



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 4317/16**

Schallimmissionsprognose,  
Neubau eines Geschäftshauses,  
in 23909 Ratzeburg, Kolberger Straße 2

**erstellt am: 23.08.2016**

Auftraggeber: BGB Grundstücksgesellschaft Herten  
BV 7397 - Ratzeburg  
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, BERECHNUNGSALGORITHMEN	05
<b>3</b>	<b>LÖSUNGSANSATZ</b>	<b>05</b>
<b>4</b>	<b>BEURTEILUNGSWERTE, IMMISSIONSORTE</b>	<b>06</b>
<b>5</b>	<b>ERMITTLUNG DER EMISSION</b>	<b>07</b>
5.1	ALLGEMEINES	07
5.2	ANLIEFERUNG	08
5.3	KUNDENPARKPLÄTZE	14
5.4	EINKAUFSWAGEN - SAMMELBOX	17
5.5	HAUSTECHNIK	18
5.6	ENTSORGUNG VERPACKUNGSMÜLL	18
5.7	GEWERBLICHE VORBELASTUNG	19
<b>6</b>	<b>ERMITTLUNG DER BEURTEILUNGSPEGEL</b>	<b>19</b>
6.1	BERECHNUNGSPRÄMISSEN	19
6.2	BEURTEILUNGSPEGEL	20
<b>7</b>	<b>EINZELEREIGNISBETRACHTUNG</b>	<b>21</b>
<b>8</b>	<b>ANLAGENBEDINGTER VERKEHR AUF ÖFFENTLICHEN STRAßEN</b>	<b>22</b>
<b>9</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG</b>	<b>23</b>

### ANLAGEN / BILD

1	BEGRIFFSERKLÄRUNG ZUR SCHALLEMISSION - IMMISSION	24
2	QUALITÄT DER IMMISSIONSPROGNOSE	29
3	ANTEILIGE MITTELUNGS- UND BEURTEILUNGSPEGEL	30
BILD 1	LAGEPLAN	

## 1 AUFGABENSTELLUNG

In 23909 Ratzeburg, Schweriner Straße, ist der Umbau eines bestehenden Geschäftshauses geplant. Im Rahmen dieser schalltechnischen Untersuchung ist die dem Geschäftshaus zuzuordnende gewerbliche Schallimmissionsbelastung (Beurteilungspegel  $L_{r, \text{tags, nachts}}$ ) nach dem Umbau an den maßgeblichen Immissionsorten der vorhandenen schutzbedürftigen Nutzung (**BILD 1**) rechnerisch zu ermitteln.

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

## 2 BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN

### 2.1 VORSCHRIFTEN, NORMEN, RICHTLINIEN UND LITERATUR

- |     |                                    |  |
|-----|------------------------------------|--|
| /1/ | BImSchG                            | Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG); Ausfertigungsdatum: 15.03.1974; in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 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  |
| /6/ | Hessische Landesanstalt für Umwelt | Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 192, Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Wiesbaden 1995   |

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

- /13/ Lageplan Neubau eines ALDI – Marktes, mit letztem Änderungsdatum vom 03.03.2016 (ENT 03 - LAGEPLAN-C.PDF);
- /14/ Stellungnahme des Kreises Herzogtum Lauenburg zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 12 der Stadt Ratzeburg (SKMBT\_C45416070718080.pdf);
- /15/ Email vom 25.07.2016 mit Angabe der geplanten Anlieferungsfahrten;
- /16/ telefonische Rücksprache mit dem Fachbereich Stadtplanung, Bauen und Liegenschaften der Stadt Ratzeburg am 16.08.2016 zur Einordnung der Immissionsorte nach BauNVO;
- /17/ telefonische Rücksprache mit der ALDI GmbH & Co. Kommanditgesellschaft in Bargteheide am 26.07.2016 zu den Öffnungszeiten und Kundenzahlen;
- /18/ Datenblätter und Lage zum geplanten DAIKIN CONVENIPACK (2015.04.15\_Bestätigung-Schalldaten\_Schallleistung.pdf, ENT 03 - LAGEPLAN-D.PDF);
- /19/ Kampwerth Umwelttechnik GmbH & Co KG, Ergebnis der Geräuschmessung am stationären Schneckenverdichter;

### **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 LÖSUNGSANSATZ**

Das vorhandene Geschäftshaus soll erweitert werden, um den gewachsenen Ansprüchen an eine verbesserte Warenpräsentation gerecht zu werden (z.B. reduzierte Regalhöhen, breitere Gänge). Eine Sortimentserweiterung ist nicht geplant. Somit ist davon auszugehen, dass die Kundenzahlen am Standort im Bestand gesichert werden sollen und keine wesentliche Erhöhung an Neukunden zu erwarten ist.

Für den Discounter wird entsprechend den Angaben des Auftraggebers (AG) mit einer **Betriebszeit von 06.00 bis 22.00 Uhr** gerechnet. Die **Ladenöffnungszeiten** sind mit **07.00 bis 21.00 Uhr** zu berücksichtigen /17/, um abzusichern dass die Kunden innerhalb der Beurteilungszeit im Tagzeitraum die „gewerbliche Anlage“ betreten und verlassen.

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

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

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

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

Für die vorliegenden schalltechnisch relevanten Emittenten liegen die Emissionsdaten ausschließlich als Einzahlwerte vor (Bsp. Parkplatzgeräusche nach /8/, Warenumschlag, Lkw Geräusch nach /6/, /7/). Aus diesem Grund werden die Schallausbreitungsberechnungen, gemäß TA Lärm /5/ bzw. DIN ISO 9613, Teil 2 /4/, mit der Mittenfrequenz von 500 Hz durchgeführt.

Unsere Erfahrungen aus vielfältigen Messungen an Geschäftshäusern und Lebensmittelmärkten bestätigen, dass es für die nachfolgende Beurteilung der Geräuschsituation, herrührend vom geplanten Geschäftshaus hinreichend genau ist, die Schallausbreitungsberechnungen mit der Mittenfrequenz von 500 Hz durchzuführen. Die Schallimmissionsbelastung an den relevanten Immissionsorten wird daher nicht im Oktavspektrum berechnet.

