>

### **Warenumschlag (WU)**

Die Entladung erfolgt vom Lkw zum Lager mit (Gabel-) Handhubwagen (alternativ mit Rollis). Der Emissionsansatz basiert auf übergeben Warenumschlagszahlen analoger Bauvorhaben.

In /6/ 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 Vorgänge für den ebenerdigen Warenumschlag der Vorkassenbäcker im Bereich der Eingänge (fahren mit Handhubwagen auf Asphalt etc.) werden nach /7/ berücksichtigt. Die in /7/ ausgewiesenen Schalleistungspegel auf Basis des Taktmaximalpegelverfahrens  $L_{WAT}$  (Absatz 8.3 Seite 17) werden in den mittleren Schalleistungspegel für eine Stunde<sup>3</sup> umgerechnet.

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

<sup>3</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 4.1:** Emissionsdaten Warenumsschlag (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

Discounter:

- Anlieferung Warensortiment im Mittel für 1 Lkw 15 Paletten (3 x 30 Bewegungen) WU1
- Kühlfahrzeug max. 5 Rollcontainer (1 x 10 Bewegungen) WU2

Vollversorger:

- Anlieferung Warensortiment im Mittel für 1 Lkw 15 Paletten (4 x 30 Bewegungen) WU1
- Kühlfahrzeug max. 5 Rollcontainer (2 x 10 Bewegungen) WU2

Die Fahrwege im Bereich der Ladezonen sind nicht eindeutig festgelegt, daher wird die Emissionsquelle als Flächenquelle entsprechend ihrer Lage angesetzt (Berechnungsalgorithmen **ANLAGE 1**). Die Fahrten innerhalb des Lkw (Rollgeräusche, Wagenboden) werden am Lkw-Standort berücksichtigt. Die Emissionsdaten für die Warenumschläge sind in der **TABELLE 4.2** ausgewiesen.

**TABELLE 4.2:** Warenumsschlag (WU), Fachmarktzentrum, tags

Emittent	Vorgang	S [m <sup>2</sup> ]	n	$L_{WA,1h}$ [dB(A)]	$L_S$ [[dB]	$L_n$ [dB]	$L_{T,16h}$ [dB]	$L''_{WA,mod}$ [dB(A)]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>D-WU1</b>	Warenumsschlag, Discounter	10	60	88,2	-10	17,8	-12	<b>84,0</b>
<b>D-WU1r</b>	Warenumsschlag, Discounter	10	30	88,2	-10	14,8	-12	<b>81,0</b>
<b>D-WU2</b>	Warenumsschlag, Discounter	10	10	79,8	-10	10,0	-12	<b>67,8</b>
<b>V-WU1</b>	Warenumsschlag, Vollversorger	10	90	88,2	-10	19,5	-12	<b>85,7</b>
<b>V-WU1r</b>	Warenumsschlag, Vollversorger	10	30	88,2	-10	14,8	-12	<b>81,0</b>
<b>V-WU2</b>	Warenumsschlag, Vollversorger	10	10	79,8	-10	10,0	-12	<b>67,8</b>
<b>V-WU2r</b>	Warenumsschlag, Vollversorger	10	10	79,8	-10	10,0	-12	<b>67,8</b>

### 5.3 KUNDENPARKPLÄTZE GESCHÄFTSHÄUSER

Der nachfolgend zu berechnende Emissionspegel enthält nach den in der Bayerischen Parkplatzlärmstudie /8/ durchgeführten Untersuchungen die Pegelanteile für:

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

Nach der Parkplatzlärmstudie /8/ werden folgende Zuschläge für den Kundenparkplatz vergeben

- Parkplatzart und Fahrbahnoberfläche (Parkplätze an Einkaufszentren, Einkaufswagen auf Asphalt) ein  $K_{PA} = 3$  dB(A) und  $K_{StrO} = 0$ ,
- ein Zuschlag für das Taktmaximalpegelverfahren  $K_I = 4$  dB(A) (die Impulshaltigkeit der Geräusche wird immissionsseitig vergeben),
- ein zu berechnender Zuschlag  $K_D$  für den Parksuchverkehr

Die Gesamtfläche des Parkplatzes ( $S \approx 4.200$  m<sup>2</sup>) wird dem schalltechnischen Berechnungsmodell entnommen. Eine Zuordnung der Stellflächen zu einzelnen Ladeneinheiten kann nicht getroffen werden.

Für die Sondergebietsflächen sollen folgende Gesamtverkaufsflächen im B-Plan ausgewiesen werden:

- SO1 (Discounter)  $S_{NF} = 1.400$  m<sup>2</sup> und
- SO2 (Vollversorger)  $S_{NF} = 2.500$  m<sup>2</sup>;

Die Gesamtverkaufsflächen der Sondergebietsflächen werden addiert ( $S_{NF\text{gesamt}} = 3.900$  m<sup>2</sup>) und als Nettoverkaufsflächen im Sinne der Parkplatzlärmstudie betrachtet.

Entsprechend der übergebenen Unterlagen wurden für den Parkplatz 222 Stellplätze ausgewiesen (inklusive Sonderstellplätze für Mutter-Kind und Behinderten Parkplätze). Unter Berücksichtigung der Nettoverkaufsflächen und der Stellplatzzahl ergibt sich ein Berechnungsfaktor  $f$  nach /8/ von  $f = 0,06$ . Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung wurden durch die Betreiber Kundenzählungen am Standort durchgeführt. Gemäß der übergebenen Unterlagen ist von folgenden Gesamtkunden auszugehen:

- Discounter Gesamtkunden  $n \approx 1.200$  davon mit ca. 80% Pkw-Kunden und
- Vollversorger Gesamtkunden  $n = 1.300$

Auf Grund des gemeinsam genutzten Parkplatzes entsteht ein Verbundeffekt (z.B. Kunden des Discounters sind gleichzeitig Kunden des Vollversorger ohne eine zusätzliche Pkw-Bewegung), der nicht konkret gefasst werden kann und auch in der vorliegenden Konstellation nicht in der Literatur erfasst ist (z.B. nach /8/). Unter Betrachtung der Gesamtkunden  $n = 2.500$  als Pkw-Kunden, ist eine deutliche Überbewertung der aktuellen Situation erfasst und entspricht somit gleichzeitig einer prognostischen Erhöhung nach Erweiterung der Verkaufsflächen.

Damit ergeben sich für das Vorhaben ca. **2.500 motorisierte Kunden täglich**.

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

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

- Parkfläche P1:  $N = 0,10$  (Eingangsbereich)  
 Parkfläche P2:  $N = 0,07$  (Randlage und mittlere Entfernung zum Eingang)  
 Parkfläche P3:  $N = 0,03$  (Randlage und große Entfernung zum Eingang)

In den **TABELLEN 5.1** und **5.2** sind die mit den entsprechenden Zuschlägen korrigierten Emissionsdaten für die Kundenstellplätze tags und nachts ausgewiesen.

**TABELLE 5.1:** Emissionsdaten der Parkgeräusche Kunden, **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
<b>P1</b>	63	0,10	0,06	2.346	2.900	0,0	3,0	5,2	0,0	<b>60,3</b>
<b>P2</b>	63	0,07	0,06	777	960	0,0	3,0	3,9	0,0	<b>57,4</b>
<b>P3</b>	63	0,03	0,06	777	960	0,0	3,0	3,9	0,0	<b>53,7</b>
Summe				3.900	4.820					

\*wird immissionsseitig vergeben

Für den **Beurteilungszeitraum nachts** werden in der gängigen Literatur (Bayerische Parkplatzlärmstudie /8/ ) keine Berechnungshinweise gegeben. Erfahrungswerte seitens der Betreiber liegen ebenfalls nicht vor.



