



**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.: **5557**

### **Immissionsschutz | Gewerbelärm**

Schallimmissionsprognose für den geplanten  
Ersatzneubau eines Discounters in der  
Stolberger Straße 134, 99734 Nordhausen

### **Version**

1.0 | 24.03.2020



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

<b>Auftrag</b>	Für den geplanten Ersatzneubau eines Discounters in der Stolberger Straße 134 in 99734 Nordhausen ist eine Schallimmissionsprognose nach den Vorgaben der TA Lärm zu erstellen und die dem Vorhaben zuzuordnenden Beurteilungspegel auszuweisen.
<b>Auftraggeber</b>	RATISBONA Projektentwicklungs KG Industriepark Ponholz 1 93142 Maxhütte-Haidhof
<b>Auftragnehmer</b>	goritzka <b>akustik</b> – Ingenieurbüro für Schall- und Schwingungstechnik Inhaber: M. Eng. Matthias Barth Handelsplatz 1, 04319 Leipzig
<b>Umfang</b>	30 Seiten Textteil, zzgl. 2 Bilder
<b>Versionsverlauf</b> <sup>[1]</sup>	1.0   24.03.2020   Ursprungsversion

**Bearbeiter**

  
M. Eng. M. Barth  
geprüft

  
Dipl.-Ing. A. Gebhardt  
erstellt

---

<sup>[1]</sup> Zur eindeutigen Zuordnung einer schalltechnischen Untersuchung wird diese versioniert. Die erste Zahl repräsentiert die Versions-Nummer, die zweite Zahl eventuell vorhandene Ergänzungen oder Stellungnahmen zur betreffenden Version. Durch die Änderung der Versions-Nummer, verliert die vorangegangene Version ihre Gültigkeit.

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>AUFGABENSTELLUNG</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN</b>	<b>4</b>
2.1	BORSCHRIFTEN, NORMEN, RICHTLINIEN UND LITERATUR	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	6
<b>4</b>	<b>IMMISSIONSORTE / BEURTEILUNGSKRITERIEN</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>EMISSIONEN DER GEPLANTEN ANLAGE</b>	<b>9</b>
5.1	ALLGEMEINES	9
5.2	FAHR- UND BETRIEBSGERÄUSCHE	9
5.3	PARKPLATZ	14
5.4	EINKAUFSWAGEN-SAMMELBOX	16
5.5	HAUSTECHNIK	17
<b>6</b>	<b>ERMITTLUNG DER BEURTEILUNGSPEGEL</b>	<b>18</b>
6.1	BERECHNUNGSPRÄMISSEN	18
6.2	BEURTEILUNGSPEGEL DER GEPLANTEN ANLAGE	19
<b>7</b>	<b>EINZELEREIGNISBETRACHTUNG</b>	<b>20</b>
<b>8</b>	<b>ANLAGENBEDINGTER VERKEHR AUF ÖFFENTLICHEN STRAßEN</b>	<b>21</b>
<b>9</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG</b>	<b>22</b>

### **ANLAGEN / BILDER**

ANLAGE 1	BEGRIFFSERKLÄRUNG	24
ANLAGE 2	ANTEILIGE SCHALLDRUCKPEGEL	28
ANLAGE 3	QUALITÄT DER UNTERSUCHUNG	30
BILD 01	LAGEPLAN	
BILD 02	LAGE DER EMITTENTEN	

## 1 AUFGABENSTELLUNG

In der Stolberger Straße 134, 99734 Nordhausen ist der Ersatzneubau eines Discounters geplant (im Folgenden Anlage genannt). Im Rahmen dieser schalltechnischen Untersuchung ist die Schallimmissionsbelastung (Beurteilungspegel  $L_r$ ) dieser gewerblichen Anlage an den maßgeblichen Immissionsorten rechnerisch zu ermitteln. Die berechneten Beurteilungspegel  $L_r$  sind mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm zu vergleichen. Bei Erfordernis sind entsprechend des Bearbeitungsstandes schallmindernde Maßnahmen vorzuschlagen, durch die die gesetzlichen Beurteilungswerte eingehalten werden.

## 2 BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN

### 2.1 BORSCHRIFTEN, NORMEN, RICHTLINIEN UND LITERATUR

- /1/ BImSchG Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG); Ausfertigungsdatum: 15.03.1974; in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 8. April 2019 (BGBl. I S. 432) geändert worden ist
- /2/ BauNVO Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung - BauNVO); Ausfertigungsdatum: 26.06.1962; in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786)
- /3/ BauGB Baugesetzbuch; Ausfertigungsdatum: 23.06.1960; in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634)
- /4/ DIN ISO 9613-2 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren; Ausgabedatum: 1999-10
- /5/ TA Lärm Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm; 26. August 1998; Geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)
- /6/ RLS 90 Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen, 1990
- /7/ LfU-PPLS Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) - Parkplatzlärmstudie (PPLS); 6. überarbeitete Auflage; Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen; August 2007
- /8/ Zeitschrift für Luftrein- Immissionsschutz 2.17,22. Jahrgang Juni 2017: Schallpegel bei Be-  
haltung, Lärmschutz [...] und Entladung von Lkw mit handgezogenen Hubwagen
- /9/ M. Schlich „Geräuschprognose von langsam fahrenden Pkw“, Zeitschrift für  
Lärmbekämpfung Bd. 2 (2007) Nr. 2 - März

- 
- /10/ HLUG, Heft 3                    Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten; Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), Heft 3, Wiesbaden 2005
- /11/ HLfU, Heft 192                Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen; Hessische Landesanstalt für Umwelt (HLfU), Heft 192, Wiesbaden 1995
- /12/ HLUG, Heft 1                    Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen; Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), Heft 1, Wiesbaden 2002

## **2.2        ÜBERGEBENE / VERWENDETE UNTERLAGEN**

- /13/ Angaben des Auftraggebers zum Bearbeitungsumfang der schalltechnischen Untersuchung; Telefonat vom 26.02.2020
- /14/ Planzeichnungen des Vorhabens (Grundriss, Lageplan), vom Auftraggeber per E-Mail übergeben
- /15/ Vorabexemplar zum B-Plan Nr. 108 der Stadt Nordhausen, Stand 02/2020, erstellt durch das KGS STADTPLANUNGSBÜRO HELK GmbH, 99441 Mellingen
- /16/ Angaben zum Kundenaufkommen am bestehenden Discounter, vom Auftraggeber per E-Mail übergeben
- /17/ „Wegweiser Kommune“ der Bertelsmann-Stiftung, Bevölkerungs-vorausberechnung für die Stadt Nordhausen bis 2030; Quelle .....//...                    ...../
- /18/ Informationen der Stadtverwaltung Nordhausen sowie des Landratsamtes Nordhausen zu gewerblichen Einrichtungen im Einwirkungsbereich der geplanten Anlagen; Telefonate des Bearbeiters vom 27.02.2020
- /19/ Geodaten LoD1 und DGM2 des (c) GDI-Th, Freistaat Thüringen, TLVermGeo

## **2.3        EINHEITEN, FORMELZEICHEN, BERECHNUNGSLGORITHMEN**

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**

Auf dem Gewerbegrundstück Stolberger Straße 134 in 99734 Nordhausen ist der Abbruch eines vorhandenen Discounters und anschließende Ersatzneubau (mit veränderter Lage) vorgesehen. Die mit dem Betrieb des Ersatzneubaus im Zusammenhang stehenden Emissionen sind zu benennen und deren Immissionen mit den Anforderungen der TA Lärm zu vergleichen.

Die bauliche Hülle des geplanten Discounters wird bis an die südliche Grundstücksgrenze des Marktgrundstückes heranrücken. In dessen nördlichen Grundstücksteil wird der Kundenparkplatz und die Grundstückszufahrt angeordnet (siehe **BILD 01**).

Entsprechend den Angaben des Auftraggebers wird mit einer Betriebszeit des Discounters von 00.00 bis 24.00 Uhr und einer Ladenöffnungszeit von 06.00 bis 22.00 Uhr gerechnet. Sollten sich aus dessen Öffnungszeit schalltechnische Konflikte ergeben, so werden diese im Ergebnis der Berechnung aufgezeigt und ggf. Beschränkungen ausgewiesen (z.B. an dessen Öffnungszeiten).

#### **3.2 LÖSUNGSANSATZ**

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

- Warenanlieferung und Warenumsschlag;
- Kundenstellplätze;
- Einkaufswagen–Sammelbox;
- Kühl- und Lufttechnik.