Dieser Emissionsansatz bildet die Basis zur Berechnung der Beurteilungspegel  $L_{r, \text{tags, nachts}}$  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 Entspanngeräusch der Lkw-Druckluftbremse (E1) 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 Bereich der Ecke Schweriner / Kolberger Straße befinden sich neben dem geplanten Geschäftshaus weitere Gewerbegrundstücke (**BILD 1**, hellblau hinterlegt, Markt, Steinmetzbetrieb, Baustoffhandlung, Dachdecker). Diese gewerbliche Vorbelastung wird angemessen in den Schallausbreitungsberechnungen bzw. der Beurteilung der Geräuschsituation entsprechend TA Lärm berücksichtigt.

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

Die in der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung betrachteten relevanten Immissionsorte sind im **BILD 1** ausgewiesen. Sie wurden entsprechend der Lage der vorhandenen Bebauung im übergebenen Lageplan so gewählt,

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

Dazu wurde vorab eine flächendeckende Berechnung durchgeführt.

Nach Abstimmung mit dem Fachbereich Stadtplanung, Bauen und Liegenschaften /16/ werden die relevanten Immissionsorte nach BauNVO wie nachfolgend eingeordnet:

- IO01 Mischgebiet (MI)
- IO02 bis IO05 allgemeines Wohngebiet (WA)
- IO06 Gewerbegebiet (GE)

Hinweis: Der Immissionsort IO06 befindet sich im Gewerbegebiet. Um das Schutzinteresse „Schlafen“ an diesem Immissionsort hinreichend zu berücksichtigen, wird im Beurteilungszeitraum nachts die Beurteilung der Geräuschsituation an Hand des Immissionsrichtwertes nachts für Mischgebiet durchgeführt (Rücksprache mit der Stadt Ratzeburg).

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>
Allg. Wohngebiet (WA)	55 dB(A)	40 dB(A)
Mischgebiet (MI)	60 dB(A)	45 dB(A)
Gewerbegebiet (GE)	65 dB(A)	50 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 Anlieferung für das Geschäftshaus mit Lkw > 7,5 t soll werktags in der Zeit von 06.00 bis 22.00 Uhr über einen Rampentisch im Bereich der Verladezone stattfinden (Beurteilungszeitraum "Tag"). Der Rampentisch ist dreiseitig mit Dach eingehaust und in massiver Bauweise wie das Hauptgebäude ausgeführt.

Zur Abwägung einer Nachtanlieferung wird ein vollständiger Anlieferungszyklus (Lkw-Fahr- und Warenumschlagsgeräusche) innerhalb einer lautesten Nachtstunde betrachtet.

Die abschirmende Wirkung der Lkw-Aufbauten wird im Sinne der Prognosesicherheit nicht berücksichtigt.

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 Geräuschemissionen durch die Betriebsgeräusche der Lkw von Mittelwerten ausgegangen. Die Lkw – Geräusche werden in „Fahrgeräusche und besondere Fahrzustände“ und „Betriebsgeräusche“ unterschieden.

### ***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 der übergebenen Unterlage /17/).



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

Fahrzeug	Anzahl, tags	Anzahl, nachts	Fahrziel / Fahrzweck
1	2	3	4
Lkw > 7,5 t	1	1	Trockensortiment
Lkw > 7,5 t	1	--	Frischbrot
Lkw > 7,5 t	1	--	Frischesortiment mit Kühlaggregat (alle 2 bis 3 Tage)
Lkw > 7,5 t	1	--	Müllfahrzeug (wöchentlich)
Kleintransporter	1	--	Zeitungen
Summe, Gesamtfahrzeuge	5	1	

Die Anlieferungsvorgänge erfolgen tags in der Regel über 16 h verteilt. Damit die eventuell auftretenden Vorgänge innerhalb der Ruhezeiten berücksichtigt werden, wird ein vollständiger Anlieferungszyklus mit Lkw > 7,5 t innerhalb der Ruhezeiten betrachtet. Für eine sichere Prognose wird im Weiteren auch der Kleintransporter als Lkw > 7,5 t betrachtet und **alle** Anlieferungsfahrzeuge werden „an einem Tag“ in den Berechnungen berücksichtigt.

Nachts (22.00 bis 06.00 Uhr) wird ein Lkw > 7,5 t in die Berechnungen eingestellt.

Für den Vorgang Rangieren der Lkw im Bereich der Laderampe wird für die erforderliche Rangierstrecke im schalltechnischen Modell ein Zuschlag von 5 dB (Maximalwert nach /7/) vergeben. Damit sind die bei Rangiertätigkeiten auftretenden Schallereignisse, wie Beschleunigung und Verzögerung der Fahrt, berücksichtigt. Die Anfahrten erfolgen von der Kolberger Strasse (**BILD 1**).

In der **TABELLE 2.1** sind die Emissionsdaten für die Fahrgeräusche der Lieferfahrzeuge am Tage und in der **TABELLE 2.2** für die Nacht ausgewiesen.

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

Emittent	Vorgang / Fahrstrecke	n	l	L'WA,1h*	LT,16h	Ln	L'WA,mod
			[m]	[dB(A)/m]	[dB]	[dB]	[dB(A)/m]
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>T1</b>	Lkw, Rampe	4	50	63,0	-12	6,0	<b>57,0</b>
<b>T1_R</b>	Lkw-Rangieren, Rampe	4	30	68,0	-12	6,0	<b>62,0</b>
<b>T1r</b>	Lkw, Rampe, i.d.R.**	1	50	63,0	-12	0,0	<b>51,0</b>
<b>T1r_R</b>	Lkw-Rangieren, Rampe, i.d.R.	1	30	68,0	-12	0,0	<b>56,0</b>

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

\*\* i.d.R. innerhalb der Ruhezeiten

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

Emittent	Vorgang / Fahrstrecke	n	l	L'WA,1h	LT,1h	Ln	L'WA,mod
			[m]	[dB(A)/m]	[dB]	[dB]	[dB(A)/m]
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>T1</b>	Lkw,	1	50	63,0	0	0,0	<b>63,0</b>
<b>T1_R</b>	Lkw-Rangieren, Rampe	1	30	68,0	0	0,0	<b>68,0</b>

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

### **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  $L_{WA} = 108$  dB(A)
- Türensclagen  $L_{WA} = 100$  dB(A)
- Anlassen  $L_{WA} = 100$  dB(A)
- Leerlauf  $L_{WA} = 94$  dB(A)

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  $L_T$  berücksichtigt.