Auf Grund der geplanten (optionalen) Öffnungszeiten bis 22:00 Uhr ist jedoch davon auszugehen, dass noch vereinzelt Kunden und /oder Mitarbeiter im Beurteilungszeitraum nachts den Parkplatz verlassen. In der vorliegenden Untersuchung wird iterativ die maximale Pkw-Bewegungen ermittelt mit denen die gestellten schalltechnischen Anforderungen eingehalten werden. Im konkreten Fall wurden 20 Pkw-Bewegungen ermittelt.

**TABELLE 5.3:** Emissionsdaten der Parkgeräusche, **nachts**

Emittent	L <sub>W0</sub> [dB(A)]	N	f	B [m <sup>2</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	*K <sub>I</sub> [dB]	K <sub>PA</sub> [dB]	K <sub>D</sub> ** [dB]	K <sub>Stro</sub> [dB]	L'' <sub>WA,mod</sub> [dB(A)/m <sup>2</sup> ]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>P1</b>	63	0,0055	0,06	2.346	2.900	0,0	3,0	0,0	0,0	<b>42,9</b>
<b>P2</b>	63	0,0050	0,06	777	960	0,0	3,0	0,0	0,0	<b>42,1</b>
<b>P3</b>	63	0,0040	0,06	777	960	0,0	3,0	0,0	0,0	<b>39,9</b>
Summe				3.900	4.820					

\* wird immissionsseitig vergeben

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

Entsprechend des Ansatzes, dass 2.500 Pkws täglich das Geschäftshaus anfahren und den maximal 20 Bewegungen nachts, ergeben sich folgende Pkw – Bewegungen pro Stunde:

- tags ≈ 313 Pkw-Bewegungen/h
- nachts ≈ 20 Pkw-Bewegungen/h (nur abfahrende Pkw)

Die Zu- und Abfahrt auf den Kundenparkplatz erfolgen über die Otto-Hahn-Straße und über die Straße Im Beierswinkel. In der vorliegenden Untersuchung werden alle Pkw auf die zwei Zufahrtmöglichkeiten gleichverteilt.

Die Emission der Zu- und Abfahrt wird nach RLS 90 (**ANLAGE 1**) berechnet. In **TABELLE 6** sind die Emissionsdaten für die Zufahrt zu den Stellplätzen zusammengefasst. Entsprechend der Bayerischen Parkplatzlärmstudie (/8/) erfolgt die Umrechnung auf eine Linienquelle durch einen Korrekturfaktor mit  $K_{RLS} = 19$  dB.

**TABELLE 6:** Emissionsdaten Fahrstrecken der Pkw, tags / nachts

Emittent	Fahrstrecke	l [m]	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	10
<b>P-Zu</b>	2 x Zufahrt, tags	17	78	0	30	0	47,5	19	<b>66,5</b>
<b>P-Ab</b>	2 x Abfahrt, tags	17	78	0	30	0	47,5	19	<b>66,5</b>
<b>P-Ab</b>	2 x Abfahrt, nachts	17	10	0	30	0	38,5	19	<b>57,5</b>

Die Schallquellen werden als Linienquellen entsprechend der zu erwartenden Lage in das Modell integriert.

#### 5.4 EINKAUFSWAGEN – SAMMELBOX

Für den Discounter wird eine Einkaufswagen-Sammelbox im Bereich des Einganges und für den Vollsortimenter im Bereich des Parkplatzes betrachtet (**BILD 1**), deren Schallemissionen durch Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen zu beachten sind.

Entsprechend der zum Ansatz gebrachten Gesamtkunden für das Vorhaben werden die Vorgänge im Bereich der Einkaufswagen-Sammelboxen (Ein- und Ausstapeln des SB-Wagens) wie folgt zugeordnet.

Discounter (1.200 Kunden) :

- tags ca. 150 mal / Stunde
- nachts ca. 10 mal / Stunde (nur einstapeln)

Vollversorger (1.300 Kunden) :

- tags ca. 163 mal / Stunde
- nachts ca. 10 mal / Stunde (nur einstapeln)

Die Formel zur Berechnung des Modellschallleistungspegels  $L''_{WA,mod}$  „Einkaufswagen-Sammelbox“ ist der **ANLAGE 1** zu entnehmen. Im Rahmen der Schallimmissionsprognose kann von Schallleistungsmittelungspegeln  $L_{WA}$  ausgegangen werden /7/.

In der **TABELLE 7** sind die Emissionsdaten zur Ermittlung des Modellschallleistungspegels für die Einkaufswagen-Sammelbox entsprechend der Anzahl der Vorgänge (n) und einer Fläche (S) zusammengefasst.

**TABELLE 7:** Emissionsdaten für das Ein- und Ausstapeln des SB-Wagens in der Sammelbox, tags / nachts

Emittent	Benennung	n	S [m <sup>2</sup> ]	L <sub>WAeq,1h</sub> [dB(A)]	L <sub>T</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	3	4	5	6	7	8	9
<b>D-ES</b>	SB-Wagen, tags	150	10	68,0	0,0	21,0	-10,0	<b>79,8</b>
<b>D-ES</b>	SB-Wagen, nachts	10	10	68,0	0,0	10,0	-10,0	<b>68,0</b>
<b>V-ES</b>	SB-Wagen, tags	163	10	68,0	0,0	21,0	-10,0	<b>80,1</b>
<b>V-ES</b>	SB-Wagen, nachts	10	10	68,0	0,0	10,0	-10,0	<b>68,0</b>

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

Die Impulshaltigkeit ( $K_I = 4$  dB) der Geräusche wird immissionsseitig berücksichtigt<sup>4</sup>.

## 5.5 HAUSTECHNIK

Auf Grund der Planungsphase ist die abschließende Umsetzung der luft- und klimatechnischen Anlage nicht endgültig fixiert. In der Prognose werden daher Anlagen aus vergleichbaren Vorhaben zum Ansatz gebracht. Die Angaben dienen ausschließlich der Orientierung und sind im Genehmigungsverfahren nochmals zu prüfen. (Lage s. **BILD 1**).

Die Emissionen werden tags und nachts im schalltechnischen Modell angesetzt. In der folgenden **TABELLE 8** sind die Emissionsdaten für diese Quellen ausgewiesen. Die genannten Schallleistungspegel  $L_{WA}$  der Haustechnik sind als Zielstellung für den Ausrüster zu betrachten. Sollte sich die Lage oder Schallleistung dieser lufttechnischen Anlagen auf Grund des Planungsfortschrittes ändern, so ist mit dem Sachverständigen Rücksprache zu nehmen.

<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.

**TABELLE 8:** Emissionsdaten lufttechnische Anlagen, **tags/nachts**

Emittent	Benennung	L <sub>WA</sub> [dB(A)]	L <sub>WA,mod,tags/nachts</sub> [dB(A)]
1	2	3	4
D-LA01	Discounter (z.B. Carrier Integralanlage, Typ CCP335-3380)	65,0	<b>65,0</b>
V-LA01	Vollversorger Verflüssiger	65,0	<b>65,0</b>

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

## 5.6 ENTSORGUNG VERPACKUNGSMÜLL

Zur Entsorgung von Papier- und Kartonabfällen wird im Bereich des Discounters und des Vollversorgers ein Verpresssystem (z.B. Presto) aus einem Schneckenverdichter und dem zugehörigen Container betrachtet. Das Verpresssystem befindet in der Regel im Bereich der Anlieferung.