Zur schalltechnischen Beurteilung wird ein dreidimensionales schalltechnisches Berechnungsmodell erstellt. Dieses Modell besteht aus einem

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

Für die schalltechnisch relevanten Emittenten liegen die Emissionsdaten ausschließlich als Einzahlwerte vor (Bsp. Parkplatzgeräusche nach /7/, Warenumsschlag, LKW Geräusche nach /10/, /11/). Aus diesem Grund werden die Schallausbreitungsberechnungen gemäß TA Lärm /5/ bzw. DIN ISO 9613, Teil 2 /4/ 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

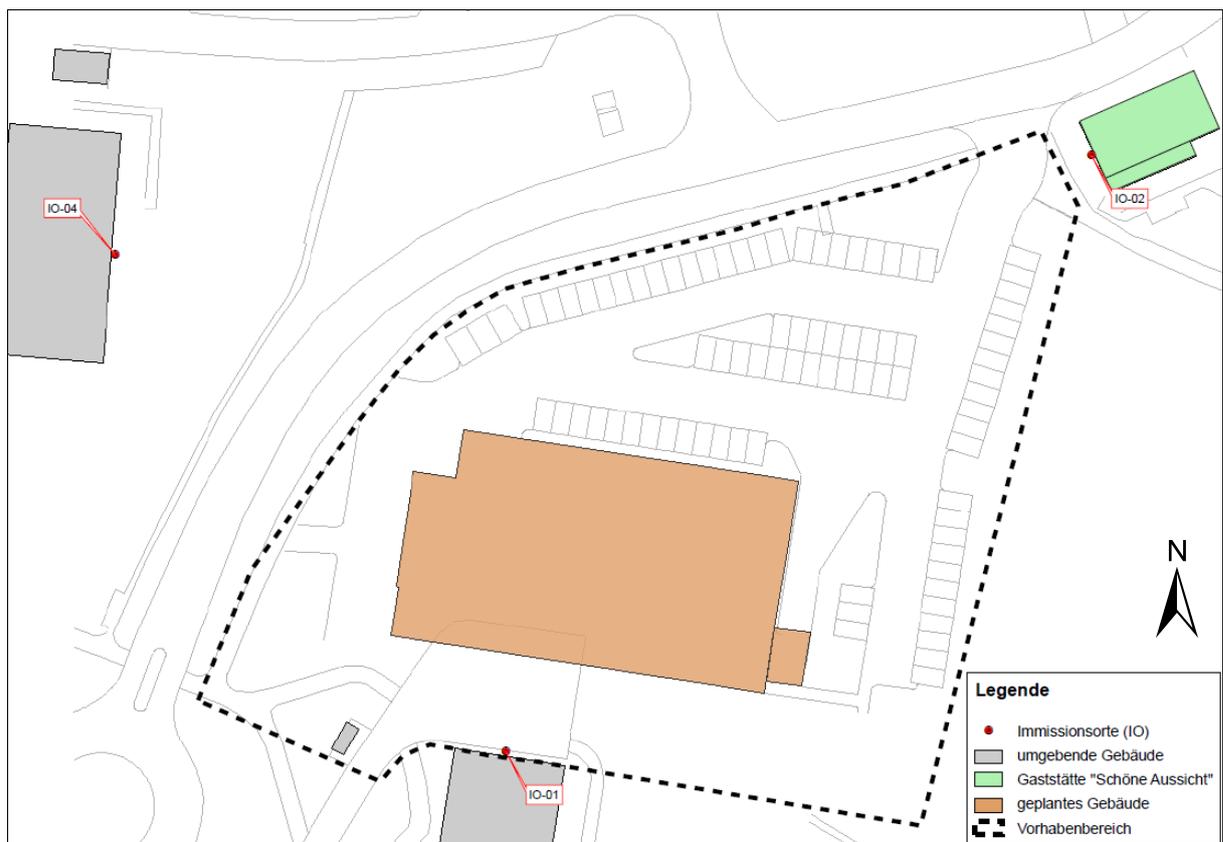
- für das Betätigen der LKW-Druckluftbremse (E1) im Bereich der Anlieferzone sowie
- für das Zuschlagen einer Kofferraumtür (E2) auf dem Parkplatz

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.

### Gewerbliche Vorbelastung

Im Einwirkungsbereich der geplanten Anlage befindet sich die Gaststätte „Schöne Aussicht“ (siehe **ABBILDUNG 1**). Informationen zu deren gewerblichen Betrieb liegen nicht vor, so dass die gewerbliche Vorbelastung nicht konkret quantifizierbar ist. Aus diesem Grund wird im Einwirkungsbereich der Überlagerung aus Vor- und Zusatzbelastung (hier IO-02) der um 6 dB reduzierte Immissionsrichtwert entsprechend Abschnitt 3.2.1 der TA Lärm /5/ angestrebt.



**ABBILDUNG 1:** Lageplanausschnitt zum Bauvorhaben (unmaßstäblicher Lageplanauszug aus **BILD 01**)

Zitat: TA Lärm Abschnitt 3.2.1, Absatz 2

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

#### **4 IMMISSIONSORTE / BEURTEILUNGSKRITERIEN**

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

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

Die konkrete Lage der aufgeführten Immissionsorte (IO) ist **BILD 01** zu entnehmen. Für die Bestimmung des Gebietscharakters der Immissionsorte wird vom Sachverständigen eine Einordnung nach der konkreten baulichen Nutzung festgelegt. Für den Immissionsort IO-02 am Gebäude der „Schönen Aussicht“ wird die Schutzwürdigkeit einem „Mischgebiet“ nach /5/ gleichgesetzt. Für die sonstigen Immissionsorte wird deren Schutzwürdigkeit einem „Allgemeinen Wohngebiet“ nach /5/ gleichgesetzt.

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

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

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

Die sich für die Immissionsorte ergebenden Beurteilungskriterien sind **TABELLE 1** zu entnehmen.

**TABELLE 1:** Immissionsorte der geplanten Anlage und Beurteilungskriterien

Immissionsort	Grundstück/ Lage	Art baulicher Nutzung nach BauNVO	Immissionsrichtwert nach TA Lärm tags / nachts
1	2	3	4
IO-01	Stolberger Straße 133, Nordfassade	Allgemeines Wohngebiet	55 dB(A) / 40 dB(A)
IO-02	Stolberger Straße 135, Westfassade	Mischgebiet	60 dB(A) / 45 dB(A)
IO-03	Hufelandstraße 1, Südfassade	Allgemeines Wohngebiet	55 dB(A) / 40 dB(A)
IO-04	Semmelweisstraße 2, Ostfassade	Allgemeines Wohngebiet	55 dB(A) / 40 dB(A)

Um störende **kurzzeitige Geräuscheinwirkungen** für schutzbedürftige Nutzungen zu vermeiden, sind nach Abschnitt 6.1 der TA Lärm /5/ kurzzeitige Geräuschspitzen zu vermeiden, die den Immissionsrichtwert tags um mehr als 30 dB(A) und nachts um mehr als 20 dB(A) überschreiten.

## 5 EMISSIONEN DER GEPLANTEN ANLAGE

### 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) 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 im **BILD 02** dargestellt, entsprechend ihrer Lage im Berechnungsmodell.

### 5.2 FAHR- UND BETRIEBSGERÄUSCHE

Für den Warenverkehr des Discounters werden die in der **TABELLE 2** benannten Frequentierungen untersucht. Die An- und Abfahrten der LKW zum Discounter erfolgen von der Stolberger Straße über die nördliche Grundstückszufahrt. Die LKW fahren zur Anlieferzone mit Rampentisch (an der Ostfassade des Marktgebäudes). Der Rampentisch der Anlieferzone ist dreiseitig geschlossen mit Dach und wird in massiver Bauweise wie das Hauptgebäude ausgeführt.

Die Schalleistungspegel der einzelnen Emittenten für den Warenverkehr und die Vorgänge bei der Entladung werden den Berichten /10/ und /11/ entnommen und nach den Gleichungen in **ANLAGE 1** berechnet. Entsprechend /10/ und /11/ wird beim Emissionsansatz zur Berechnung der Geräuschimmissionen durch die Betriebsgeräusche der Lkw von Mittelwerten ausgegangen. Die Lkw-Geräusche werden in „Fahrgeräusche und besondere Fahrzustände“ und „Betriebsgeräusche“ unterschieden und auf dem Betriebsgelände zum Ansatz gebracht.

### **Fahrgeräusche LKW und besondere Fahrzustände (Rangieren)**

In der **TABELLE 2** sind die im schalltechnischen Berechnungsmodell zum Ansatz gebrachten Fahrzeuge zusammengefasst. Der Warenverkehr erfolgt in der Regel über den Tag verteilt. Im Folgenden wird ein Anlieferungsvorgang der Warenbelieferung in der Ruhezeit<sup>2</sup> der Beurteilungszeit „Tag“ betrachtet bzw. im Beurteilungszeitraum „Nacht“, um die Umsetzbarkeit für diese Zeiträume schalltechnisch zu überprüfen.

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

Fahrzeug	Anzahl tags [innerhalb 16h]	Anzahl nachts [lauteste Nachtstunde]	Beschreibung
1	2	3	4
Lkw > 7,5 t*	1	1	Belieferung Trockensortiment
Lkw > 7,5 t	1	--	Belieferung Getränke
Lkw > 7,5 t	1	--	Frischesortiment mit Kühlaggregat
Lkw > 7,5 t	1	--	Entsorgungsfahrzeug
<b>Gesamtfahrzeuge</b>	4	1	

\* Nach /10/ wird nicht in Gewichtsklassen unterschieden, sondern ausschließlich in Motorenleistung, so dass hier der höchste Wert zum Ansatz gebracht wird für Lkw-Motorleistung  $\geq 105$  kW.

Für den Vorgang „Rangieren“ der Lkw zur Anlieferrampe wird für die erforderliche Rangierstrecke im schalltechnischen Modell ein Zuschlag von 5 dB vergeben (Maximalwert nach /10/). Damit sind die bei Rangiertätigkeiten auftretenden Schallereignisse, wie Beschleunigung und Verzögerung der Fahrt, berücksichtigt. In der **TABELLE 3** (Tagzeitraum) und **TABELLE 4** (Nachtzeitraum) sind die Emissionsdaten für die Fahrgeräusche der Lieferfahrzeuge ausgewiesen. Die Fahrstrecken werden als Linienschallquellen entsprechend ihrer Lage in das schalltechnische Modell übernommen.