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

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

Emittent	Vorgang	$L_{WA}$ [dB(A)]	n	$t_{ges}$ [s]	$L_{T,1h}$ [dB]	$L_{WA,mod,1h}$ [dB(A)]
1	2	3	4	5	6	7
BG1.1	Bremsen	108,0	1	5 <sup>1</sup>	28,6	79,4
BG1.2	Türen zuschlagen	100,0	2	10	25,6	74,4
BG1.3	Anlassen	100,0	1	5	28,6	71,4
BG1.4	Leerlauf	94,0	1	60	17,8	76,2
BG1.5	Leerlauf (Müllfahrzeug)	94,0	1	300	10,8	83,2
energetische Summe BG1.1 – BG1.4 --> BG						82,3
energetische Summe BG1.1 – BG1.3, BG1.5 --> BGM						85,3

In der **TABELLE 3.2** sind die Betriebsgeräusche „tags“ entsprechend der zu erwartenden Anlieferungen (n) bezogen auf 16 Stunden und eine Fläche (S) aufgeführt. Analog hierzu sind in der **TABELLE 3.3** die Emittenten für die volle Stunde im Nachtzeitraum ausgewiesen.

1 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 Impulzzuschlag  $K_1$  enthalten.

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

Emittent	Bemerkung / Bereich	n	S [m <sup>2</sup> ]	L <sub>WA,1h</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)/m <sup>2</sup> ]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>BG1</b>	Lkw, Rampe	3	10	82,3	-12	4,8	-10	<b>65,1</b>
<b>BG1r</b>	Lkw, Rampe, i.d.R.*	1	10	82,3	-12	0,0	-10	<b>60,3</b>
<b>BGM</b>	Müllfahrzeug, Rampe	1	10	85,3	-12	0,0	-10	<b>63,3</b>

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

**TABELLE 3.3:** Betriebsgeräusche (BG) Lkw, Anlieferung Geschäftshaus, **nachts**

Emittent	Vorgang	n	S [m <sup>2</sup> ]	L <sub>WA,1h</sub> [dB(A)]	L <sub>T,1h</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>BG1</b>	Lkw, Rampe	1	10	82,3	0	0	-10	<b>72,3</b>

Für die Anlieferung von Tiefkühlware wird ein Lkw mit Kühlaggregat im Beurteilungszeitraum tags zum Ansatz gebracht. Dafür wird aus der Bayerischen Parkplatzlärmstudie /8/ ein Schalleistungspegel von L<sub>WA</sub> = 97 dB(A) und eine übliche Laufzeit von 15 min für das Kühlaggregat entnommen. Entsprechend /8/ ist davon auszugehen, dass die Anlieferung mit Kühlaggregat ausschließlich tags (06.00 bis 22.00 Uhr) stattfindet. In der **TABELLE 3.4** sind die Emissionsdaten für das Kühlaggregat zusammengefasst.

**TABELLE 3.4:** Emissionsdaten Kühlaggregat Lkw, **tags**

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

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

**Warenumschlag (WU)**

Die Entladung erfolgt vom Lkw zum Lager mit (Gabel-) Handhubwagen.

In /6/ sind unter Absatz 5.3 die Schallleistungspegel  $L_{WA}$  der Verladegeräusche als zeitlich gemittelte Schallleistungspegel für 1 Ereignis pro Stunde auf Basis des Taktmaximalpegels  $L_{WATeq}$  ausgewiesen. Aus diesem Grund sind die Impulse bereits enthalten und werden für diese Emittenten nicht immissionsseitig vergeben (abweichend zur TA Lärm).

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

**TABELLE 4.1:** Emissionsdaten Warenumschlag (WU1 und WU2), 1 Vorgang / 1h

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

Anlieferungsvorgänge (Angaben aus analogen Aldi-Märkten)

- Frischbrot Anlieferung 1 Lkw mit 3 Paletten (6 Bewegungen) WU1
- Warensortiment 1 Lkw mit 5 Paletten (10 Bewegungen) WU1
- Warensortiment 1 Lkw mit 33 Paletten (66 Bewegungen) WU1
- Kühlfahrzeug max. 4 Rollcontainer (8 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.

In der **TABELLE 4.2** werden die in der Berechnung zum Ansatz gebrachten Emittenten „tags“ bezogen auf 16 Stunden und die im Modell zum Ansatz gebrachte Fläche (S) zusammenfassend ausgewiesen. Analog hierzu sind in der **TABELLE 4.3** die Emittenten für die volle Stunde im Nachtzeitraum ausgewiesen.

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

Emittent	Vorgang / Bereich	n	S [m <sup>2</sup> ]	L <sub>WA,1h</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)/m <sup>2</sup> ]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>WU1</b>	Hubwagen, Rampe	72	10	88,2	-12,0	18,6	-10	<b>84,8</b>
<b>WU1r</b>	Hubwagen, Rampe, i.d.R.*	10	10	88,2	-12,0	10,0	-10	<b>76,2</b>
<b>WU2</b>	Rollcontainer, Rampe	8	10	79,8	-12,0	9,0	-10	<b>66,8</b>

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

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

Emittent	Vorgang / Bereich	n	S [m <sup>2</sup> ]	L <sub>WA,1h</sub> [dB(A)]	L <sub>T,1h</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>WU1</b>	Hubwagen, Rampe	10	10	88,2	0,0	10,0	-10	<b>88,2</b>

### 5.3 KUNDENPARKPLÄTZE

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

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

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

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

Die im Berechnungsmodell zum Ansatz gebrachte Fläche des Parkplatzes beträgt  $S \approx 2.600$  m<sup>2</sup> (entnommen dem schalltechnischen Modell). Für das Geschäftshaus wird in den übergebenen Unterlagen eine Verkaufsfläche von ca. 1.200 m<sup>2</sup> ausgewiesen. Diese Fläche wird im Sinne der Parkplatzlärmstudie /8/ als Netto - Verkaufsfläche herangezogen.

