



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 4421/17**

Schallimmissionsprognose

Neubau Doppelwohnhaus, Am Schützenplatz in  
26553 Dornum

**erstellt am: 07.04.2017**

Auftraggeber: IVS GmbH Kannegieter  
Barschweg 20a  
26725 Emden

---

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>AUFGABENSTELLUNG</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN</b>	<b>3</b>
2.1	VORSCHRIFTEN, NORMEN, RICHTLINIEN UND LITERATUR	3
2.2	ÜBERGEBENE / VERWENDETE UNTERLAGEN	4
2.3	EINHEITEN, FORMELZEICHEN, BERECHNUNGsalGORITHMEN	4
<b>3</b>	<b>SITUATIONSBESCHREIBUNG / LÖSUNGSANSATZ</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>IMMISSIONSORTE, BEURTEILUNGSWERTE</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>ERMITTLUNG DER EMISSION</b>	<b>6</b>
5.1	KUNDENPARKPLÄTZE	7
5.2	EIN- UND AUSSTAPELN DER EINKAUFSWAGEN (EINKAUFSWAGEN-SAMMELBOX)	8
<b>6</b>	<b>ERMITTLUNG DER BEURTEILUNGSPEGEL</b>	<b>8</b>
6.1	BERECHNUNGSPRÄMISSEN	8
6.2	BEURTEILUNGSPEGEL	9
<b>7</b>	<b>BEURTEILUNGSPEGEL MIT LÄRMMINDERUNGSMABNAHMEN</b>	<b>10</b>
<b>8</b>	<b>EINZELEREIGNISBETRACHTUNG</b>	<b>11</b>
<b>9</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG</b>	<b>13</b>

### ANLAGE / BILDER

ANLAGE 1	BEGRIFFSERKLÄRUNG	14
ANLAGE 2	QUALITÄT DER SCHALLIMMISSIONSPROGNOSE	19
ANLAGE 3	ANTEILIGE MITTELUNGS- UND BEURTEILUNGSPEGEL	20
BILD 1	LAGE DER IMMISSIONSORTE	

---

## **1 AUFGABENSTELLUNG**

In 26553 Dornum, Am Schützenplatz, ist der Neubau eines Doppelwohnhauses geplant.

Im Rahmen dieser schalltechnischen Untersuchung sind die Immissionsbelastungen – herrührend von den auf benachbarten Grundstücken befindlichen Verbrauchermärkten – an dem geplanten Doppelwohnhaus zu ermitteln.

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

Bei Erfordernis sind – entsprechend des Bearbeitungsstandes – schallmindernde Maßnahmen in Form von Prinziplösungen vorzuschlagen, durch die die gesetzlichen Beurteilungswerte eingehalten werden.

## **2 BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN**

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

- |     |                |   |
|-----|----------------|---|
| /1/ | BlmSchG        | Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BlmSchG); Ausfertigungsdatum: 15.03.1974; in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 30. November 2016 (BGBl. I S. 2749) 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 6 des Gesetzes vom 20. Oktober 2015 (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/ | DIN 4109       | DIN 4109, Schallschutz im Hochbau - Anforderungen und Nachweise, 11/1989  |
| /5/ | DIN ISO 9613-2 | Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren; Ausgabedatum: 1999-10  |
| /6/ | TA Lärm        | Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm; 26. August 1998   |

- 
- /7/ Hessische Landesanstalt für Umwelt Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 192, Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Wiesbaden 1995
- /8/ Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie 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
- /9/ Bayerisches Landesamt für Umweltschutz Parkplatzlärmstudie, 6. überarbeitete Auflage, Augsburg 2007
- /10/ RLS 90 Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen, 1990
- /11/ goritzka akustik Schalltechnische Untersuchung 2403/07; Schallimmissionsprognose Neubau eines Geschäftshauses in 26553 Dornum, Bensjücher Weg 3

## **2.2 ÜBERGEBENE / VERWENDETE UNTERLAGEN**

- /12/ Zeichnungen und Informationen, Stand 03.2016 als jpg vom Auftraggeber per E-Mail am 17.01.17 übergeben:
- Lageplan
  - Grundriss
  - Einstufung nach BauNVO

## **2.3 EINHEITEN, FORMELZEICHEN, BERECHNUNGSGRUNDLAGEN**

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**

In 26553 Dornum, Am Schützenplatz, ist der Neubau eines Doppelwohnhauses auf dem Gelände des ehemaligen Spielplatzes geplant.