**TABELLE 3:** Emissionsdaten der Fahrgeräusche sowie besonderen Fahrzustände, **tags**

ID	Vorgang / Zeitraum	L'WA,1h [dB(A)/m]	n	L <sub>n</sub> [dB]	T [h]	L <sub>T,16h</sub> [dB]	L'WA,mod [dB(A)/m]
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>T1</b>	LKW-Fahrt [außerhalb der Ruhezeit]	63,0	3	4,8	16	-12	<b>55,8</b>
<b>T1_R</b>	LKW-Rangieren [außerhalb der Ruhezeit]	68,0	3	4,8	16	-12	<b>60,8</b>
<b>T1e</b>	LKW-Fahrt [in der Ruhezeit]	63,0	1	0,0	16	-12	<b>51,0</b>
<b>T1_Re</b>	LKW-Rangieren [in der Ruhezeit]	68,0	1	0,0	16	-12	<b>56,0</b>

<sup>2</sup> Ruhezeit: Tagzeiten mit erhöhter Empfindlichkeit an Werktagen zwischen 06:00 - 07:00 Uhr und 20:00 - 22:00 Uhr.

**TABELLE 4:** Emissionsdaten der Fahrgeräusche sowie besonderen Fahrzustände, **nachts**

ID	Vorgang / Zeitraum	L'WA,1h [dB(A)/m]	n	Ln [dB]	T [h]	LT,16h [dB]	L'WA,mod [dB(A)/m]
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>T1</b>	LKW -Fahrt	63,0	1	0,0	1	0,0	<b>63,0</b>
<b>T1_R</b>	LKW -Rangieren	68,0	1	0,0	1	0,0	<b>68,0</b>

**Betriebsgeräusche der LKW (BG)**

Es ist davon auszugehen, dass die nachfolgenden Geräusche zwingend im Betriebsablauf auftreten (/10/, /11/). Diese Vorgänge werden daher detailliert in der Schallimmissionsprognose berücksichtigt (die ausgewiesenen Schalleistungspegel LWA sind arithmetische Mittelwerte):

- Betriebsbremse           LWA           =    108 dB(A)
- Türenschiagen         LWA           =    100 dB(A)
- Anlassen               LWA           =    100 dB(A)
- Leerlauf                LWA           =    94 dB(A)

Die Motoren der Fahrzeuge sind während der Anlieferungszeit abzustellen und werden daher mit einer Minute Betriebsdauer (60 s) berücksichtigt. Ausnahme bildet das Müllfahrzeug, auf Grund der über den Lkw-Motor betriebenen Hydraulik zur Beladung, mit einer Betriebszeit von 5 min (300 s).

Entsprechend den Einwirkzeiten der Emittenten wird eine Zeitbewertung durchgeführt. Diese Zeitbewertung wird durch den Korrekturfaktor LT berücksichtigt. Die sich so ergebenden zeitbewerteten Vorgänge sind **für ein Fahrzeug** in **TABELLE 5** ausgewiesen.

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

Emittent	Vorgang	LWA [dB(A)]	n	tges [s]	LT,1h [dB]	LWA,mod,1h [dB(A)]
1	2	3	4	5	6	7
BG-a	Bremsen	108,0	1	5 <sup>3</sup>	-28,6	79,4
BG-b	Türen zuschlagen	100,0	2	10 <sup>3</sup>	-25,6	74,4
BG-c	Anlassen	100,0	1	5 <sup>3</sup>	-28,6	71,4
BG-d	Leerlauf	94,0	1	60	-17,8	76,2
BG-e	Leerlauf (Müllfahrzeug)	94,0	1	300	-10,8	83,2
energetische Summe BG-a bis BG-d			→ BG	Belieferung		82,3
energetische Summe BG-a bis BG-c, BG-e			→ BGM	Müllfahrzeug		85,3

<sup>3</sup> Die Ermittlung der Schalleistungspegel basiert auf den Messungen nach dem Taktmaximalpegel – Verfahren. Erfassung eines Einzelereignisses innerhalb eines 5 Sekundentaktes.

Die Betriebsgeräusche sind in ihrer Lage nicht eindeutig, so dass diese auf die jeweiligen Freiflächen der Betriebsbereiche verteilt werden. In der **TABELLE 6** (Tagzeitraum) und **TABELLE 7** (Nachtzeitraum) sind die Betriebsgeräusche, entsprechend den zu erwartenden Liefer- und Abholvorgängen, bezogen auf die jeweilige Beurteilungszeit ( $L_{T,16h,tags}$   $L_{T,1h,nachts}$ ) und eine Fläche S Fläche ( $L_s$ ) aufgeführt.

**TABELLE 6:** Emissionsdaten der Lkw-Betriebsgeräusche (BG), **tags**

ID	Vorgang / Zeitraum	$L_{WA,1h}$ [dB(A)]	n	$L_n$ [dB]	S [m <sup>2</sup> ]	$L_s$ [dB]	T [h]	$L_{T,16h}$ [dB]	$L''_{WA,mod}$ [dB(A)/m <sup>2</sup> ]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>BG1</b>	Waren-LKW 7 bis 20 Uhr	82,3	2	3,0	10	-10	16	-12	<b>63,3</b>
<b>BG1e</b>	Waren-LKW in der Ruhezeit	82,3	1	0,0	10	-10	16	-12	<b>60,3</b>
<b>BG2</b>	Entsorgungs-Lkw 7 bis 20 Uhr	85,3	1	0,0	10	-10	16	-12	<b>63,3</b>

**TABELLE 7:** Emissionsdaten der Lkw-Betriebsgeräusche (BG), **nachts**

ID	Vorgang / Zeitraum	$L_{WA,1h}$ [dB(A)]	n	$L_n$ [dB]	S [m <sup>2</sup> ]	$L_s$ [dB]	T [h]	$L_{T,1h}$ [dB]	$L''_{WA,mod}$ [dB(A)/m <sup>2</sup> ]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>BG1</b>	Waren-LKW	82,3	1	0,0	10	-10	1	0,0	<b>72,3</b>

Für die Anlieferung von Tiefkühlware wird ein Lkw mit Kühlaggregat zum Ansatz gebracht (siehe **TABELLE 8**). Dafür wird aus der Bayerischen Parkplatzlärmstudie ein Schalleistungspegel von  $L_{WA} = 97$  dB(A) und eine übliche Laufzeit von 15 min für das Kühlaggregat entnommen. Die Schallquelle **KA** wird als Punktquelle entsprechend der zu erwartenden Lage im Modell berücksichtigt.

**TABELLE 8:** Emissionsdaten Kühlaggregat (KA) auf Lkw, **tags**

ID	Vorgang	$L_{WA}$ [dB(A)]	n	$L_n$ [dB]	$t_{ges}$ [min]	$L_{T,16h}$ [dB]	$L_{WA,mod}$ [dB(A)]
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>KA</b>	Kühlaggregat	97,0	1	0,0	15	-18,1	<b>78,9</b>

### Warenumsschlag (WU)

Die Entladung erfolgt vom LKW zum Lager mit (Gabel-) Handhubwagen (alternativ Elektroameise) bzw. mit Rollcontainern (für Kühlware). Entsprechend der aktuellen Planung wird eine Warenschleuse mit Innenrampe vorgesehen. Für die vorliegende Betrachtung wird der Schallleistungspegel  $L_{WA}$  für die Verladegeräusche gemäß Tabelle 2 in /8/ für die Version Typ 2 „Entladung“<sup>4</sup> herangezogen:

- Typ 2, Entladung  $L_{WAT,1h} = 79,1 \text{ dB(A)}$

*Anmerkung 1:* Unter Berücksichtigung der zeitlich gemittelten Schallleistungspegel für 1 Ereignis pro Stunde auf Basis des Taktmaximalpegels  $L_{WATeq}$  (inklusive Impulszuschlag) sind die Impulse bereits enthalten und werden für diese Emittenten nicht immissionsseitig vergeben (abweichend zur TA Lärm).

Aus vergleichbaren Vorhaben ergeben sich folgende Mengen des Warenumschlages für den Discounter:

- Warensortiment/ 1 LKW mit 12 Paletten (24 Bewegungen)/ Zeitraum 7 bis 20 Uhr/ WU1
- Warensortiment/ 1 LKW mit 33 Paletten (66 Bewegungen)/ Zeitraum 6 bis 7 Uhr/ WU1e
- Kühlfahrzeug/ 1 LKW mit 5 Rollcontainer (10 Bewegungen)/ Zeitraum 7 bis 20 Uhr/ WU2

Die Fahrwege im Bereich der Ladezonen sind nicht eindeutig festgelegt. Daher wird die Emissionsquelle als Flächenquelle entsprechend ihrer Lage angesetzt (Berechnungsalgorithmen siehe **ANLAGE 1**). In der **TABELLE 9** werden die in der Berechnung zum Ansatz gebrachten Emittenten des Warenumschlages tags bezogen auf 16 Stunden und die im Modell zum Ansatz gebrachte Fläche (S) zusammenfasst. Die Emissionsdaten für den Nachtzeitraum weist **TABELLE 10** aus.