In den übergebenen Unterlagen wird der Parkplatz mit 78 Stellplätzen ausgewiesen (inklusive Sonderstellplätze für Mutter-Kind und Behinderten Parkplätze).

Unter Berücksichtigung der „Netto-Verkaufsfläche“ und der Anzahl der Stellplätze ergibt sich der Berechnungsfaktor  $f$  nach /8/ mit 0,06.

Entsprechend der Rücksprache mit dem Betreiber ist mit ca. 900 **Gesamtkunden** pro Tag zu rechnen /17/ (Kunden mit ÖPNV, Privat-Kfz, fussläufig). Nachfolgend wird davon ausgegangen, dass **alle** 900 Kunden mit „motorisiertem Individualverkehr“ den Markt aufsuchen. Die Bewegungshäufigkeiten der Stellplatzwechsel ist entsprechend durchgeführter Untersuchungen /8/ im Bereich des Eingangs am höchsten und nimmt mit der Entfernung zum Eingang ab. Diese Verteilung wird in Form der Parkplatzgliederung in drei Teilbereiche berücksichtigt, **ohne** dabei die genannte motorisierte **Kundenzahl zu verringern**.

Daraus ergeben sich für die Beurteilungszeit von 16 Stunden (Tagzeitraum), ca. 60 motorisierte Kunden bzw. 120 Pkw-Bewegungen je Stunde.

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

- Teilbereich P1:  $N = 0,11$  (im Eingangsbereich, erhöhte Pkw-Frequentierung)
- Teilbereich P2:  $N = 0,09$  (mittlerer Abstand zum Eingangsbereich, geringere Pkw-Frequentierung)
- Teilbereich P3:  $N = 0,07$  (Randlage)

In der folgenden **TABELLE 5.1** sind die mit den entsprechenden Zuschlägen korrigierten Emissionsdaten für die Kundenstellplätze je Stunde für den Beurteilungszeitraum tags ausgewiesen.

**TABELLE 5.1:** Emissionsdaten der Parkgeräusche, **tags**

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	0,11	0,06	577	1.250	0,0	3,0	3,5	0,0	<b>56,6</b>
<b>P2</b>	63,0	0,09	0,09	379	820	0,0	3,0	2,8	0,0	<b>55,0</b>
<b>P3</b>	63,0	0,07	0,10	245	530	0,0	3,0	1,9	0,0	<b>53,0</b>
Summe				1.200	2.600					

\*wird nach TA Lärm immissionsseitig vergeben

Auf Grund der Öffnungszeit – bis 21.00 Uhr – kann davon ausgegangen werden, dass nach 22.00 Uhr keine Kundenbewegungen mehr auf dem Parkplatz stattfinden. Nachts (22.00 bis 06.00 Uhr) werden daher keine Emissionen in das Modell integriert.

Entsprechend des Ansatzes, dass ca. 900 Pkws täglich das Geschäftshaus anfahren, ergeben sich folgende Pkw – Bewegungen pro Stunde:

- tags ≈ 120 Pkw-Bewegungen/h

Die Zu- und Abfahrt auf den Kundenparkplatz erfolgt über eine Zuwegung von der Kolberger Straße. 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<sub>RLS</sub> = 19 dB.

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

Emittent	Fahrstrecke	M [Kfz/h]	p [%]	v [km/h]	D <sub>STRO</sub> [dB(A)]	L <sub>m,E</sub> [dB(A)]	K <sub>RLS</sub> [dB(A)]	L' <sub>WA,mod</sub> [dB(A)/m]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>P-Zu</b>	Zufahrt, tags	60	0	30	0	46,3	19	<b>65,3</b>
<b>P-Ab</b>	Abfahrt, tags	60	0	30	0	46,3	19	<b>65,3</b>

Die Schallquellen werden als Linienquellen mit je ca. 20 m von der Kolberger Straße in das Modell integriert.



#### 5.4 EINKAUFSWAGEN – SAMMELBOX

Die Einkaufswagen-Sammelbox befindet sich am Eingangsbereich des Marktes (**BILD 1**), deren Schallemissionen durch Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen zu beachten sind.

Im Sinne des Maximalansatzes wird davon ausgegangen, dass **alle** Kunden einen Einkaufswagen benutzen (in praxi ist hier mit deutlich weniger Vorgängen zu rechnen). In der Regel nutzen die Spätkunden keine bzw. nur selten Einkaufswagen.

Entsprechend der Kundenzahl von ca. 900 motorisierten Kunden täglich, tritt das Ein- und Ausstapeln des SB-Wagens in der Sammelbox wie folgt auf:

- tags ca. 120 / Stunde (60 × Ein- und 60 × Ausstapeln)

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 der Fläche (S) zusammenfassend ausgewiesen.

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

Emittent	Benennung	n	S [m <sup>2</sup> ]	$L_{WAeq,1h}$ [dB(A)]	$L_{T,16h}$ [dB]	$L_n$ [dB]	$L_S$ [dB]	$L''_{WA,mod}$ [dB(A)/m <sup>2</sup> ]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>ES</b>	SB-Wagen, tags	120	20	68,0	0,0	20,8	-13,0	<b>75,8</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>2</sup>.

<sup>2</sup> In /8/ ist für das Ein- und Ausstapeln von Metall-Einkaufskörben ein  $L_{WAT,1h} = 72$  dB(A) ausgewiesen, d.h. die Impulshaltigkeit der Geräusche ist im Emissionsansatz berücksichtigt. Da die TA Lärm die immissionsseitige Vergabe von Zuschlägen vorsieht, wird  $L_{WA,1h} = 68$  dB(A) emissionsseitig und ein Impulzzuschlag von  $K_I = 4$  dB, immissionsseitig zum Ansatz gebracht.