Die Emissionsdaten des Schneckenverdichters beruhen auf Messungen des Herstellers mit  $L_{p,5m} = 60$  dB(A) (/14/). Als Betriebszeit wird im Beurteilungszeitraum tags eine Dauer von insgesamt einer Stunde zum Ansatz gebracht (mehrmaliger kurzzeitiger Betrieb).

**TABELLE 9:** Emissionsdaten Schneckenverdichter (SV), **tags**

Emittent	Vorgang	L <sub>WA</sub> [dB(A)]	t <sub>ges</sub> [min]	L <sub>T</sub> [dB]	L <sub>WA,mod</sub> [dB(A)]
1	2	3	4	5	6
<b>D-SV</b>	Schneckenverdichter	82	60	12,0	<b>70,0</b>
<b>V-SV</b>	Schneckenverdichter	82	60	12,0	<b>70,0</b>

Die Emissionsquellen D-SV und V-SV werden als Punktschallquellen entsprechend ihrer Lage modelliert.

## **6 ERMITTLUNG DER BEURTEILUNGSPEGEL**

### **6.1 BERECHNUNGSPRÄMISSEN**

Die Berechnungen wurden mit dem Programmsystem LIMA durchgeführt. Es wird entsprechend der gültigen Berechnungsvorschrift ISO 9613, Teil 2, gerechnet.

Folgende Prämissen liegen der Berechnung zu Grunde:

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

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

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

### **6.2 BEURTEILUNGSPEGEL**

Folgende Korrekturen werden berücksichtigt:

- $K_I = 4,0$  dB      Parkplatzgeräusche (P1 – P3), Sammelboxen (ES)
- $K_R = 6,0$  dB      für innerhalb der Ruhezeiten einwirkende Geräusche (-r)
- $K_R = 1,9$  dB      für durchgängig einwirkende Geräusche (LA, P1/3, P-Zu/Ab und ES) werden nach TA Lärm drei Stunden mit einem Zuschlag von 6 dB bezogen auf 16 Stunden berücksichtigt

In der **TABELLE 10** sind die Beurteilungspegel  $L_r$ , tags und nachts, an den relevanten Immissionsorten für den uneingeschränkten Betrieb ausgewiesen und den Immissionsrichtwerten (IRW) gegenübergestellt.

**TABELLE 10:** Beurteilungspegel  $L_r$  an den relevanten Immissionsorten (IO)

Immissionsort		IRW [dB(A)]		L <sub>r</sub> [dB(A)]	
		tags	nachts	tags	nachts <sup>1</sup>
1	2	3	4	5	6
IO 01	1. OG	55	40	<b>51,8</b>	<b>34,1</b>
IO 02	1. OG	60	45	<b>53,9</b>	<b>38,1</b>
IO 03	1. OG	55	40	<b>47,5</b>	<b>29,5</b>
IO 04	1. OG	55	40	<b>43,6</b>	<b>25,9</b>
IO 05	1. OG	55	40	<b>56,6</b>	<b>37,8</b>
IO 06	1. OG	55	40	<b>56,7</b>	<b>37,4</b>
IO 07	1. OG	55	40	<b>53,4</b>	<b>34,2</b>

Die Ergebnisse in **TABELLE 10** weisen aus, dass an den Immissionsorten IO05 und IO06 die **Immissionsrichtwerte** im Beurteilungszeitraum **tags über- und nachts unterschritten** werden.

Die Überschreitung im Bereich der IO05 und IO06 ist im wesentlichen auf die Anlieferungen innerhalb der Ruhezeiten zurückzuführen. Für die Lärminderung stehen prinzipiell folgende Möglichkeiten zur Verfügung, welche einzeln und oder kombiniert angewendet werden können:

- Aktiver Lärmschutz → Errichtung einer Lärmschutzwand
- Organisatorischer Lärmschutz → Beschränkung der Öffnungs- und Anlieferzeiten

Im folgenden sind die Berechnungsergebnisse für zwei Varianten unter nachstehenden Prämissen ausgewiesen:

**Variante 1:**

- Öffnungszeiten der Märkte von 07:00 bis 20:00 Uhr
- Anlieferungszeiten der Märkte von 07:00 bis 20:00 Uhr

Folgende Korrekturen werden berücksichtigt:

- $K_I = 4,0$  dB Parkplatzgeräusche (P1 – P3), Sammelboxen (ES)
- $K_R = 0,0$  dB entfällt
- $K_R = 1,9$  dB für durchgängig einwirkende Geräusche (LA) werden nach TA Lärm drei Stunden mit einem Zuschlag von 6 dB bezogen auf 16 Stunden berücksichtigt

**Variante 2:**

- Öffnungszeiten des Marktes von 07:00 bis 22:00 Uhr
- Anlieferungszeiten der Märkte von 06:00 bis 22:00 Uhr
- Errichtung einer 4 m hohen Lärmschutzwand entlang der Anlieferungszone, wobei die Innenseite der Wand schallabsorbierend auszukleiden ist (alternativ geschlossene Einhausung mit Dach)

Folgende Korrekturen werden berücksichtigt:

- $K_I = 4,0$  dB      Parkplatzgeräusche (P1 – P3), 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
- $K_R = 1,4$  dB      für innerhalb der Öffnungszeiten einwirkende Geräusche (P1/3, P-Zu/Ab und ES) werden nach TA Lärm zwei Stunden mit einem Zuschlag von 6 dB bezogen auf 16 Stunden berücksichtigt

In der **TABELLE 11** sind die Beurteilungspegel  $L_r$ , tags und nachts, an den relevanten Immissionsorten für den beschränkten Betrieb ausgewiesen und den Immissionsrichtwerten (IRW) gegenübergestellt.

**TABELLE 11:** Beurteilungspegel Variante 1 ( $L_{r,v1}$ ) und Variante 2 ( $L_{r,v2}$ ) an den relevanten Immissionsorten (IO)

Immissionsort		IRW [dB(A)]		$L_r$ [dB(A)]		
		tags	nachts	V1 tags	V2 tags	nachts
1	2	3	4	5	6	7
IO 01	1. OG	55	40	<b>49,9</b>	<b>51,4</b>	<b>34,1</b>
IO 02	1. OG	60	45	<b>53,9</b>	<b>53,9</b>	<b>38,1</b>
IO 03	1. OG	55	40	<b>45,6</b>	<b>47,0</b>	<b>29,5</b>
IO 04	1. OG	55	40	<b>41,4</b>	<b>42,8</b>	<b>25,9</b>
IO 05	1. OG	55	40	<b>54,5</b>	<b>54,5</b>	<b>37,8</b>
IO 06	1. OG	55	40	<b>54,7</b>	<b>55,0</b>	<b>37,4</b>
IO 07	1. OG	55	40	<b>51,3</b>	<b>51,1</b>	<b>34,2</b>

Die Ergebnisse in **TABELLE 11** weisen aus, dass an den **vorhandenen** Immissionsorten die **Immissionsrichtwerte** in den Beurteilungszeiträumen **tags und nachts unterschritten** werden.