**TABELLE 9:** Emissionsdaten des Warenumschlages (WU), tags

ID	Vorgang / Zeitraum	$L_{WA,1h}$ [dB(A)]	n	$L_n$ [dB]	S [m <sup>2</sup> ]	$L_s$ [dB]	$L_{T,16h}$ [dB]	$L''_{WA,mod}$ [dB(A)/m <sup>2</sup> ]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>WU1</b>	Hubwagen, außerhalb der Ruhezeit	79,1	24	13,8	10	-10,0	-12,0	<b>70,9</b>
<b>WU1e</b>	Hubwagen, in der Ruhezeit	79,1	66	18,2	10	-10,0	-12,0	<b>75,3</b>
<b>WU2</b>	Rollcontainer, außerhalb d. Ruhezeit	79,1	10	10,0	10	-10,0	-12,0	<b>67,1</b>

<sup>4</sup> Der in /8/ ausgewiesene Schallleistungspegel  $L_{WAT,1h}$  gilt für die Verladegeräusche von Palettenhubwagen. Das Überfahren der Innenrampe mit Rollcontainern ist in /8/ nicht betrachtet. Basierend auf den Daten aus /10/ und /11/ ist jedoch davon auszugehen, dass die Emissionen mit Rollcontainern geringer sind als beim Überfahren mit Palettenhubwagen. Im Sinne eines Maximalansatzes wird auch für die Rollcontainer ein  $L_{WAT,1h} = 79,1 \text{ dB(A)}$  zum Ansatz gebracht.

**TABELLE 10:** Emissionsdaten des Warenumschs (WU), **nachts**

ID	Vorgang / Zeitraum	L <sub>WA,1h</sub> [dB(A)]	n	L <sub>n</sub> [dB]	S [m <sup>2</sup> ]	L <sub>s</sub> [dB]	L <sub>T,1h</sub> [dB]	L'' <sub>WA,mod</sub> [dB(A)/m <sup>2</sup> ]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>WU1</b>	Hubwagen	79,1	66	18,2	10	-10,0	0,0	<b>87,3</b>

### 5.3 PARKPLATZ

Aus der angenommenen Öffnungszeit des Discounters von 6 Uhr 22 Uhr ergibt sich die Untersuchung der Geräuschimmissionen des Kundenverkehrs<sup>5</sup> im Tag- und Nachtzeitraum, bezüglich der Immissionen der PKW-Stellplätze sowie der Zu-/Abfahrten der PKW.

#### **PKW-Stellplätze:**

Die nachfolgend zu berechnenden Emissionspegel enthalten nach den in der Bayerischen Parkplatzlärmstudie (/7/) durchgeführten Untersuchungen, die Pegelanteile für

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

Nach der Parkplatzlärmstudie (/7/) werden folgende Zuschläge für den Kundenparkplatz vergeben:

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

Die Gesamtfläche des Parkplatzes ( $S \approx 2.920$  m<sup>2</sup>) wird dem schalltechnischen Berechnungsmodell entnommen. Die Verkaufsfläche des Lebensmittelmarktes beträgt 1.265 m<sup>2</sup>. Diese Verkaufsfläche wird folgend als Netto-Verkaufsfläche im Sinne der Parkplatzlärmstudie (/7/) herangezogen.

Entsprechend der übergebenen Unterlagen sind für den Parkplatz 80 Stellplätze ausgewiesen (inklusive Sonderstellplätze für Mutter-Kind und Behinderten Parkplätze). Unter Berücksichtigung der „Netto-Verkaufsfläche“ und der Stellplatzzahl ergibt sich ein Berechnungsfaktor  $f$  nach /7/ von  $f = 0,06$ .

Vom Betreiber wurden Kundenzahlen des bestehenden Lebensmittelmarktes übergeben, die eine durchschnittliche Frequentierung von ca. 830 Kunden/Tag ausweisen /16/. Um die Prognose

<sup>5</sup> Einschließlich der Mitarbeiter

abzusichern, wird eine tägliche Frequentierung von 900 Kunden/Tag angenommen<sup>6</sup>. Aus vergleichbaren Vorhaben wird ein Anteil fußläufiger Kunden von 20% für die Prognose übernommen. Daraus ergeben sich 720 PKW/Tag, die den Parkplatz befahren. Aus diesen Angaben werden die Bewegungshäufigkeiten N für den Parkplatz im Beurteilungszeitraum tags ermittelt:

Parkfläche P1: N = 0,071 Bewegungen je m<sup>2</sup> Nettoverkaufsfläche und Stunde.

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

**TABELLE 11:** Emissionsdaten der Parkgeräusche, **tags**

ID	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	0,071	0,06	1.265	2.920	0,0	3,0	4,7	0,0	<b>55,5</b>

\* wird immissionsseitig vergeben

Für den **Beurteilungszeitraum nachts** werden in der gängigen Literatur (Bayerische Parkplatzlärmstudie (/7/)) keine Berechnungshinweise gegeben. Auf Grund der geplanten Öffnungszeiten bis 22:00 Uhr ist jedoch davon auszugehen, dass noch vereinzelt Kunden im Beurteilungszeitraum nachts den Parkplatz verlassen. Gemäß der durchgeführten Untersuchung in (/7/) wurde in der „letzten Öffnungsstunde“ eine Auslastung des Parkplatzes von ca. 5% ermittelt. Folglich wären am Standort 4 Stellplätze belegt. Im Rahmen der Prognosesicherheit wird folgend pauschal mit 10 Pkw-Bewegungen gerechnet, um so auch noch Mitarbeiter-Pkw zu berücksichtigen.

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

ID	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	0,008	0,01	1.265	2.920	0,0	3,0	0,0	0,0	<b>41,4</b>

\* wird immissionsseitig vergeben

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

<sup>6</sup> Die zu erwartende negative Bevölkerungsentwicklung in /17/ bleibt für die prognostische Kundenermittlung unberücksichtigt.

**Zu- und Abfahrten zu den Stellplätzen:**

Entsprechend des Ansatzes, dass 720 Pkw täglich die Anlage befahren, ergeben sich folgende Pkw – Bewegungen pro Stunde in den Beurteilungszeiträumen:

- tags  $\approx$  90 Pkw-Bewegungen/Stunde,
- nachts  $\approx$  10 Pkw-Bewegungen/ Stunde (nur abfahrende Pkw).

Die Zu- und Abfahrt auf den Kundenparkplatz erfolgt über die zentrale Zufahrt an der Stolberger Straße. Die Emission der Zu- und Abfahrten wird nach RLS 90 (/6/) berechnet. In **TABELLE 13** (Tagzeitraum) und **TABELLE 14** (Nachtzeitraum) sind die Emissionsdaten für die Fahrten zu/von den Stellplätzen zusammengefasst. Entsprechend der Bayerischen Parkplatzlärmstudie (/8/) erfolgt die Umrechnung auf eine Linienquelle durch einen Korrekturfaktor mit  $K_{RLS} = 19$  dB (Lage siehe **BILD 02**).

**TABELLE 13:** Emissionsdaten Fahrstrecken der Pkw, **tags**

ID	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'WA,mod [dB(A)/m]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>T2</b>	Einfahrt	45	0	30	0	45,1	19	<b>64,1</b>
<b>T2</b>	Ausfahrt	45	0	30	0	45,1	19	<b>64,1</b>

**TABELLE 14:** Emissionsdaten Fahrstrecken der Pkw, **nachts**

ID	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'WA,mod [dB(A)/m]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>T2</b>	Einfahrt	0	0	30	0	--	19	--
<b>T2</b>	Ausfahrt	10	0	30	0	38,5	19	<b>57,5</b>

**5.4 EINKAUFSWAGEN-SAMMELBOX**

Die Einkaufswagen-Sammelbox befindet sich neben dem Kundeneingang an der Westfassade des Marktgebäudes (siehe **BILD 02**). Deren Schallemissionen sind aufgrund Ein- und Ausstapeln der Metall-Einkaufswagen zu beachten.

Im Sinne des Maximalansatzes wird davon ausgegangen, dass alle 900 Kunden (pro Tag) einen Einkaufswagen benutzen. Entsprechend der zum Ansatz gebrachten 900 Kunden täglich tritt das Ein- und Ausstapeln des SB-Wagens in der Sammelbox wie folgt auf (das Ein- und Ausstapeln ist jeweils ein Vorgang):

- tags ca. 113 mal Ein- und Ausstapeln / Stunde
- nachts ca. 10 mal Einstapeln / lauteste Stunde.

Die Formel zur Berechnung des Modellschalleistungspegels  $L''_{WA,mod}$  für den Vorgang des Ein- bzw. Ausstapeln in der Einkaufswagen-Sammelbox ist der **ANLAGE 1** zu entnehmen. Im Rahmen der Schallimmissionsprognose kann von den Schalleistungsmittelungspegeln  $L_{WA}$  (/10/) ausausgegangen werden. In der **TABELLE 15** und

**TABELLE 16** sind die Emissionsdaten zur Ermittlung des Modellschalleistungspegels für die Einkaufswagen-Sammelbox entsprechend der Anzahl der Vorgänge (n) und eine Fläche (S) für den Tag- und Nachtzeitraum ausgewiesen.