Die gesamten gewerblichen Emissionsansätze (Beurteilung nach TA Lärm /6/) für das bestehende Geschäftshaus (Warenanlieferung, Haustechnik, Einzelereignisbetrachtung, angrenzender ALDI-Markt, Kundenstellplätze) werden aus /11/ übernommen und mit einer Betrachtung der Immissionen im Nachtzeitraum ergänzt. Des Weiteren wird eine Einzelereignisbetrachtung für den Tag- und Nachtzeitraum durchgeführt, um kurzzeitige Geräuschspitzen ausgehend von den Kundenstellplätzen (PKW-Türen zuschlagen nachts) und der Lkw-Druckluftbremse (tags, da keine Anlieferung im Nachtzeitraum erfolgt) zu ermitteln.

Das zu betrachtende Grundstück des Doppelwohnhauses liegt 0,75 m über dem Geländeniveau des Grundstücks des bestehenden Geschäftshauses.

Dieser Emissionsansatz bildet die Basis zur Berechnung der Beurteilungspegel  $L_r$  an den maßgeblichen Immissionsorten der geplanten schutzbedürftigen Bebauung.

### **4 IMMISSIONSORTE, BEURTEILUNGSWERTE**

Das zu betrachtende Grundstück mit dem geplanten Doppelwohnhaus befindet sich südwestlich des bestehenden Geschäftshauses und grenzt direkt an das Grundstück des Geschäftshauses an. Laut /12/ befinden sich die Schlafzimmer der beiden Haushälften im nördlichen Teil des Hauses dem Geschäftshaus zugewandt. Der in den jeweiligen Haushälften zweite schutzbedürftige Raum (nach /4/) ist das Wohnzimmer. Dieses befindet sich im südlichen Teil des Gebäudes von dem Gelände des Geschäftshauses abgewandt. Der Gästeschlafraum für die westliche Haushälfte befindet sich über dem Wohnzimmer der westlichen Haushälfte und ist somit ebenfalls vom Geschäftshaus abgewandt. Die sich ergebenden vier Immissionsorte (IO) sind in **TABELLE 1** ausgewiesen:

**TABELLE 1:** Immissionsorte an dem geplanten Doppelwohnhaus

Bezeichnung	Geschoss	Beschreibung
1	2	3
IO01	EG	Wohnung Ost, Schlafzimmer, Fenster Nord
IO02	EG	Wohnung Ost, Wohnzimmer, Fenster Ost
IO03	EG	Wohnung Ost, Wohnzimmer, Fenster Süd
IO04	EG	Wohnung West Schlafzimmer, Fenster Nord
IO05	EG	Wohnung West Wohnzimmer; Fenster West
IO06	EG; 1. OG	Wohnung West Wohnzimmer, Fenster Süd; Gästeschlafzimmer, Fenster Süd

Die Beurteilung der Geräuschsituation erfolgt nach TA Lärm. Laut /12/ gilt das Gebiet nach BauNVO als allgemeines Wohngebiet (WA). Als Beurteilungswerte "Außen" (0,5 m vor der Mitte eines geöffneten Fensters) für die Beurteilungszeiträume „Tag“ und „Nacht“ gelten somit:

#### Immissionsrichtwerte nach TA Lärm

	Tag	Nacht
Allgemeines Wohngebiet (WA)	55 dB(A)	40 dB(A)

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

Die in der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung betrachteten relevanten Immissionsorte sind im BILD 1 ausgewiesen.

## 5 ERMITTLUNG DER EMISSION

Für eine detaillierte Aufschlüsselung der verwendeten Emissionsansätze bitte in /12/, Abschnitt 5 nachschlagen. Sämtliche neu zu ermittelte Emissionen sind nachfolgend in den Abschnitten 5.1 und 5.2 ausgewiesen.

Wie in Abschnitt 3 beschrieben, werden nur die kundenstellplatzbedingten Emissionen im Beurteilungszeitraum nachts zusätzlich berechnet.

## 5.1 KUNDENPARKPLÄTZE

Für den Beurteilungszeitraum nachts werden in der gängigen Literatur (Bayerische Parkplatzlärmstudie /9/) keine Berechnungshinweise gegeben. Auf Grund der Öffnungszeiten bis 22:00 Uhr ist jedoch davon auszugehen, dass noch vereinzelt Kunden im Beurteilungszeitraum nachts den Parkplatz verlassen. Die Anzahl wird iterativ so ermittelt, dass die IRW eingehalten werden. In wie weit die möglichen Pkw-Frequentierungen der Praxis entsprechen, ist nicht Bestandteil der schalltechnischen Untersuchung. Entsprechend dieser Vorgehensweise ergeben sich 10 Pkw. Die Emissionsdaten sind in **TABELLE 2** zusammengefasst.