## 5.5 HAUSTECHNIK

Das Klimagerät DAIKIN Conveni Pack LRYEQ 16 AY1 befindet sich im rückwärtigen Bereich der Anlieferungszone (**BILD 1**). Am IO06 ist auf Grund der Nähe zum Klimagerät ein anteiliger Beurteilungspegel  $L_{r,an,nachts}$  – herrührend von diesem Klimagerät – von 10 dB unter dem einzuhaltenden Immissionsrichtwert nachts [ $IRW_{nachts} = 45 \text{ dB(A)}$ ] einzuhalten (**BILD 1**,  $IRW_{nachts}$  minus  $L_{r,an,nachts} = \geq 10 \text{ dB}$ ). Damit ist sichergestellt, dass das Klimagerät – bei einem 24-h-Betrieb ohne Nachtabsenkung - keinen immissionsrelevanten Beitrag am IO06 leistet.

**Anmerkung:** Besteht organisatorisch die Möglichkeit, das Klimagerät nur im Tagzeitraum zu betreiben (06.00 bis 22.00 Uhr), so ist ein anteiliger Beurteilungspegel  $L_{r,an,tags}$  – herrührend von diesem Klimagerät am IO06 – von 10 dB unter dem Immissionsrichtwert tags [ $IRW_{tags} = 60 \text{ dB(A)}$ ] einzuhalten ( $IRW_{tags}$  minus  $L_{r,an,tags} = \geq 10 \text{ dB}$ ).

Um die Zielstellung für den Beurteilungszeitraum nachts einzuhalten, wird in die **Modellrechnung eine Punktschallquelle** LA01 mit einem Modellschalleistungspegel  $L_{WA,mod,tags,nachts} = 57 \text{ dB(A)}$  integriert.

Dieser Modellschalleistungspegel  $L_{WA,mod}$  für das Klimagerät ist gleich dem Schalleistungspegel  $L_{WA}$  als Zielstellung vom Ausrüster. Zur Vermeidung schalltechnischer Konflikte ist damit ein Schalleistungspegel  $L_{WA} \leq 57 \text{ dB(A)}$  zwingend umzusetzen. Sollte sich die Lage, Anzahl oder Schalleistung dieser Klima- bzw. lufttechnischen Anlage auf Grund des Planungsfortschrittes ändern, so ist mit dem Sachverständigen Rücksprache zu nehmen.

Die klima- und lufttechnischen Anlagen sind entsprechend Stand der Technik auszuführen (abgestrahlte Schallspektren sind einzeltonfrei, schwingungsisolierte Aufstellung der Verdichter, etc.).

## 5.6 ENTSORGUNG VERPACKUNGSMÜLL

Zur Entsorgung von Papier- und Kartonabfällen steht ein Verpresssystem aus einem Schneckenverdichter und dem zugehörigen Container zur Verfügung (**BILD 1**).

Die Emissionsdaten des Schneckenverdichters beruhen auf Messungen des Herstellers mit  $L_{p,5m} = 60 \text{ dB(A)}$  /19/. 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	$L_{WA}$ [dB(A)]	$t_{ges}$ [min]	$L_{T,16}$ [dB]	$L_{WA,mod}$ [dB(A)]
1	2	3	4	5	6
<b>SV</b>	Schneckenverdichter	82	60	12,0	<b>70,0</b>

Die Emissionsquelle SV wird als Punktschallquelle entsprechend ihrer Lage modelliert

## 5.7 GEWERBLICHE VORBELASTUNG

Zur Berücksichtigung der gewerblichen Vorbelastung an der Kolberger Straße (**BILD 1**, hellblau hinterlegt) werden die Grundstücke nach DIN 18005, Teil 1, Abschnitt 4.5.2, mit einem flächenbezogenen Schalleistungspegel, tags, von  $L''_{WA} = 65 \text{ dB(A)/m}^2$ , für Industriegebiete, belegt.

Im Beurteilungszeitraum nachts wird geprüft, ob die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm  $\geq 6 \text{ dB}$  – herrührend vom geplanten Marktumbau - unterschritten werden. Nach TA Lärm, Abschnitt 3.2.1, kann die Bestimmung und Berücksichtigung der gewerblichen Vorbelastung entfallen.

## 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 Ruhezeit einwirkende Geräusche (-r);
- $K_R = 1,9$  dB      für einwirkende Geräusche (LA) im gesamten Beurteilungszeitraum tags, werden nach TA Lärm drei Stunden mit erhöhter Empfindlichkeit mit einem Zuschlag von 6 dB bezogen auf 16 Stunden berücksichtigt;
- $K_R = 0,7$  dB      für einwirkende Geräusche (P1 – P3, ES, P-ab, P-zu) mit einer Stunde mit erhöhter Empfindlichkeit im Beurteilungszeitraum tags, wird mit einem Zuschlag von 0,7 dB berücksichtigt;

In der **TABELLE 10** sind die Beurteilungspegel  $L_{r, \text{tags}, \text{nachts}}$ , einschließlich gewerblicher Vorbelastung, an den relevanten Immissionsorten ausgewiesen und den Immissionsrichtwerten (IRW) gegenübergestellt.

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

Immissionsort		Immissionsrichtwert		Beurteilungspegel $L_r$		Differenz $\Delta L$	
		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]
1	2	3	4	5	6	7	8
IO 01	EG	60	45	<b>56,5</b>	<b>23,1</b>	<b>-3,5</b>	<b>-21,9</b>
IO 01	1.OG	60	45	<b>57,5</b>	<b>24,6</b>	<b>-2,5</b>	<b>-20,4</b>
IO 02	EG	55	40	<b>50,9</b>	<b>18,7</b>	<b>-4,1</b>	<b>-21,3</b>
IO 02	1.OG	55	40	<b>52,7</b>	<b>22,0</b>	<b>-2,3</b>	<b>-18,0</b>
IO 03	EG	55	40	<b>50,7</b>	<b>19,2</b>	<b>-4,3</b>	<b>-20,8</b>
IO 03	1.OG	55	40	<b>52,4</b>	<b>20,4</b>	<b>-2,6</b>	<b>-19,6</b>
IO 04	EG	55	40	<b>52,6</b>	<b>23,8</b>	<b>-2,4</b>	<b>-16,2</b>
IO 04	1.OG	55	40	<b>53,9</b>	<b>24,7</b>	<b>-1,1</b>	<b>-15,3</b>
IO 05	EG	55	40	<b>48,5</b>	<b>24,7</b>	<b>-6,5</b>	<b>-15,3</b>
IO 05	1.OG	55	40	<b>50,7</b>	<b>25,9</b>	<b>-4,3</b>	<b>-14,1</b>
IO 06	EG	65	45*	<b>53,9</b>	<b>39,0</b>	<b>-11,1</b>	<b>-6,0</b>
IO 06	1.OG	65	45*	<b>55,8</b>	<b>38,9</b>	<b>-9,2</b>	<b>-6,1</b>

\* vgl. mit Abschnitt 4

Die Ergebnisse in **TABELLE 10**, Spalte 7, weisen aus, dass die **Immissionsrichtwerte** an den relevanten Immissionsorten – einschließlich der vorhandenen gewerblichen Vorbelastung - im Beurteilungszeitraum **tags unterschritten** werden.