**TABELLE 15:** Emissionsdaten der Einkaufswagen-Sammelbox (ES), **tags**

ID	Benennung	$L_{WAeq,1h}$ [dB(A)]	n	$L_n$ [dB]	S [m <sup>2</sup> ]	$L_s$ [dB]	$L_{T,16h}$ [dB]	$L''_{WA,mod}$ [dB(A)/m <sup>2</sup> ]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>ES</b>	Ein- und Ausstapeln SB-Wagen	68,0	113	20,5	10	-10,0	0,0	<b>78,5</b>

**TABELLE 16:** Emissionsdaten der Einkaufswagen-Sammelbox (ES), **nachts**

ID	Benennung	$L_{WAeq,1h}$ [dB(A)]	n	$L_n$ [dB]	S [m <sup>2</sup> ]	$L_s$ [dB]	$L_{T,1h}$ [dB]	$L''_{WA,mod}$ [dB(A)/m <sup>2</sup> ]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>ES</b>	Ein- und Ausstapeln SB-Wagen	68,0	10	10,0	10	-10,0	0,0	<b>65,0</b>

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

## 5.5 HAUSTECHNIK

Die konkrete Auslegung der Lufttechnik ist zum Planungstand nicht abschließend fixiert. Für den derzeit geplanten Verflüssiger sowie die geplante Lüftungsanlage (mit Zu- und Abluftöffnung an der Gebäudehülle) werden Zielstellungen über die maximal zulässigen Schalleistungspegel ( $L_{WA,max}$ ) ermittelt, mit denen ein - aus schalltechnischer Sicht- konfliktfreier Betrieb im Nachtzeitraum möglich ist. Im Konkreten ist dies gegeben, wenn die anteiligen Immissionspegel an den Immissionsorten den einzuhaltenden Immissionsrichtwert um mindestnes 10 dB unterschreiten.

Die Lage und Anzahl der klima- und lufttechnischen Anlagen (LA) wird den übergebenen Unterlagen entnommen (Lage siehe **BILD 02**). In der **TABELLE 17** ist der ermittelte maximal zulässigen Schalleistungspegel ( $L_{WA,max}$ ) für diese Quellen ausgewiesen. Dieser Wert wird ohne Zeitbewertung für den Tag- und Nachtzeitraum herangezogen.

<sup>7</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 17:** Maximal zulässige Emissionsdaten der lufttechnischen Anlagen (LA), **tags/nachts**

Emittent	Benennung	LWA,mod,tags [dB(A)]	LWA,mod,nachts [dB(A)]
1	2	3	4
<b>LA1</b>	Verflüssiger	<b>75</b>	<b>75</b>
<b>LA2</b>	Zuluftöffnung der Lüftungsanlage	<b>71</b>	<b>71</b>
<b>LA3</b>	Fortluftöffnung der Lüftungsanlage	<b>71</b>	<b>71</b>

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

## **6 ERMITTLUNG DER BEURTEILUNGSPEGEL**

### **6.1 BERECHNUNGSPRÄMISSEN**

Die Schallausbreitungsberechnungen werden mit dem Programmsystem LimA (Version 2019.02) durchgeführt. In der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung wird entsprechend der gültigen Berechnungsvorschrift DIN ISO 9613-2 gerechnet. Folgende Prämissen liegen den Einzelpunktberechnungen zu Grunde:

- Lage der Immissionspunkte: 0,5 m vor geöffnetem Fenster der betreffenden Fassade
- Höhe der Immissionspunkte: EG (2,8m über Boden) plus 3,0 m pro Geschoss
- meteorologische Korrektur  $C_{met}$ : 0 dB

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  $K_R$  für Immissionsorte mit der Einordnung „WA“ bzw. „WR“

## 6.2 BEURTEILUNGSPEGEL DER GEPLANTEN ANLAGE

Folgende Korrekturen werden berücksichtigt:

- $K_I = 4,0$  dB Parkplatzgeräusche (P1), Einkaufswagen-Sammelbox (ES)
- $K_R = 6,0$  dB für innerhalb der Ruhezeiten einwirkende Geräusche (T1e, T1\_Re, BG1e, WU1e)
- $K_R = 1,9$  dB für durchgängig einwirkende Geräusche (P1, T2, ES, LA) werden nach TA Lärm drei Stunden mit einem Zuschlag von 6 dB bezogen auf 16 Stunden berücksichtigt

Die Zuschläge und die anteiligen Beurteilungspegel der einzelnen Schallquellen sind in **ANLAGE 2** für die Immissionsorte ausgewiesen. Die energetische Summe der anteiligen Beurteilungspegel ergibt den der geplanten Anlage zuzuordnenden Beurteilungspegel  $L_r$ . In der **TABELLE 18** sind die Beurteilungspegel  $L_{r,tags/nachts}$  an den Immissionsorten ausgewiesen und den Immissionsrichtwerten (IRW) gegenübergestellt. Für den Nachtzeitraum werden zur Beurteilung der lautesten Nachtstunde folgende unterschiedliche Emissionssituationen betrachtet:

- **nachts-1** 22:00 bis 06:00 Uhr Emissionen der Lufttechnik;
- **nachts-2** 22:00 bis 23:00 Uhr Emissionen der Lufttechnik und abfahrende Pkw vom Parkplatz;
- **nachts-3** 05:00 bis 06:00 Uhr Emissionen der Lufttechnik und Frühanlieferung mit LKW.

**TABELLE 18:** Beurteilungspegel  $L_r$  der geplanten Anlage an den Immissionsorten (IO)

Immissionsort	Grundstück/ Lage	Geschoss	IRW [dB(A)]		$L_r$ [dB(A)]			
			tags	nachts	tags	nachts-1	nachts-2	nachts-3
1	2	3	4	5	6	7	8	9
IO-01	Wohngebäude Stolberger Straße 133 Nordfassade	EG	55	40	<b>36,0</b>	<b>24,9</b>	<b>26,0</b>	<b>32,6</b>
		2.OG	55	40	<b>42,7</b>	<b>33,1</b>	<b>33,8</b>	<b>39,2</b>
		4.OG	55	40	<b>44,7</b>	<b>33,7</b>	<b>34,8</b>	<b>40,9</b>
IO-02	„Zur Schönen Aussicht“ Westfassade	EG	60	45	<b>53,4</b>	<b>25,8</b>	<b>42,3</b>	<b>52,1</b>
		1.OG	60	45	<b>53,9</b>	<b>27,2</b>	<b>42,4</b>	<b>52,6</b>
IO-03	Wohngebäude Hufelandstraße 1 Südfassade	EG	55	40	<b>47,2</b>	<b>22,9</b>	<b>32,1</b>	<b>34,3</b>
		2.OG	55	40	<b>49,8</b>	<b>25,8</b>	<b>34,7</b>	<b>36,6</b>
		4.OG	55	40	<b>51,3</b>	<b>27,4</b>	<b>36,2</b>	<b>37,8</b>
IO-04	Wohngebäude Sammelweisstraße 2 Ostfassade	EG	55	40	<b>48,5</b>	<b>22,5</b>	<b>33,3</b>	<b>31,9</b>
		2.OG	55	40	<b>51,4</b>	<b>25,6</b>	<b>36,2</b>	<b>34,5</b>
		4.OG	55	40	<b>52,4</b>	<b>27,6</b>	<b>37,4</b>	<b>35,8</b>

Farbige Markierung:

 Unterschreitung des IRW um  $\geq 6$  dB wird nicht erfüllt  Überschreitung des IRW

Die Ergebnisse der **TABELLE 18** weisen aus:

- In der Situation **tags** und **nachts-1** werden die Immissionsrichtwerte eingehalten, einschließlich der Unterschreitung  $\geq 6$  dB am IO-02 (siehe **Abschnitt 4**).
- In der Situation **nachts-2** werden die Immissionsrichtwerte eingehalten, aber die IRW nicht um mind. 6 dB unterschritten. Ein Befahren des Parkplatzes vor 6:00 Uhr bzw. nach 22:00 Uhr ist somit nicht möglich.
- In der Situation **nachts-3** werden die Immissionsrichtwerte am IO-01 und IO-02 überschritten. Daher ist eine Warenbelieferung im Nachtzeitraum nicht möglich.

## 7 EINZELEREIGNISBETRACHTUNG

Um störende kurzzeitige Geräuschspitzen für schutzbedürftige Nutzungen zu vermeiden, ist nach TA Lärm abzusichern, dass kurzzeitige Überschreitungen des Immissionsrichtwertes tags um mehr als 30 dB(A) bzw. nachts um mehr als 20 dB(A) nicht auftreten.

*Anmerkung 2:* Der Nachtzeitraum wird bei der Einzelereignisbetrachtung nicht berücksichtigt, da die Schlussfolgerungen aus Abschnitt 6.2 einen Nachtbetrieb durch Kundenverkehr ausschließen. Im Nachtzeitraum tritt einzig der Betrieb haustechnischer Anlagen auf, für den keine kurzfristigen Geräuschspitzen zu erwarten sind (da nach Stand der Technik auszuführen).

In einer Einzelpunktberechnung wird der Maximalpegel für das Entspannungsgeräusch eine LKW-Druckluftbremse und das Zuschlagen einer Pkw-Kofferraumtür im Tagzeitraum berechnet.

- **E1** Vorgang Lkw-Druckluftbremse  $L_{WA,Fmax} = 115,0 \text{ dB(A)}$  nach /7/,
- **E2** Vorgang Pkw-Tür zuschlagen  $L_{WA,Fmax} = 99,5 \text{ dB(A)}$  nach /8/.