**TABELLE 2:** Emissionsdaten der Parkgeräusche, **nachts**

Emittent	L <sub>W0</sub> [dB(A)]	N	f	B [m <sup>2</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	*K <sub>I</sub> [dB]	K <sub>PA</sub> [dB]	K <sub>D</sub> ** [dB]	K <sub>Stro</sub> [dB]	L'' <sub>WA,mod</sub> [dB(A)/m <sup>2</sup> ]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>P1</b>	63,0	0,01	0,07	780	2250	0,0	3,0	0,0	0,5	<b>43,0</b>

\* wird immissionsseitig vergeben

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

Die Emission der Zu- und Abfahrt wird nach RLS 90 (**ANLAGE 1**) berechnet. In **TABELLE 3** sind die Emissionsdaten für die Abfahrt von den Stellplätzen im Nachtzeitraum zusammengefasst. Entsprechend der Bayerischen Parkplatzlärmstudie (/9/) erfolgt die Umrechnung auf eine Linienquelle durch einen Korrekturfaktor mit  $K_{RLS} = 19$  dB.

**TABELLE 3:** Emissionsdaten Fahrstrecken der Pkw; **nachts**

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>T4, Abfahrt</b>	Abfahrt, nachts	10	0	30	0	38,6	19	<b>57,6</b>

Die Schallquelle wird als Linienquellen mit je ca. 15 m in das Modell integriert.

## **5.2 EIN- UND AUSSTAPELN DER EINKAUFSWAGEN (EINKAUFSWAGEN-SAMMELBOX)**

Die Einkaufswagen-Sammelbox befindet sich etwa mittig des Parkplatzes (BILD 1), deren Schallemissionen durch Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen zu beachten sind. Auf Grund der Öffnungszeiten bis 22:00 Uhr ist davon auszugehen, dass noch vereinzelt Kunden im Beurteilungszeitraum nachts das Geschäftshaus verlassen und somit noch Einkaufswagen in die Sammelbox abgestellt werden. Die dazugehörigen Emissionsdaten sind in **TABELLE 4** zusammengefasst.

**TABELLE 4:** Emissionsdaten Einkaufswagen-Sammelbox, **nachts**

Emittent	Schalleistungs- Mittelungspegel $L_{WAT,1h}$ [dB(A)]	Anzahl der Ereignisse pro Stunde	Fläche [m <sup>2</sup> ]	$K_R$ [dB]	IFSP [dB(A)/m <sup>2</sup> ]
1	2	3	4	5	6
A9	68,0	10	21	0,0	<b>64,8</b>

Die Geräusche, die beim Bewegen der Einkaufswagen auf dem Parkplatz auftreten, sind in der Emissionsermittlung „Kundenparkplätze“ erfasst /9/.

Die Impulshaltigkeit ( $K_I = 4$  dB) der Geräusche wird immissionsseitig berücksichtigt<sup>1</sup>.

## **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.

Für die schalltechnischen Berechnungen zur Ermittlung der Beurteilungspegel wird ein dreidimensionales Modell erstellt. In diesem Modell sind alle Emittenten und die Schallausbreitung beeinflussenden Daten enthalten. Das Modell besteht aus mehreren Dateien und Datenbanken.

<sup>1</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.



---

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  $K_R$

## 6.2 BEURTEILUNGSPEGEL

Folgende Zuschläge werden berücksichtigt:

- $K_I = 4,0 \text{ dB}$  Parkplatzgeräusche (P1), Sammelboxen (A9)

Um den Einfluss der Zuschläge  $K_I$ ,  $K_R$  und  $K_T$  auf die Höhe der Beurteilungspegel  $L_r$  zu berücksichtigen, wurde in der Untersuchung 2403/07 die Berechnung mit **immissionsbezogenen Schalleistungspegeln**, durchgeführt. Das heißt, die anteiligen Mittelungspegel für den Tagzeitraum entsprechen den Beurteilungspegeln im Tagzeitraum.