Im Beurteilungszeitraum nachts werden die Immissionsrichtwerte  $\geq 6$  dB an den Immissionsorten IO01 bis IO06 unterschritten. Der Immissionsbeitrag – herrührend vom geplanten Marktumbau – ist damit im Sinne der TA Lärm, Abschnitt 3.2.1, nicht relevant (**TABELLE 10**, Spalte 8).

Die Zuschläge und die anteiligen Mittelungs- bzw. Beurteilungspegel der einzelnen Schallquellen sind in **ANLAGE 3** für die Immissionsorte IO01, IO03, IO04 und IO06 ausgewiesen. Die energetische Summe der anteiligen Beurteilungspegel ergibt den dem Bauvorhaben zuzuordnenden Beurteilungspegel  $L_r$ .

## 7 EINZELEREIGNISBETRACHTUNG

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

In Einzelpunktberechnung wird der Immissionspegel für das Entspannungsgeräusch einer LKW – Druckluftbremse (E1),  $L_{WA,max} = 105$  dB(A) /8/ berechnet. Die Lage dieser Emissionsquelle ist dem **BILD 1** zu entnehmen. Aus dem Einzelereignis werden die Immissionen an den Immissionsorten IO 05 und IO 06 ermittelt. In der nachfolgenden **TABELLE 11** sind die Ergebnisse ausgewiesen, indem in Spalte 5 der Differenzbetrag „Immissionspegel minus Immissionsrichtwert“ angegeben ist. Dieser Differenzbetrag muß entsprechend TA Lärm  $\leq 20$  dB im Beurteilungszeitraum nachts sein.

**TABELLE 11:** Einzelereignisbetrachtung

IP		PSP [dB(A)]	IRW, nachts [dB(A)]	L [dB(A)]	Differenz [dB] Spalte 4 minus Spalte 3
1		2	3	4	5
IO 05	EG	105,0	40	39,1	<b>-0,9</b>
IO 05	1.OG	105,0	40	39,9	<b>-0,1</b>
IO 06	EG	105,0	45	46,2	<b>1,2</b>
IO 06	1.OG	105,0	45	49,3	<b>4,3</b>

---

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

## **8 ANLAGENBEDINGTER VERKEHR AUF ÖFFENTLICHEN STRAßEN**

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

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

Diese Kriterien gelten kumulativ, d.h. nur wenn alle drei Bedingungen erfüllt sind, sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art die Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs so weit wie möglich vermindert werden /5/. Die Zu- und Abfahrt zum Geschäftshaus erfolgt von der Kolberger 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 23909 Ratzeburg, Schweriner Straße, ist der Umbau eines bestehenden Geschäftshauses geplant. Im Rahmen dieser schalltechnischen Untersuchung war die dem Geschäftshaus zuzuordnende gewerbliche Schallimmissionsbelastung (Beurteilungspegel  $L_{r, \text{tags, nachts}}$ ) nach dem Umbau an den maßgeblichen Immissionsorten der vorhandenen schutzbedürftigen Nutzung (**BILD 1**) rechnerisch zu ermitteln.

Die Berechnungen weisen aus, dass bei dem im Abschnitt 5 ausgewiesenen Emissionsansatz, die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm, an den Immissionsorten in den Beurteilungszeiträumen **tags und nachts unterschritten** werden (Einzelpunktberechnung **TABELLE 10**, Spalten 7 und 8).

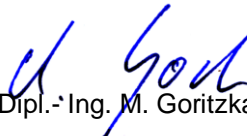
Eine Einschränkung der Anlieferungszeit im Beurteilungszeitraum „Tag“ besteht nicht. Die Marktanlieferung kann in der Zeit von 06:00 bis 22:00 Uhr stattfinden. Im Beurteilungszeitraum nachts ist die Anlieferung mit einem Lkw  $\geq 7,5$  t in der „lautesten Nachtstunde“ möglich.

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 (**TABELLE 11**, Spalte 5).


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

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

- Die Öffnungszeiten des Geschäftshauses sind, zur Vermeidung schalltechnischer Konflikte im Nachtzeitraum, auf 07.00 bis 21.00 Uhr zu beschränken.
- Alle Anlagenteile sind entsprechend des Standes der Technik auszuführen (z.B. feste Regenrinne, abgestrahlte einzeltonfreie Schallspektren oder keine „klappernden“ Fahnenmasten).
- Für den Parkplatz sind die Fahrgassen mit einer Asphaltoberfläche oder einem schalltechnisch gleichwertigem Belag zu realisieren.