Die Lage der Schallquellen sind dem **BILD 02** zu entnehmen. In der nachfolgenden **TABELLE 19** ist der Maximalpegel ( $L_{AFmax}$ ) für die am stärksten belasteten Immissionsorte ausgewiesen. Die Überschreitung des Immissionsrichtwertes ist als Differenzbetrag in Spalte 7 angegeben.

**TABELLE 19:** Einzelereignisbetrachtung, **tags**

Immissionsort	Ereignis	$L_{WA,Fmax}$ [dB(A)]	Beurteilungs- zeitraum	IRW [dB(A)]	$L_{AFmax}$ [dB(A)]	Spalte 5 minus Spalte 4 [dB]
1	2	3	4	5	6	7
IO-02, EG	E1	115,0	Tag	60	64,2	<b>4,2</b>
IO-02, EG	E2	99,5	Tag	60	65,4	<b>5,4</b>

Die Ergebnisse der **TABELLE 19** zeigen, dass keine kurzfristigen Geräuschspitzen zu erwarten sind, die den Immissionsrichtwert tags um mehr als 30 dB(A) überschreiten.

## **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 weitergehend überschritten werden.“

Diese **drei Kriterien gelten kumulativ**, d.h. nur wenn alle drei Bedingungen erfüllt sind, sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art die Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs so weit wie möglich vermindert werden (/6/).

Die Zu- und Abfahrten zum Grundstück erfolgen über die Stolberger Straße. Eine Vermischung mit dem übrigen Verkehr ist direkt gegeben. Eine weitere Betrachtung des anlagenbedingten Verkehrs entfällt daher. **Organisatorische Maßnahmen** (in praxi das Eingrenzen der Ein- und Ausfahrtzeiten) **sind aus lärmschutztechnischer Sicht nicht angezeigt.**

## 9 ZUSAMMENFASSUNG

In der Stolberger Straße 134, 99734 Nordhausen ist der Ersatzneubau eines Discounters geplant. Im Rahmen dieser schalltechnischen Untersuchung wurde die dieser gewerblichen Anlage zuzuordnende Schallimmissionsbelastung (Beurteilungspegel) an den maßgeblichen Immissionsorten (**BILD 01**) rechnerisch ermittelt. Die berechneten Beurteilungspegel wurden mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm verglichen.

Die mit dem Betrieb des Discounters zu erwartenden Emissionen sind im **Abschnitt 5** ausgewiesen und in **BILD 02** dargestellt. Die Beurteilungspegel an den Immissionsorten sind in **TABELLE 18 (Abschnitt 6.2)** zusammengefasst. Die Berechnungsergebnisse weisen Folgendes aus:

- Für die Situation **tags** und **nachts-1** (Betrieb haustechnischer Anlagen) werden die Immissionsrichtwerte eingehalten, einschließlich der Unterschreitung  $\geq 6$  dB am IO-02. Das heißt, auf die konkrete Betrachtung der gewerblichen Vorbelastung kann verzichtet werden.
- Für die Situation **nachts-2** (Betrieb haustechnischer Anlagen sowie Kundenverkehr) werden die Immissionsrichtwerte eingehalten, aber der IRW wird am IO-02 nicht um mind. 6 dB unterschritten. Aufgrund dessen ist ein Befahren des Parkplatzes vor 6:00 Uhr bzw. nach 22:00 Uhr nicht möglich.
- In der Situation **nachts-3** (Betrieb haustechnischer Anlagen und Warenbelieferung) werden die Immissionsrichtwerte am IO-01 und IO-02 überschritten. Eine Warenbelieferung im Nachtzeitraum ist daher nicht möglich.

Die mit dem Betrieb des Discounters zu erwartenden Einzelereignisse sind im **Abschnitt 7** ausgeführt und in **BILD 2** dargestellt. Die Berechnungsergebnisse weisen aus, dass im Tagzeitraum keine kurzfristigen Geräuschspitzen zu erwarten sind, die den Immissionsrichtwert tags um mehr als 30 dB(A) überschreiten. Im Nachtzeitraum sind keine kurzfristigen Geräuschspitzen zu erwarten, die den Immissionsrichtwert nachts um mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Maßnahmen organisatorischer Art, um die Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs zu vermindern, sind nicht angezeigt (siehe **Abschnitt 8**).

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

- Es ist abzusichern, dass die Nutzung des Grundstückes (einschließlich seines Befahrens durch Kunden und Mitarbeiter) auf den Tagzeitraum (zwischen 6 Uhr und 22 Uhr) beschränkt wird. Dies kann durch die beschränkte Öffnungszeit des Marktes sichergestellt werden.
- Die Marktanlieferung ist auf den Zeitraum von 06.00 bis 22.00 Uhr zu beschränken.
- Fahrgassen des Parkplatzes sind mit einer Asphaltoberfläche auszustatten. Sollte ein anderer Belag zum Einsatz kommen, ist dies schalltechnisch zu prüfen.

- Alle Anlagenteile sind entsprechend des Standes der Technik auszuführen (z.B. feste Regenrinne, abgestrahlte einzeltonfreie Schallspektren oder keine „klappernden“ Fahnenmasten).
- Für die haustechnischen Anlagenteile sind Schalleistungspegel ( $L_{WA}$ ) in **TABELLE 17** ausgewiesen. Bei Änderungen in Bezug auf die Anzahl, Lage oder die Schalleistungspegel ist dies schalltechnisch zu prüfen.

## ANLAGE 1 BEGRIFFSERKLÄRUNG

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

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

- zehnfacher dekadischer Logarithmus des Verhältnisses der Schalleistung  $P$  zur Bezugsschalleistung  $P_0$
- $L_w = 10 \cdot \lg (P/P_0)$  [dB(A)]  
P: Die von einem Schallstrahler abgegebene akustische Leistung (Schalleistung)  
P<sub>0</sub>: 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.

## SCHALLEMISSION- SCHALLQUELLE STRAßENVERKEHR (RLS 90)

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

### Emissionspegel $L_{m,E}$

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

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

mit

- $L_m^{(25)}$  Mittelungspegel
- $D_v$  Korrektur für unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten
- $D_{StrO}$  Korrektur für die unterschiedlichen Straßenoberflächen nach TABELLE 20
- $D_{Stg}$  Zuschlag für Steigungen und Gefälle
- $D_E$  Korrektur zur Berücksichtigung von Einfachreflexion (wird durch das Schallausbreitungsberechnungsprogramm berücksichtigt)

mit

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

### Geschwindigkeitskorrektur $D_v$

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

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

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

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

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

mit

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

**Steigungen und Gefälle**  $D_{Stg}$

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

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

mit

- $g$  Längsneigung des Fahrstreifens [%]

**Straßenoberfläche**  $D_{Str0}$

**TABELLE 20:** Korrektur  $D_{Str0}$  für unterschiedliche Straßenoberflächen

	Straßenoberfläche	$*D_{Str0}$ in dB(A) bei zul. Höchstgeschw. von		
		30 km/h	40 km/h	$\geq 50$ km/h
1	2	3	4	5
1	nicht geriffelter Gussasphalt, Asphaltbetone oder Splittmastixasphalte	0,0	0,0	0,0
2	Betone oder geriffelte Gussasphalte	1,0	1,5	2,0
3	Pflaster mit ebener Oberfläche	2,0	2,5	3,0
4	sonstiges Pflaster	3,0	4,5	6,0

\* Für lärmindernde Straßenoberflächen, bei denen aufgrund neuer bautechnischer Entwicklungen eine dauerhafte Lärminderung nachgewiesen ist, können auch andere Korrekturwerte  $D_{Str0}$  berücksichtigt werden.

## SCHALLIMMISSION

### Mittelungspegel $L_{Aeq}$

- A-bewerteter, zeitlicher Mittelwert des Schallpegels an einem Punkt (z.B. am Immissionsort).

### anteiliger Beurteilungspegel $L_{r,an}$

- Der Beurteilungspegel *einer* Geräuschquelle (z.B. *eines* Anlagenteiles) ist nach TA Lärm wie folgt definiert: Der anteilige Beurteilungspegel  $L_{r,an}$  ist gleich dem Mittelungspegel  $L_{Aeq}$  eines Anlagengeräusches plus (gegebenenfalls) Zu- und Abschlägen für Ruhezeiten und Einzeltöne sowie (gegebenenfalls) einer Pegelkorrektur für die Zeitbewertung entsprechend der Beurteilungszeit.

### Beurteilungspegel $L_r$

- Summenpegel, ermittelt durch energetische Addition der anteiligen Beurteilungspegel  $L_{r,an}$  aller zu beurteilenden Geräuschquellen.