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

## 7 MACHBARKEIT NACHTANLIEFERUNG

Zur Betrachtung einer möglichen Nachtanlieferung wird folgend die Ladeneinheit Discounter und Vollversorger betrachtet.

**TABELLE 12:** Emissionen Nachtanlieferung Lkw, **nachts**

Emittent	Vorgang	I/S	n	$L_{WA,1h}$ [dB(A)]	$L_n$ [dB]	$L_S$ [dB]	$L'_{WA,mod}$ [dB(A)/m]	$L''_{WA,mod}$ [dB(A)/m <sup>2</sup> ]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>D-T1</b>	Lkw-Fahrt	181	1	63,0	0	0	<b>63,0</b>	--
<b>D-T1_R</b>	Lkw-Rangieren	75	1	68,0	0	0	<b>68,0</b>	--
<b>V-T1</b>	Lkw-Fahrt	204	1	63,0	0	0	<b>63,0</b>	--
<b>V-T1_R</b>	Lkw-Rangieren	73	1	68,0	0	0	<b>68,0</b>	--
<b>D-BG1</b>	Lkw-Betriebsgeräusche	10 m <sup>2</sup>	1	82,3	0	0	--	<b>72,3</b>
<b>V-BG1</b>	Lkw-Betriebsgeräusche	10 m <sup>2</sup>	1	82,3	0	0	--	<b>72,3</b>
<b>D-WU1</b>	Warenumschlag	10 m <sup>2</sup>	30	88,2	14,8	-10	--	<b>93,0</b>
<b>V-WU1</b>	Warenumschlag	10 m <sup>2</sup>	30	88,2	14,8	-10	--	<b>93,0</b>

Die sich unter Berücksichtigung des ausgewiesenen Emissionsansatzes (**TABELLE 12**) ergebenden anteiligen Beurteilungspegel  $L_{r,an}$  sind einschließlich der durchgängig angesetzten lufttechnischen Anlagen in der **TABELLE 13** aufgeführt.



**TABELLE 13:** anteilige Beurteilungspegel  $L_{r,an}$  für Anlieferung mit Lkw an den IO01 bis IO07; **nachts**

Emittent	Quelle	$L_{w,mod}$	$L_{r,an,IO01}$	$L_{r,an,IO02}$	$L_{r,an,IO03}$	$L_{r,an,IO04}$	$L_{r,an,IO06}$	$L_{r,an,IO06}$	$L_{r,an,IO07}$
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D-BG1	Lw	72,3	25,9	28,0	8,6	11,5	46,1	44,8	38,7
D-T1	Lw`	63,0	32,3	34,3	31,6	30,1	41,6	41,0	36,4
D-T1_R	Lw`	68,0	32,7	34,8	19,4	20,8	47,4	45,9	40,3
D-WU1	Lw"	93,0	31,7	36,0	36,6	39,9	51,2	52,2	50,8
$\Sigma$ Discounter $L_{r,D}$ / dB(A)			<b>37,3</b>	<b>40,1</b>	<b>37,9</b>	<b>40,4</b>	<b>53,9</b>	<b>54,0</b>	<b>51,5</b>
V-BG1	Lw	72,3	21,5	22,4	16,2	19,1	40,7	42,9	38,9
V-T1r	Lw`	63,0	33,8	38,6	30,5	28,4	38,9	41,6	37,9
V-T1_R	Lw`	68,0	31,6	33,2	20,7	22,9	43,2	45,9	41,0
V-WU1	Lw"	93,0	32,6	34,3	37,8	39,1	53,2	50,0	46,0
$\Sigma$ Vollversorger $L_{r,V}$ / dB(A)			<b>37,6</b>	<b>40,9</b>	<b>38,6</b>	<b>39,6</b>	<b>54,0</b>	<b>52,4</b>	<b>48,2</b>
Immissionsrichtwerte IRW/dB(A)			<b>40</b>	<b>45</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>

Lw Punktquelle; Lw` Linienquelle; Lw`` Flächenquelle;  $L_{w,mod}$  Modell-Schallleistungspegel

Der **TABELLE 13** ist folgendes zu entnehmen, dass die Nachtanlieferung im Bereich des Discounters und des Vollversorgers rechnerisch nicht möglich ist. Da bereits durch die Fahrstrecken (D-T1 bzw. V-T1) überschritten wird, liegt auch unter Berücksichtigung der Lärmschutzwand im Bereich Anlieferungszone eine Überschreitung der IRW vor. Die Nachtanlieferung ist somit organisatorisch auszuschließen.

## 8 EINZELEREIGNISBETRACHTUNG

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

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

- **E1** Pkw-Kofferraumtür  $L_{WAFmax} = 99,5 \text{ dB(A)}$  nach /8/
- **E2** Absetzcontainer  $L_{WAFmax} = 123,0 \text{ dB(A)}$  nach /12/

Zur Beurteilung der Einzelereignisse werden die Immissionsorte IO 02 und IO 05 gewählt. Die Lage der Quellen und der Immissionsorte ist dem **BILD 1** zu entnehmen.

In der nachfolgenden **TABELLE 14** sind die Maximalpegel ausgewiesen. In Spalte 5 ist die Überschreitung des Immissionsrichtwertes als Differenzbetrag angegeben. Dieser Differenzbetrag muss entsprechend TA Lärm  $\leq 30$  dB im Beurteilungszeitraum tags und  $\leq 20$  dB im Beurteilungszeitraum nachts sein.

**TABELLE 14:** Einzelereignisbetrachtung

Immissionsort	Einzelereignis	$L_{WAFmax}$ [dB(A)]	IRW [dB(A)]	$L_{AFmax}$ [dB(A)]	Spalte 5 minus Spalte 4 [dB]
1	2	3	4	5	6
IO 02, 1.OG	E1	99,5	60	62,0	<b>2,0</b>
IO 02, 1.OG	E1	99,5	45	62,0	<b>17,0</b>
IO 05, 1. OG	E2	123,0	55	81,0	<b>26,0</b>

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

## 9 ANLAGENBEDINGTER VERKEHR AUF ÖFFENTLICHEN STRAßEN

In Absatz 3 und 4, Punkt 7.4, TA Lärm, heißt es zum anlagenbezogenen Verkehrsaufkommen auf öffentlichen Straßen: „Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern vom Betriebsgrundstück sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art so weit wie möglich vermindert werden, so weit

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

Diese Kriterien gelten kumulativ, d.h. nur wenn alle drei Bedingungen erfüllt sind, sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art die Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs so weit wie möglich vermindert werden /5/. Die Zu- und Abfahrt zum Geschäftshaus erfolgt über die Otto-Hahn-Straße und über die Straße Im Beierswinkel. 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.

---

## **10 ZUSAMMENFASSUNG**

In 59557 Lippstadt, ist die 3. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 190, „Stirper Höhe“ für die Erweiterung eines Vollsortimenters und eines Discounters geplant.

Im Rahmen dieser schalltechnischen Untersuchung wurde die dieser gewerblichen Anlagen zuzuordnende Schallimmissionsbelastung (Beurteilungspegel) an den relevanten Immissionsorten der nächstgelegenen schutzbedürftigen Bebauungen (**BILD 1**) rechnerisch ermittelt.

Die Berechnungen weisen aus, dass bei dem im Abschnitt 5 ausgewiesenen Emissionsansatz, die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm bzw. Orientierungswerte nach DIN 18005, ohne Einschränkungen des Vorhabens nicht eingehalten werden. (Einzelpunktberechnung **TABELLE 9**).

Zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte sind folgende Lärmschutzmaßnahmen erforderlich:

Variante 1:

- Die Öffnungszeit des Marktes ist von 07:00 bis 20:00 Uhr zu beschränken
- Die Anlieferungszeit des Marktes ist von 07:00 bis 20:00 Uhr zu beschränken
- Eine Lkw-Nachtanlieferung ist organisatorisch auszuschließen.

Variante 2:

- Die Öffnungszeit des Marktes ist von 07:00 bis 22:00 Uhr zu beschränken
- Die Anlieferungszeit des Marktes ist von 06:00 bis 22:00 Uhr zu beschränken
- Eine Lkw-Nachtanlieferung ist organisatorisch auszuschließen.
- Errichtung einer 4 m hohen Lärmschutzwand entlang der Anlieferungszone (Lage s. **BILD 1**), wobei die Innenseite der Wand schallabsorbierend auszukleiden ist (alternativ geschlossene Einhausung mit Dach)

Unter Berücksichtigung dieser Prämissen und des Emissionsansatzes im Abschnitt 5, werden die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm bzw. Orientierungswerte nach DIN 18005, eingehalten. (Einzelpunktberechnung **TABELLE 10**).


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 „Geschäftshaus“ - im Rahmend es Bauantragsverfahrens- sind zu beachten:

- Die Angaben der ausgewiesenen Schalleistungspegel für die lufttechnischen Emissionsquellen basiert auf analogen Bauvorhaben. Im Rahmen des Bauantrags sollten hier die konkretisierten Anlagen durch einen Sachverständigen geprüft werden, sofern sie von den in **TABELLE 8** ausgewiesenen Angaben abweichen. Das abgestrahlte Schallspektrum dieser Ausrüstungen muss entsprechend Stand der Technik einzeltonfrei sein.
- Für die Fahrgassen des Parkplatzes ist eine Asphaltoberfläche oder ein schalltechnisch gleichwertiger Belag zu realisieren.
- Im Beurteilungszeitraum „Nacht“ ist die Anlieferung rechnerisch mit einem Lkw nicht möglich.
- Die konkret schalltechnische Ausführung und Dimensionierung der optionalen Lärmschutzwand ist im Rahmen Bauantragsverfahren zu festzulegen.

  
Dipl.- Ing. M. Goritzka

  
Dipl.- Ing. (FH) R. Julius

**ANLAGE 1: BEGRIFFSERKLÄRUNG ZUR SCHALLEMISSION - IMMISSION****SCHALLEMISSION - ALLGEMEINE BEGRIFFE (NACH DIN 18005-1:2002-07)****(Punkt-) 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  $\text{m}$  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  $\text{m}^2$  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.

## 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 Anlagenteiles plus (gegebenenfalls) Zu- und Abschlägen für Ruhezeiten und Einzeltöne sowie (gegebenenfalls) einer Pegelkorrektur für die Zeitbewertung entsprechend der Beurteilungszeit.

### Beurteilungspegel $L_r$

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

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

- $T_j$  Teilzeit j
- $N$  Zahl der gewählten Teilzeiten
- $L_{Aeq,j}$  Mittelungspegel während der Teilzeit  $T_j$
- $K_{I,j}$  Zuschlag für Impulshaltigkeit in der Teilzeit  $T_j$  (Enthält das zu beurteilende Geräusch während bestimmter Teilzeiten  $T_j$  Impulse, so beträgt  $K_{I,j}$  für diese Teilzeiten:  $K_{I,j} = L_{AFTeq,j} - L_{Aeq,j}$  [ $L_{AFTeq}$  = Taktmaximal-Mittelungspegel mit der Taktzeit  $T = 5$  Sekunden])
- $K_{r,j}$  Zuschlag für Tonhaltigkeit und Informationshaltigkeit

### Ermittlung der Emission

#### Fahrgeräusche

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

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

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

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

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

dabei bedeuten:  $L_{WA,1h}$  zeitlich gemittelter Schalleistungspegel 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 Flächenschalleistungspegel IFSP eines Parkplatzes, ergibt sich aus folgender Gleichung:

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

dabei bedeuten:	$L_{WA0}$	Grundwert für einen Parkvorgang = 63 dB(A)
	$K_{PA}$	Zuschlag für die Parkplatzart in dB
	$K_I$	Zuschlag für die Impulshaltigkeit in dB
	f	Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße
	B	Bezugsgröße (Netto-Verkaufsfläche, Anzahl der Stellplätze etc.)
	N	Bewegungshäufigkeit PKW pro Einheit und Stunde
	$K_{StrO}$	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen in dB
	S	Gesamtfläche bzw. Teilfläche des Parkplatzes in m <sup>2</sup>

### 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

---

## **ANLAGE 2: QUALITÄT DER SCHALLIMMISSIONSPROGNOSE**

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

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

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

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

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

Die im Abschnitt 5 ausgeführten Emissionsansätze basieren überwiegend auf Informationen

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

## ANLAGE 3: ANTEILIGE MITTELUNGS- UND BEURTEILUNGSPEGEL

TABELLE A1: anteilige Mittelungs-  $L_{m,an}$  und Beurteilungspegel  $L_{r,an}$  / Korrekturwerte für ruhebedürftige Stunden  $K_R$ , Impulshaltigkeit  $K_I$  und Tonhaltigkeit  $K_T$  am IO01 bis IO07; **Variante1**