Dipl.-Ing. M. Goritzka



Dipl.-Ing. H. – J. Schunke

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

### Beurteilungspegel $L_r$

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

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

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

### Ermittlung der Emission

#### Fahrgeräusche

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

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

dabei bedeuten:  $L'_{WA,1h}$  zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für einen Lkw pro Stunde auf einer Strecke von 1m

$n$  Anzahl der Lkw in der Beurteilungszeit  $T_r$

$T_r$  Beurteilungszeitraum: Tag = 16 Stunden  
 Nacht = lauteste Nachtstunde

#### Betriebsgeräusche / Warenumschlag

Der immissionsbezogene Schallleistungspegel für „Betriebsgeräusche“ bestimmt sich:

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

dabei bedeuten:  $L_{T,1h}$  Zeitkorrektiv,  $L_T = 10 \log(t_{ges} / T_{1h})$ , in dB

$t_{ges}$  Gesamteinwirkzeit,  $t_{ges} = t_e \times n$ , in sec

$T_{1h}$  Bezugszeitraum 1 Stunde

$t_e$  Einzelzeit in sec

$L_n$  Einzelvorgänge eines Vorganges pro Stunde,  $L_n = 10 \log(n)$ , in dB

$n$  Anzahl der Vorgänge

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

dabei bedeuten:  $L_{WA,1h}$  zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für einen Vorgang pro Stunde

$L_T$  Zeitkorrektiv,  $L_T = 10 \log(t / T_r)$ , in dB

$t$  hier 1 Stunde

$T_r$  Beurteilungszeit in h

$L_n$   $L_n = 10 \log(n)$ , in dB

$n$  Anzahl der Vorgänge

$L_S$  Flächenkorrektur,  $L_S = 10 \log(S / S_0)$ , in dB mit  $S_0 = 1 \text{ m}^2$

### 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 $\text{m}^2$

### 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. Schalleistungspegel, Einwirkungsdauer, Richtwirkung). Diese werden für spezifische Anlagen im Regelfall vom Auftraggeber und/oder Ausrüster übergeben, sodass wir auf diese Daten nur einen geringen Einfluss haben. Für „allgemeingültige“ Lärmquellen wie Lkw-Fahrten / -manipulationen (Be- und Entladen) und Parkplatzbewegungen werden die aktuellen Veröffentlichungen herangezogen.

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

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

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

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

Die im Abschnitt 5 ausgeführten Emissionsansätze basieren überwiegend auf Informationen

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

## ANLAGE 3: ANTEILIGE MITTELUNGS- UND BEURTEILUNGSPEGEL

**TABELLE A:** anteilige Mittelungs-  $L_{an}$  und Beurteilungspegel  $L_{r,an}$  für das Geschäftshaus /  
 Korrekturwerte für ruhebedürftige Stunden  $K_R$ , Impulshaltigkeit  $K_I$  und Tonhaltigkeit  
 $K_T$  an den IO01, IO03, IO04 und IO06; tags

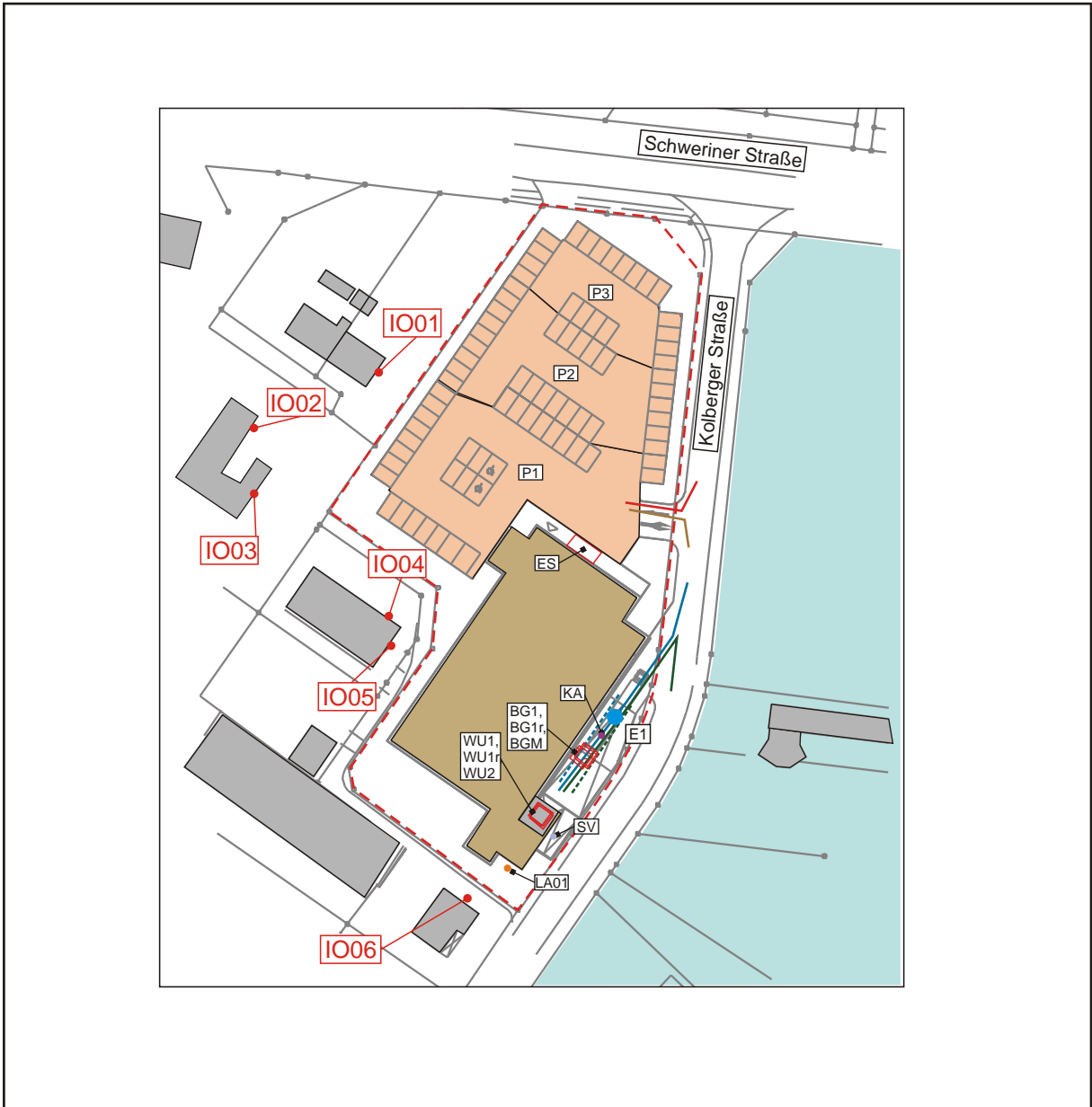
Emittent	Quelle	$L_{w,mod}$	$L_{an,IO01}$	$L_{an,IO03}$	$L_{an,IO04}$	$L_{an,IO06}$	$K_I$	$K_T$	$K_R$	$L_{r,an,IO01}$	$L_{r,an,IO03}$	$L_{r,an,IO04}$	$L_{r,an,IO06}$
			1.OG	1.OG	1.OG	1.OG				1.OG	1.OG	1.OG	1.OG
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
BG1	$L_w''$	65,1	3,2	3,5	8,8	15,1	0,0	0,0	0,0	3,2	3,5	8,8	15,1
BG1r	$L_w''$	60,3	-1,6	-1,3	4,0	10,4	0,0	0,0	6,0	-1,6	4,7	10,0	10,4
BGM	$L_w''$	63,3	1,3	1,7	7,1	13,4	0,0	0,0	0,0	1,3	1,7	7,1	13,4
ES	$L_w''$	78,8	44,7	32,3	27,1	18,6	4,0	0,0	0,7	48,7	37,0	31,8	22,6
KA	$L_w$	78,9	7,8	7,9	13,0	19,4	0,0	0,0	0,0	7,8	7,9	13,0	19,4
LA01	$L_w$	57,0	-16,3	-13,8	-10,9	26,9	0,0	0,0	1,9	-16,3	-11,9	-9,0	26,9
P-ab	$L_w`$	65,3	30,7	27,2	16,9	9,8	0,0	0,0	0,7	30,7	27,9	17,6	9,8
P-zu	$L_w`$	65,3	31,2	28,0	18,3	10,0	0,0	0,0	0,7	31,2	28,7	19,0	10,0
P1	$L_w''$	56,6	50,5	45,6	48,4	22,8	4,0	0,0	0,7	54,5	50,3	53,1	26,8
P2	$L_w''$	55,0	45,5	37,3	38,1	18,4	4,0	0,0	0,7	49,5	42,0	42,8	22,4
P3	$L_w''$	53,0	37,3	30,7	31,1	14,1	4,0	0,0	0,7	41,3	35,4	35,8	18,1
SV	$L_w$	70,0	-2,8	-2,3	2,2	20,5	0,0	0,0	0,0	-2,8	-2,3	2,2	20,5
T1	$L_w`$	57,0	18,3	4,0	7,2	13,2	0,0	0,0	0,0	18,3	4,0	7,2	13,2
T1_R	$L_w`$	62,0	3,5	3,2	8,5	15,2	0,0	0,0	0,0	3,5	3,2	8,5	15,2
T1r	$L_w`$	51,0	3,2	-3,6	1,1	7,6	0,0	0,0	6,0	3,2	2,4	7,1	7,6
T1r_R	$L_w`$	56,0	-2,6	-2,7	2,6	9,3	0,0	0,0	6,0	-2,6	3,3	8,6	9,3
WU1	$L_w''$	84,8	-2,8	15,6	19,8	35,0	0,0	0,0	0,0	-2,8	15,6	19,8	35,0
WU1r	$L_w''$	76,2	11,6	11,9	16,2	25,9	0,0	0,0	6,0	11,6	17,9	22,2	25,9
WU2	$L_w''$	66,8	2,5	3,0	7,1	16,4	0,0	0,0	0,0	2,5	3,0	7,1	16,4
vor	$L_w''$	65,0	49,8	45,9	42,7	55,7	0,0	0,0	0,0	49,8	45,9	42,7	55,7