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

mit  $T_r = \sum_{j=1}^N T_j = 16 \text{ h tags} / 1 \text{ h nachts}$

- $T_j$  Teilzeit j
- $N$  Zahl der gewählten Teilzeiten
- $L_{Aeq,j}$  Mittelungspegel während der Teilzeit  $T_j$
- $C_{met}$  meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2:1999-10 (Gleichung 22)
- $K_{T,j}$  Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit nach der TA-Lärm (1998) in der Teilzeit j (Treten in einem Geräusch während bestimmter Teilzeiten  $T_j$  ein oder mehrere Töne hörbar hervor oder ist das Geräusch informationshaltig, so beträgt der Zuschlag  $K_{T,j}$  für diese Teilzeiten je nach Auffälligkeit 3 oder 6 dB.)
- $K_{I,j}$  Zuschlag für Impulshaltigkeit nach der TA-Lärm (1998) in der Teilzeit  $T_j$  (Enthält das zu beurteilende Geräusch während bestimmter Teilzeiten  $T_j$  Impulse, so beträgt  $K_{I,j}$  für diese Teilzeiten:  $K_{I,j} = L_{AFTeq,j} - L_{Aeq,j}$  [ $L_{AFTeq} =$  Taktmaximal-Mittelungspegel mit der Taktzeit  $T = 5$  Sekunden])
- $K_{R,j}$  Zuschlag von 6 dB für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (nur allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete [WA], reine Wohngebiete [WR], Kurgelbiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten)
  - an Werktagen: 06.00 - 07.00 Uhr / 20.00 - 22.00 Uhr
  - an Sonn- und Feiertagen: 06.00 - 09.00 Uhr / 13.00 - 15.00 Uhr / 20.00 - 22.00 Uhr
  - Von der Berücksichtigung des Zuschlages kann abgesehen werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinflüssen erforderlich ist.

## ANLAGE 2 ANTEILIGE SCHALLDRUCKPEGEL

**TABELLE 21:** anteilige Beurteilungspegel  $L_{r,an}$  / für ruhebedürftige Stunden  $K_R$ , Impulshaltigkeit  $K_I$  und Tonhaltigkeit  $K_T$  am **IO-01 bis IO-04; tags**

ID	Quelle	$L_{w,mod}$	$K_I$	$K_T$	$K_R$	$L_{r,an}$	$L_{r,an}$	$L_{r,an}$	$L_{r,an}$
						IO-01	IO-02	IO-03	IO-04
		[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	4.OG	1.OG	4.OG	4.OG
		[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
BG1	Lw"	65,1	0,0	0,0	0,0	13,6	25,8	8,6	5,7
BG1e	Lw"	60,3	0,0	0,0	6,0	14,8	21,0	9,8	6,9
ES	Lw"	78,5	4,0	0,0	1,9	35,3	21,7	47,5	51,0
T1	Lw`	55,8	0,0	0,0	0,0	24,3	42,5	27,8	25,2
T1e	Lw`	51,0	0,0	0,0	6,0	25,5	37,7	29,0	26,4
T2	Lw`	64,1	0,0	0,0	1,9	31,2	49,9	34,1	30,8
KA	Lw	78,9	0,0	0,0	1,9	21,0	30,7	16,3	13,1
LA1	Lw	75,0	0,0	0,0	1,9	30,1	25,2	17,1	15,0
LA2	Lw	71,0	0,0	0,0	1,9	31,1	20,3	25,5	25,4
LA3	Lw	71,0	0,0	0,0	1,9	31,2	19,3	26,4	27,1
P1	Lw"	55,5	4,0	0,0	1,9	42,6	50,5	48,6	46,6
T1_R	Lw`	60,8	0,0	0,0	0,0	14,9	28,5	24,2	22,0
T1_Re	Lw`	56,0	0,0	0,0	6,0	16,1	23,7	25,4	23,2
WU1	Lw"	70,9	0,0	0,0	0,0	22,7	32,7	12,9	11,5
WU1e	Lw"	75,3	0,0	0,0	6,0	33,1	37,1	23,3	21,9
WU2	Lw"	67,1	0,0	0,0	0,0	18,9	28,9	9,1	7,7
<b><math>L_r</math></b>						<b>44,7</b>	<b>53,9</b>	<b>51,3</b>	<b>52,4</b>

Lw Punktquelle [dB(A)]      Lw` Linienquelle [dB(A)/m]      Lw`` Flächenquelle [dB(A)/m<sup>2</sup>]

$L_{w,mod}$  Modell-Schalleistungspegel

**TABELLE 22:** anteilige Beurteilungspegel  $L_{r,an}$  / Korrekturwerte für Impulshaltigkeit  $K_I$  und Tonhaltigkeit  $K_T$  am **IO-01 bis IO-04; nachts** (Situation „nachts-1“\*)

ID	Quelle	$L_{w,mod}$	$K_I$	$K_T$	$K_R$	$L_{r,an}$	$L_{r,an}$	$L_{r,an}$	$L_{r,an}$
						IO-01	IO-02	IO-03	IO-04
		[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	4.OG	1.OG	4.OG	4.OG
		[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
LA1	Lw	75,0	0,0	0,0	--	28,2	25,2	15,2	13,1
LA2	Lw	75,0	0,0	0,0	--	29,2	20,3	23,6	23,5
LA3	Lw	78,0	0,0	0,0	--	29,3	19,3	24,5	25,2
<b><math>L_r</math></b>						<b>33,7</b>	<b>27,2</b>	<b>27,4</b>	<b>27,6</b>

\*Situation „nachts-1“: im Zeitraum zwischen 22 Uhr und 06 Uhr/ Betrieb der Lufttechnik

**TABELLE 23:** anteilige Beurteilungspegel  $L_{r,an}$  / Korrekturwerte für Impulshaltigkeit  $K_I$  und Tonhaltigkeit  $K_T$  am **IO-01 bis IO-04; nachts** (Situation „nachts-2“\*)

ID	Quelle	$L_{w,mod}$	$K_I$	$K_T$	$K_R$	$L_{r,an}$	$L_{r,an}$	$L_{r,an}$	$L_{r,an}$
						IO-01	IO-02	IO-03	IO-04
		[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	4.OG	1.OG	4.OG	4.OG
		[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ES	Lw"	65,0	4,0	0,0	--	19,9	8,2	32,1	35,6
T2	Lw`	57,5	0,0	0,0	--	19,7	40,9	22,4	19,2
LA1	Lw	75,0	0,0	0,0	--	28,2	25,2	15,2	13,1
LA2	Lw	71,0	0,0	0,0	--	29,2	20,3	23,6	23,5
LA3	Lw	71,0	0,0	0,0	--	29,3	19,3	24,5	25,2
P1	Lw"	41,4	4,0	0,0	--	26,6	36,4	32,6	30,6
<b><math>L_r</math></b>						<b>34,8</b>	<b>42,4</b>	<b>36,2</b>	<b>37,4</b>

\*Situation „nachts-2“: zwischen 22 Uhr und 23 Uhr/ Lufttechnik und Kundenverkehr auf dem Parkplatz

**TABELLE 24:** anteilige Beurteilungspegel  $L_{r,an}$  / Korrekturwerte für Impulshaltigkeit  $K_I$  und Tonhaltigkeit  $K_T$  am **IO-01 bis IO-04; nachts** (Situation „nachts-3“\*)

ID	Quelle	$L_{w,mod}$	$K_I$	$K_T$	$K_R$	$L_{r,an}$	$L_{r,an}$	$L_{r,an}$	$L_{r,an}$
						IO-01	IO-02	IO-03	IO-04
		[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	4.OG	1.OG	4.OG	4.OG
		[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
BG1	Lw"	72,3	0,0	0,0	--	20,8	33,0	15,8	12,9
T1	Lw`	63,0	0,0	0,0	--	31,5	49,7	35,0	32,4
LA1	Lw	75,0	0,0	0,0	--	28,2	25,2	15,2	13,1
LA2	Lw	71,0	0,0	0,0	--	29,2	20,3	23,6	23,5
LA3	Lw	71,0	0,0	0,0	--	29,3	19,3	24,5	25,2
T1_R	Lw`	68,0	0,0	0,0	--	22,1	35,7	31,4	29,2
WU1	Lw"	87,3	0,0	0,0	--	39,1	49,1	29,3	27,9
<b><math>L_r</math></b>						<b>40,9</b>	<b>52,6</b>	<b>37,8</b>	<b>35,8</b>

Situation „nachts-3“: zwischen 05 Uhr und 06 Uhr/ Lufttechnik und Frühbelieferung des Marktes (1 LKW)

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

### **ANLAGE 3 QUALITÄT DER UNTERSUCHUNG**

Die Qualität der ausgewiesenen Ergebnisse (Beurteilungspegel) sind im Konkreten vorrangig abhängig von der Genauigkeit der Emissionsdaten (z.B. 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.