Emittent	Quelle	$L_{w,mod}$	$L_{an,IO01}$	$L_{an,IO02}$	$L_{an,IO03}$	$L_{an,IO04}$	$K_I$	$K_T$	$K_R$	$L_{r,an IO01}$	$L_{r,an IO01}$	$L_{r,an IO03}$	$L_{r,an IO04}$
			1. OG	1. OG	1. OG	1. OG				1. OG	1. OG	1. OG	1. OG
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(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
D-BG	Lw"	65,1	18,7	20,8	1,4	4,3	0,0	0,0	0,0	18,7	20,8	1,4	4,3
D-BGr	Lw"	60,3	13,9	16,0	-3,4	-0,5	0,0	0,0	0,0	13,9	16,0	-3,4	-0,5
D-ES	Lw"	79,8	35,2	36,9	19,4	22,3	4,0	0,0	0,0	39,2	40,9	23,4	26,3
D-KA	Lw	81,9	19,0	25,6	18,4	21,1	0,0	0,0	0,0	19,0	25,6	18,4	21,1
D-LA01	Lw	65,0	-11,6	1,1	-2,9	0,7	0,0	0,0	1,9	-9,7	1,1	-1,0	2,6
D-SV	Lw	70,0	-6,6	-5,1	-3,5	-0,3	0,0	0,0	0,0	-6,6	-5,1	-3,5	-0,3
D-T1	Lw`	55,8	25,1	27,1	24,4	22,9	0,0	0,0	0,0	25,1	27,1	24,4	22,9
D-T1_R	Lw`	60,8	25,5	27,6	12,2	13,6	0,0	0,0	0,0	25,5	27,6	12,2	13,6
D-T1_Rr	Lw`	56,0	20,7	22,8	7,4	8,8	0,0	0,0	0,0	20,7	22,8	7,4	8,8
D-T1r	Lw`	51,0	20,3	22,3	19,6	18,1	0,0	0,0	0,0	20,3	22,3	19,6	18,1
D-WU1	Lw"	84,0	22,7	27,0	27,6	30,9	0,0	0,0	0,0	22,7	27,0	27,6	30,9
D-WU1r	Lw"	81,0	19,7	24,0	24,6	27,9	0,0	0,0	0,0	19,7	24,0	24,6	27,9
D-WU2	Lw"	67,8	6,5	10,8	11,4	14,7	0,0	0,0	0,0	6,5	10,8	11,4	14,7
M-BG	Lw"	63,3	12,7	8,6	7,2	10,7	0,0	0,0	0,0	12,7	8,6	7,2	10,7
P-Ab	Lw`	66,5	29,8	36,8	31,6	30,8	0,0	0,0	0,0	29,8	36,8	31,6	30,8
P-Zu	Lw`	66,5	30,2	37,4	31,5	29,5	0,0	0,0	0,0	30,2	37,4	31,5	29,5
P1	Lw"	60,3	43,8	47,3	39,3	31,9	4,0	0,0	0,0	47,8	51,3	43,3	35,9
P2	Lw"	57,4	38,9	44,7	34,0	26,2	4,0	0,0	0,0	42,9	48,7	38,0	30,2
P3	Lw"	53,7	28,7	31,3	16,3	17,9	4,0	0,0	0,0	32,7	35,3	20,3	21,9
V-BG	Lw"	66,3	15,5	11,6	10,2	12,7	0,0	0,0	0,0	15,5	11,6	10,2	12,7
V-BGr	Lw"	63,3	12,7	8,6	7,2	10,7	0,0	0,0	0,0	12,7	8,6	7,2	10,7
V-ES	Lw"	80,1	30,1	31,6	28,7	27,5	4,0	0,0	0,0	34,1	35,6	32,7	31,5
V-LA01	Lw	65,0	8,7	11,2	9,5	11,4	0,0	0,0	1,9	10,6	11,2	11,4	13,3
V-SV	Lw	70,0	-1,5	-1,3	3,5	3,9	0,0	0,0	0,0	-1,5	-1,3	3,5	3,9
V-T1	Lw`	57,0	27,8	32,6	24,5	22,3	0,0	0,0	0,0	27,8	32,6	24,5	22,3
V-T1_R	Lw`	62,0	25,6	27,2	14,0	16,5	0,0	0,0	0,0	25,6	27,2	14,0	16,5
V-T1_Rr	Lw`	59,0	22,6	24,2	11,0	13,5	0,0	0,0	0,0	22,6	24,2	11,0	13,5
V-T1r	Lw`	54,0	24,8	29,6	21,5	19,3	0,0	0,0	0,0	24,8	29,6	21,5	19,3
V-WU1	Lw"	85,7	25,3	27,0	30,5	31,8	0,0	0,0	0,0	25,3	27,0	30,5	31,8
V-WU1r	Lw"	81,0	20,5	22,3	25,8	27,0	0,0	0,0	0,0	20,5	22,3	25,8	27,0
V-WU2	Lw"	67,8	7,4	9,2	12,5	13,8	0,0	0,0	0,0	7,4	9,2	12,5	13,8
V-WU2r	Lw"	67,8	7,3	9,1	12,6	14,0	0,0	0,0	0,0	7,3	9,1	12,6	14,0

TABELLE A1 (Fortsetzung):

Emittent	Quelle	L <sub>w,mod</sub>	L <sub>an,IO05</sub>	L <sub>an,IO06</sub>	L <sub>an,IO07</sub>		K <sub>I</sub>	K <sub>T</sub>	K <sub>R</sub>	L <sub>r,an IO05</sub>	L <sub>r,an IO06</sub>	L <sub>r,an IO07</sub>	
			1. OG	1. OG	1. OG					1. OG	1. OG	1. OG	
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB(A)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
D-BG	Lw"	65,1	29,2	25,2	25,2		0,0	0,0	0,0	29,2	25,2	25,2	
D-BGr	Lw"	60,3	24,4	20,4	20,4		0,0	0,0	0,0	24,4	20,4	20,4	
D-ES	Lw"	79,8	23,0	28,3	37,2		4,0	0,0	0,0	27,0	32,3	41,2	
D-KA	Lw	81,9	35,8	34,7	33,1		0,0	0,0	0,0	35,8	34,7	33,1	
D-LA01	Lw	65,0	32,3	28,3	21,5		0,0	0,0	1,9	34,2	30,2	23,4	
D-SV	Lw	70,0	15,9	12,1	8,5		0,0	0,0	0,0	15,9	12,1	8,5	
D-T1	Lw`	55,8	28,5	30,9	27,8		0,0	0,0	0,0	28,5	30,9	27,8	
D-T1_R	Lw`	60,8	33,4	34,8	30,7		0,0	0,0	0,0	33,4	34,8	30,7	
D-T1_Rr	Lw`	56,0	28,6	30,0	25,9		0,0	0,0	0,0	28,6	30,0	25,9	
D-T1r	Lw`	51,0	23,7	26,1	23,0		0,0	0,0	0,0	23,7	26,1	23,0	
D-WU1	Lw"	84,0	42,0	41,4	37,0		0,0	0,0	0,0	42,0	41,4	37,0	
D-WU1r	Lw"	81,0	39,0	38,4	34,0		0,0	0,0	0,0	39,0	38,4	34,0	
D-WU2	Lw"	67,8	25,8	25,2	20,8		0,0	0,0	0,0	25,8	25,2	20,8	
M-BG	Lw"	63,3	19,9	21,6	20,6		0,0	0,0	0,0	19,9	21,6	20,6	
P-Ab	Lw`	66,5	11,2	21,0	22,9		0,0	0,0	0,0	11,2	21,0	22,9	
P-Zu	Lw`	66,5	14,9	24,8	24,2		0,0	0,0	0,0	14,9	24,8	24,2	
P1	Lw"	60,3	41,5	44,3	41,1		4,0	0,0	0,0	45,5	48,3	45,1	
P2	Lw"	57,4	33,0	32,8	27,2		4,0	0,0	0,0	37,0	36,8	31,2	
P3	Lw"	53,7	45,3	44,9	38,2		4,0	0,0	0,0	49,3	48,9	42,2	
V-BG	Lw"	66,3	22,8	24,6	23,6		0,0	0,0	0,0	22,8	24,6	23,6	
V-BGr	Lw"	63,3	19,9	21,6	20,6		0,0	0,0	0,0	19,9	21,6	20,6	
V-ES	Lw"	80,1	19,7	18,4	15,0		4,0	0,0	0,0	23,7	22,4	19,0	
V-LA01	Lw	65,0	20,6	23,4	18,7		0,0	0,0	1,9	22,5	25,3	20,6	
V-SV	Lw	70,0	17,8	20,7	14,9		0,0	0,0	0,0	17,8	20,7	14,9	
V-T1	Lw`	57,0	28,8	31,1	27,7		0,0	0,0	0,0	28,8	31,1	27,7	
V-T1_R	Lw`	62,0	32,1	34,2	30,7		0,0	0,0	0,0	32,1	34,2	30,7	
V-T1_Rr	Lw`	59,0	29,1	31,2	27,7		0,0	0,0	0,0	29,1	31,2	27,7	
V-T1r	Lw`	54,0	25,8	28,1	24,7		0,0	0,0	0,0	25,8	28,1	24,7	
V-WU1	Lw"	85,7	41,9	42,1	37,4		0,0	0,0	0,0	41,9	42,1	37,4	
V-WU1r	Lw"	81,0	37,2	37,4	32,7		0,0	0,0	0,0	37,2	37,4	32,7	
V-WU2	Lw"	67,8	24,0	24,2	19,4		0,0	0,0	0,0	24,0	24,2	19,4	
V-WU2r	Lw"	67,8	24,0	24,2	19,5		0,0	0,0	0,0	24,0	24,2	19,5	