$L_w$  Punktquelle [dB(A)]       $L_w`$  Linienquelle [dB(A)/m]       $L_w''$  Flächenquelle [dB(A)/m<sup>2</sup>]  
 $L_{w,mod}$  Modell-Schalleistungspegel       $L_m$  Mittelungspegel [dB(A)]

**TABELLE B:** anteilige Mittelungs-  $L_{an}$  und Beurteilungspegel  $L_{r,an}$  für das Geschäftshaus / Korrekturwerte für Impulshaltigkeit  $K_I$  und Tonhaltigkeit  $K_T$  an den IO01, IO03, IO04 und IO06;; **nachts**

Emittent	Quelle	$L_{w,mod}$	$L_{an,IO01}$	$L_{an,IO03}$	$L_{an,IO04}$	$L_{an,IO06}$	$K_I$	$K_T$	$K_R$	$L_{r,an,IO01}$	$L_{r,an,IO03}$	$L_{r,an,IO04}$	$L_{r,an,IO06}$
			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
BG1	$L_w''$	72,3	10,4	10,7	16,0	22,3	0,0	0,0	0,0	10,4	10,7	16,0	22,3
BG1r	$L_w''$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
BGM	$L_w''$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ES	$L_w''$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
KA	$L_w$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
LA01	$L_w$	57,0	-16,3	-13,8	-10,9	26,9	0,0	0,0	0,0	-16,3	-13,8	-10,9	26,9
P-ab	$L_w`$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
P-zu	$L_w`$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
P1	$L_w''$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
P2	$L_w''$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
P3	$L_w''$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
SV	$L_w$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
T1	$L_w`$	63,0	24,3	10,0	13,2	19,2	0,0	0,0	0,0	24,3	10,0	13,2	19,2
T1_R	$L_w`$	68,0	9,5	9,2	14,5	21,2	0,0	0,0	0,0	9,5	9,2	14,5	21,2
T1r	$L_w`$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
T1r_R	$L_w`$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
WU1	$L_w''$	88,2	0,6	19,0	23,2	38,4	0,0	0,0	0,0	0,6	19,0	23,2	38,4
WU1r	$L_w''$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
WU2	$L_w''$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
vor	$L_w''$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

$L_w$  Punktquelle [dB(A)]       $L_w`$  Linienquelle [dB(A)/m]       $L_w''$  Flächenquelle [dB(A)/m<sup>2</sup>]  
 $L_{w,mod}$  Modell-Schalleistungspegel       $L_m$  Mittelungspegel [dB(A)]



**Ratzeburg**

---

**Neubau eines  
Geschäftshauses**

---

**Bild 1: Lageplan**


---

Lage der Immissionspunkte (IO)  
Lage der Emittenten

---

Maßstab 1 : 1.500

---

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