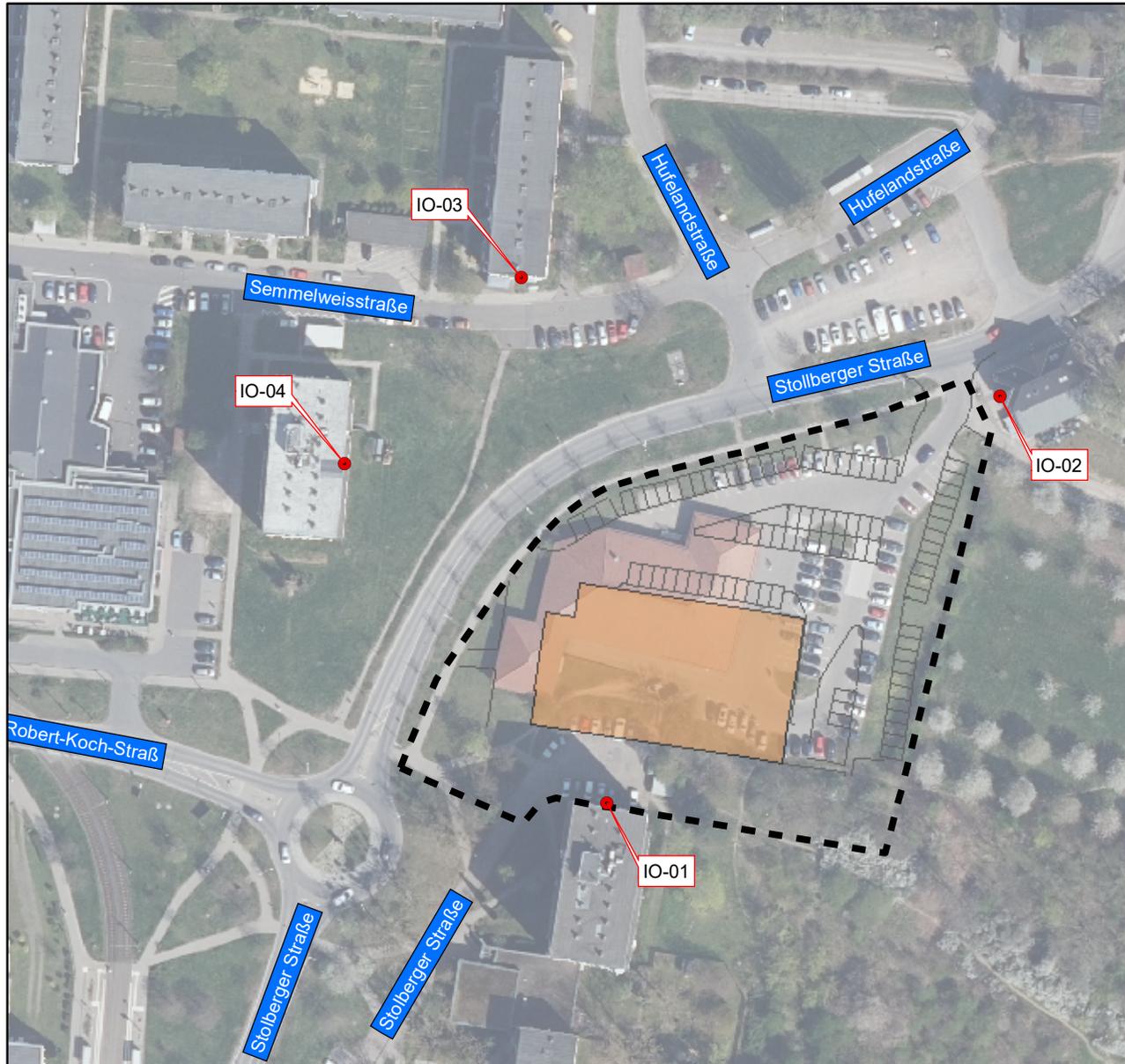
Eine hohe Genauigkeit wird dagegen bei der Erstellung des zur Durchführung der Schallausbreitungsberechnungen erforderlichen dreidimensionalen Berechnungsmodelles gewährleistet. Mit dem den Berechnungen zugrunde liegenden Berechnungsprogramm LIMA ist garantiert, dass die Berechnungen nach dem Stand der 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).

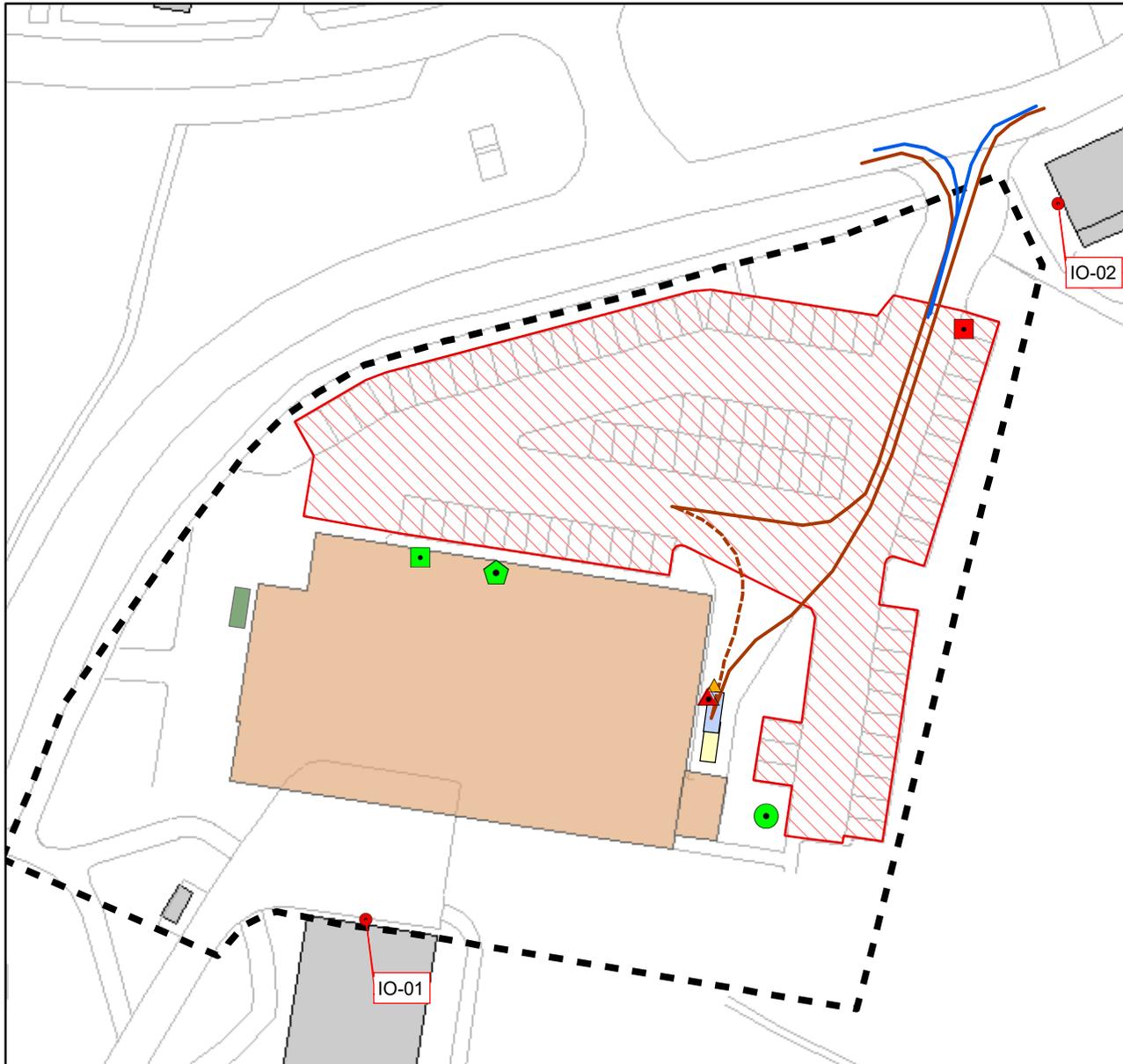


### Legende

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

Lageplan	<b>Bild 01</b> Format: A4
Nordhausen, Stolberger Straße 134 Ersatz-Neubau eines Discounters	Projekt-Nr.: 5557   Version 1.0
 0 10 20 40 60 Meter	Maßstab: 1:1.500 Lagestatus: UTM32 Höhensystem: DHHN2016
Auftraggeber: RATISBONA Handelsimmobilien Standort Ponholz, Industriepark Ponholz 1, 93142 Maxhütte-Haidhof	Ersteller: goritzka <b>akustik</b> Ingenieurbüro für Schall- und Schwingungstechnik Handelsplatz 1 04319 Leipzig
	

Hintergrundbild: Geoproxy Thüringen WMS



### Legende

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

### Schallquellen (SQ)

- | Punkt-SQ                                 | Linien-SQ                                        | Flächen-SQ                                                                                                                              |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <span style="color: green;">▲</span> KA  | <span style="color: brown;">—</span> T1(e)       | <span style="background-color: #add8e6; border: 1px solid black; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span> BG1(e), BG2 |
| <span style="color: green;">●</span> LA1 | <span style="color: brown;">- - -</span> T1_R(e) | <span style="background-color: #ffff00; border: 1px solid black; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span> WU1(e), WU2 |
| <span style="color: green;">▲</span> LA2 | <span style="color: blue;">—</span> T2           | <span style="border: 2px solid red; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span> P1                                       |
| <span style="color: green;">■</span> LA3 |                                                  | <span style="background-color: #6aa84f; border: 1px solid black; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span> ES          |
| <span style="color: red;">▲</span> E1    |                                                  |                                                                                                                                         |
| <span style="color: red;">■</span> E2    |                                                  |                                                                                                                                         |

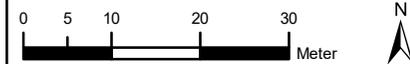
Emissionen

**Bild 02**

Format: A4

Nordhausen, Stolberger Straße 134  
Ersatz-Neubau eines Discounters

Projekt-Nr.:  
5557 | Version 1.0



Maßstab: 1:850  
Lagestatus: UTM32  
Höhensystem: DHHN2016

Auftraggeber:  
RATISBONA  
Handelsimmobilien  
Standort Ponholz,  
Industriepark Ponholz 1,  
93142 Maxhütte-Haidhof

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