**TABELLE A2:** anteilige Mittelungs-  $L_{m,an}$  und Beurteilungspegel  $L_{r,an}$  / Korrekturwerte für ruhebedürftige Stunden  $K_R$ , Impulshaltigkeit  $K_I$  und Tonhaltigkeit  $K_T$  am IO01 bis IO07; **Variante2**

Emittent	Quelle	$L_{w,mod}$	$L_{an,IO01}$	$L_{an,IO02}$	$L_{an,IO03}$	$L_{an,IO04}$	$K_I$	$K_T$	$K_R$	$L_{r,an IO01}$	$L_{r,an IO01}$	$L_{r,an IO03}$	$L_{r,an IO04}$
			1. OG	1. OG	1. OG	1. OG				1. OG	1. OG	1. OG	1. OG
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(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
D-BG	Lw"	65,1	19,1	20,8	5,0	7,9	0,0	0,0	0,0	19,1	20,8	5,0	7,9
D-BGr	Lw"	60,3	14,3	16,0	0,2	3,1	0,0	0,0	0,0	14,3	16,0	0,2	3,1
D-ES	Lw"	79,8	35,2	36,9	19,4	22,3	4,0	0,0	1,4	40,6	40,9	24,8	27,7
D-KA	Lw	81,9	23,9	26,0	18,8	21,5	0,0	0,0	0,0	23,9	26,0	18,8	21,5
D-LA01	Lw	65,0	-13,3	0,8	-2,9	0,7	0,0	0,0	1,9	-11,4	0,8	-1,0	2,6
D-SV	Lw	70,0	-6,6	-5,1	-3,5	-0,3	0,0	0,0	0,0	-6,6	-5,1	-3,5	-0,3
D-T1	Lw`	55,8	25,1	27,2	24,4	22,9	0,0	0,0	0,0	25,1	27,2	24,4	22,9
D-T1_R	Lw`	60,8	25,6	27,7	12,4	14,0	0,0	0,0	0,0	25,6	27,7	12,4	14,0
D-T1_Rr	Lw`	56,0	20,8	22,9	7,6	9,2	0,0	0,0	6,0	26,8	22,9	13,6	15,2
D-T1r	Lw`	51,0	20,3	22,4	19,6	18,1	0,0	0,0	6,0	26,3	22,4	25,6	24,1
D-WU1	Lw"	84,0	22,8	27,0	27,6	30,9	0,0	0,0	0,0	22,8	27,0	27,6	30,9
D-WU1r	Lw"	81,0	19,8	24,0	24,6	27,9	0,0	0,0	6,0	25,8	24,0	30,6	33,9
D-WU2	Lw"	67,8	6,6	10,8	11,4	14,7	0,0	0,0	0,0	6,6	10,8	11,4	14,7
M-BG	Lw"	63,3	12,7	9,3	7,2	11,1	0,0	0,0	0,0	12,7	9,3	7,2	11,1
P-Ab	Lw`	66,5	29,8	36,8	31,6	30,8	0,0	0,0	1,4	31,2	36,8	33,0	32,2
P-Zu	Lw`	66,5	30,2	37,4	31,5	29,5	0,0	0,0	1,4	31,6	37,4	32,9	30,9
P1	Lw"	60,3	43,8	47,3	39,3	31,9	4,0	0,0	1,4	49,2	51,3	44,7	37,3
P2	Lw"	57,4	38,9	44,7	34,0	26,2	4,0	0,0	1,4	44,3	48,7	39,4	31,6
P3	Lw"	53,7	28,5	31,1	16,3	17,8	4,0	0,0	1,4	33,9	35,1	21,7	23,2
V-BG	Lw"	66,3	15,5	12,3	10,2	13,0	0,0	0,0	0,0	15,5	12,3	10,2	13,0
V-BGr	Lw"	63,3	12,7	9,3	7,2	11,1	0,0	0,0	6,0	18,7	9,3	13,2	17,1
V-ES	Lw"	80,1	30,1	31,6	28,7	27,5	4,0	0,0	1,4	35,5	35,6	34,1	32,9
V-LA01	Lw	65,0	8,7	11,2	9,5	11,4	0,0	0,0	1,9	10,6	11,2	11,4	13,3
V-SV	Lw	70,0	-1,5	-1,3	-1,7	0,3	0,0	0,0	0,0	-1,5	-1,3	-1,7	0,3
V-T1	Lw`	57,0	27,8	32,6	24,4	22,3	0,0	0,0	0,0	27,8	32,6	24,4	22,3
V-T1_R	Lw`	62,0	25,5	27,2	13,0	16,1	0,0	0,0	0,0	25,5	27,2	13,0	16,1
V-T1_Rr	Lw`	59,0	22,5	24,2	10,0	13,1	0,0	0,0	6,0	28,5	24,2	16,0	19,1
V-T1r	Lw`	54,0	24,8	29,6	21,4	19,3	0,0	0,0	6,0	30,8	29,6	27,4	25,3
V-WU1	Lw"	85,7	25,4	27,0	27,1	28,5	0,0	0,0	0,0	25,4	27,0	27,1	28,5
V-WU1r	Lw"	81,0	20,7	22,4	22,4	23,7	0,0	0,0	6,0	26,7	22,4	28,4	29,7
V-WU2	Lw"	67,8	7,5	9,2	9,2	10,5	0,0	0,0	0,0	7,5	9,2	9,2	10,5
V-WU2r	Lw"	67,8	7,4	9,1	9,2	10,8	0,0	0,0	6,0	13,4	9,1	15,2	16,8

TABELLE A2 (Fortsetzung):

Emittent	Quelle	L <sub>w,mod</sub>	L <sub>an,IO05</sub>	L <sub>an,IO06</sub>	L <sub>an,IO07</sub>		K <sub>I</sub>	K <sub>T</sub>	K <sub>R</sub>	L <sub>r,an IO05</sub>	L <sub>r,an IO06</sub>	L <sub>r,an IO07</sub>	
			1. OG	1. OG	1. OG					1. OG	1. OG	1. OG	
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB(A)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
D-BG	Lw"	65,1	37,8	36,5	30,4		0,0	0,0	0,0	37,8	36,5	30,4	
D-BGr	Lw"	60,3	33,0	31,7	25,6		0,0	0,0	0,0	33,0	31,7	25,6	
D-ES	Lw"	79,8	23,0	30,5	37,2		4,0	0,0	0,0	27,0	34,5	41,2	
D-KA	Lw	81,9	44,3	44,9	41,0		0,0	0,0	0,0	44,3	44,9	41,0	
D-LA01	Lw	65,0	32,3	28,3	21,5		0,0	0,0	1,9	34,2	30,2	23,4	
D-SV	Lw	70,0	15,9	12,1	8,5		0,0	0,0	0,0	15,9	12,1	8,5	
D-T1	Lw`	55,8	33,6	33,2	29,0		0,0	0,0	0,0	33,6	33,2	29,0	
D-T1_R	Lw`	60,8	39,5	38,1	32,7		0,0	0,0	0,0	39,5	38,1	32,7	
D-T1_Rr	Lw`	56,0	34,7	33,3	27,9		0,0	0,0	0,0	34,7	33,3	27,9	
D-T1r	Lw`	51,0	28,8	28,4	24,2		0,0	0,0	0,0	28,8	28,4	24,2	
D-WU1	Lw"	84,0	42,2	43,2	41,8		0,0	0,0	0,0	42,2	43,2	41,8	
D-WU1r	Lw"	81,0	39,2	40,2	38,8		0,0	0,0	0,0	39,2	40,2	38,8	
D-WU2	Lw"	67,8	26,0	27,0	25,6		0,0	0,0	0,0	26,0	27,0	25,6	
M-BG	Lw"	63,3	30,8	32,9	29,8		0,0	0,0	0,0	30,8	32,9	29,8	
P-Ab	Lw`	66,5	11,2	19,4	22,9		0,0	0,0	0,0	11,2	19,4	22,9	
P-Zu	Lw`	66,5	14,9	23,0	24,2		0,0	0,0	0,0	14,9	23,0	24,2	
P1	Lw"	60,3	42,1	44,5	41,6		4,0	0,0	0,0	46,1	48,5	45,6	
P2	Lw"	57,4	32,9	32,9	26,7		4,0	0,0	0,0	36,9	36,9	30,7	
P3	Lw"	53,7	44,6	44,4	38,4		4,0	0,0	0,0	48,6	48,4	42,4	
V-BG	Lw"	66,3	33,8	36,0	32,9		0,0	0,0	0,0	33,8	36,0	32,9	
V-BGr	Lw"	63,3	30,7	32,9	29,8		0,0	0,0	0,0	30,7	32,9	29,8	
V-ES	Lw"	80,1	19,7	18,4	15,0		4,0	0,0	0,0	23,7	22,4	19,0	
V-LA01	Lw	65,0	20,6	23,4	18,7		0,0	0,0	1,9	22,5	25,3	20,6	
V-SV	Lw	70,0	11,0	16,9	10,2		0,0	0,0	0,0	11,0	16,9	10,2	
V-T1	Lw`	57,0	32,3	35,1	31,9		0,0	0,0	0,0	32,3	35,1	31,9	
V-T1_R	Lw`	62,0	36,4	39,3	35,0		0,0	0,0	0,0	36,4	39,3	35,0	
V-T1_Rr	Lw`	59,0	33,4	36,3	32,0		0,0	0,0	0,0	33,4	36,3	32,0	
V-T1r	Lw`	54,0	29,3	32,1	28,9		0,0	0,0	0,0	29,3	32,1	28,9	
V-WU1	Lw"	85,7	43,0	42,7	38,7		0,0	0,0	0,0	43,0	42,7	38,7	
V-WU1r	Lw"	81,0	38,3	38,0	34,0		0,0	0,0	0,0	38,3	38,0	34,0	
V-WU2	Lw"	67,8	25,1	24,8	20,7		0,0	0,0	0,0	25,1	24,8	20,7	
V-WU2r	Lw"	67,8	25,1	24,8	20,7		0,0	0,0	0,0	25,1	24,8	20,7	

**TABELLE B:** anteilige Mittelungs-  $L_{m,an}$  und Beurteilungspegel  $L_{r,an}$  / Korrekturwerte für, Impulshaltigkeit  $K_I$  und Tonhaltigkeit  $K_T$  an den IO01 bis IO07; **nachts**

Emittent	Quelle	$L_{w,mod}$	$L_{an,IO01}$	$L_{an,IO02}$	$L_{an,IO03}$	$L_{an,IO04}$	$K_I$	$K_T$	$L_{r,an IO01}$	$L_{r,an IO01}$	$L_{r,an IO03}$	$L_{r,an IO04}$
			1. OG	1. OG	1. OG	1. OG			1. OG	1. OG	1. OG	1. OG
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
D-ES	Lw"	68,0	23,4	25,1	7,6	10,5	4,0	0,0	27,4	29,1	11,6	14,5
D-LA01	Lw	65,0	-13,3	0,8	-2,9	0,7	0,0	0,0	-13,3	0,8	-2,9	0,7
P-Ab	Lw`	57,5	20,8	27,8	22,6	21,8	0,0	0,0	20,8	27,8	22,6	21,8
P1	Lw"	42,9	26,4	29,9	21,9	14,5	4,0	0,0	30,4	33,9	25,9	18,5
P2	Lw"	42,1	23,6	29,4	18,7	10,9	4,0	0,0	27,6	33,4	22,7	14,9
P3	Lw"	39,9	14,7	17,3	2,5	4,0	4,0	0,0	18,7	21,3	6,5	8,0
V-ES	Lw"	68,0	18,0	19,5	16,6	15,4	4,0	0,0	22,0	23,5	20,6	19,4
V-LA01	Lw	65,0	8,7	11,2	9,5	11,4	0,0	0,0	8,7	11,2	9,5	11,4

**TABELLE B (Fortsetzung):**

Emittent	Quelle	$L_{w,mod}$	$L_{an,IO05}$	$L_{an,IO06}$	$L_{an,IO07}$		$K_I$	$K_T$	$L_{r,an IO05}$	$L_{r,an IO06}$	$L_{r,an IO07}$	
			1. OG	1. OG	1. OG				1. OG	1. OG	1. OG	
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB(A)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
D-ES	Lw"	68,0	11,2	16,5	25,4	0,0	4,0	0,0	15,2	20,5	29,4	14,5
D-LA01	Lw	65,0	32,3	28,3	21,5	0,0	0,0	0,0	32,3	28,3	21,5	0,7
P-Ab	Lw`	57,5	2,2	12,0	13,9	0,0	0,0	0,0	2,2	12,0	13,9	21,8
P1	Lw"	42,9	24,1	26,9	23,7	0,0	4,0	0,0	28,1	30,9	27,7	18,5
P2	Lw"	42,1	17,7	17,5	11,9	0,0	4,0	0,0	21,7	21,5	15,9	14,9
P3	Lw"	39,9	31,5	31,1	24,4	0,0	4,0	0,0	35,5	35,1	28,4	8,0
V-ES	Lw"	68,0	7,6	6,3	2,9	0,0	4,0	0,0	11,6	10,3	6,9	19,4
V-LA01	Lw	65,0	20,6	23,4	18,7	0,0	0,0	0,0	20,6	23,4	18,7	11,4








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

# Lippstadt















## 3. Änderung B-Plan Nr. 190 "Stirper Höhe"

**Bild 1: Lageplan**

Lage der Emittenten

-  Discounter (D)
-  Erweiterung Discounter (D)
-  Vollversorger (V)
-  Erweiterung Vollversorger (V)
-  vorhandene Bebauung
-  Geltungsbereich B-Plan
-  Optionale Lärmschutzwand, h=4m

### Emittenten:

-  Parkplatz (P1 bis P3)
-  Lkw-Fahrstrecke (D-T1)
-  Rangierstrecke (D-T1\_R)
-  Lkw-Fahrstrecke (V-T1)
-  Lkw-Fahrstrecke (V-T1\_R)
-  Pkw-Fahrstrecke (P-Ab)
-  Pkw-Fahrstrecke (P-Zu)
-  Betriebsgeräusche (BG)
-  Warenumschlag (WU)
-  Lufttechnische Anlagen (LA)
-  Einkaufswagen-Sammelbox (ES)
-  Kälteaggregat (KA)
-  Einzelereignis E1
-  Einzelereignis E2

Maßstab 1 : 1.000