In der **TABELLE 5** sind die Beurteilungspegel  $L_r$ , tags und nachts, an den relevanten Immissionsorten ausgewiesen und den Immissionsrichtwerten (IRW) gegenübergestellt

**TABELLE 5:** Beurteilungspegel  $L_r$  an den relevanten Immissionsorten (IO)

Immissionsort		IRW [dB(A)]		$L_r$ [dB(A)]	
		tags	nachts	tags	nachts
1	2	3	4	5	6
IO01	EG	55	40	<b>60,2</b>	<b>47,9</b>
IO02	EG	55	40	<b>57,4</b>	<b>43,1</b>
IO03	EG	55	40	<b>44,3</b>	<b>28,8</b>
IO04	EG	55	40	<b>55,1</b>	<b>44,1</b>
IO05	EG	55	40	<b>35,8</b>	<b>23,6</b>
IO06	EG	55	40	<b>35,7</b>	<b>20,8</b>
IO06	1. OG	55	40	<b>37,3</b>	<b>22,3</b>

Die Ergebnisse in **TABELLE 5** weisen aus, dass an den vorhandenen relevanten Immissionsorten die IRW im Beurteilungszeitraum tags und nachts am IO01, IO02 und IO04 überschritten werden. Im Folgenden Abschnitt 7 werden Maßnahmen zur Lärminderung untersucht.

## 7 BEURTEILUNGSPEGEL MIT LÄRMMINDERUNGSMABNAHMEN

Die Berechnungen zeigen, dass die Anforderungen an die IRW (siehe **TABELLE 5**) ohne Lärminderungsmaßnahmen nicht eingehalten werden. Anhand iterativer Berechnungen wurde eine Lärmschutzwand (LSW) ausgelegt, mit der das Einhalten der Anforderungen an die IRW rechnerisch erreicht wird.

Die in **TABELLE 6** ausgewiesenen Ergebnisse beziehen sich auf die Berechnungen mit einer 2,5 m hohen LSW (Lage siehe BILD 1). Diese verläuft 23 m an der Nordseite des Grundstücks, ausgehend von der östlichen Begrenzung dieses Grundstücks. An der östlichen Begrenzung wird mit einer 12 m langen LSW – ausgehend von der nördlichen Begrenzung dieses Grundstücks – gerechnet. Die LSW ergibt somit eine L-Form. Mit dieser Lärmschutzwand werden die IRW der relevanten Immissionsorte eingehalten. Die LSW **muss** auf dem Höhenniveau des geplanten Doppelwohnhauses liegen. Damit liegt die Oberkante der LSW ca. 3,25 m über dem Geländeniveau des Grundstücks des bestehenden Geschäftshauses. Sie kann in ihrer Ausführung einen bewerteten Schallabsorptionsgrad von  $\alpha_w \leq 0,2$  aufweisen (schallhart). Die Aufstellung eines Flechtzaunes, baumarktähnlich, ist nicht ausreichend. Eine Begrünung der dem Doppelwohnhaus zugewandten Seite sollte aus optischen Gründen (nicht aus Lärmschutzgründen) angestrebt werden. Es ist trotzdem abgesichert, dass sich keine Pegelerhöhungen ergeben.

Die Zuschläge und die anteiligen Mittelungs- bzw. Beurteilungspegel der einzelnen Schallquellen sind in **ANLAGE 3** für die am höchsten belasteten Geschosse ausgewiesen. Die energetische Summe der anteiligen Beurteilungspegel ergibt den zuzuordnenden Beurteilungspegel  $L_r$ .

**TABELLE 6:** Beurteilungspegel  $L_r$  an den relevanten Immissionsorten (IO) mit LSW

Immissionsort		IRW [dB(A)]		$L_r$ [dB(A)]	
		tags	nachts	tags	nachts
1	2	3	4	5	6
IO01	EG	55	40	<b>51,6</b>	<b>39,2</b>
IO02	EG	55	40	<b>52,3</b>	<b>39,3</b>
IO03	EG	55	40	<b>41,0</b>	<b>26,0</b>
IO04	EG	55	40	<b>48,2</b>	<b>36,6</b>
IO05	EG	55	40	<b>35,5</b>	<b>23,6</b>
IO06	EG	55	40	<b>34,9</b>	<b>20,4</b>
IO06	1. OG	55	40	<b>36,9</b>	<b>22,1</b>

Aus **TABELLE 6** geht hervor, dass mit der Errichtung einer LSW – zwischen dem geplanten Doppelwohnhaus und dem bestehenden Geschäftshaus – die IRW an den relevanten Immissionsorten eingehalten wird

## 8 EINZELEREIGNISBETRACHTUNG

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

In den Einzelpunktberechnungen wird im Beurteilungszeitraum tags (kein Lkw-Verkehr nachts) der Immissionspegel für das Entspanngeräusch einer Lkw-Druckluftbremse und im Beurteilungszeitraum tags und nachts der Immissionspegel für das Zuschlagen einer Pkw-Kofferraumtür berechnet.

- **E1** Vorgang Lkw-Druckluftbremse (Rampe)  $L_{WAFmax} = 105,0 \text{ dB(A)}$  nach /8/
- **E2** Pkw-Kofferraumtür  $L_{WAFmax} = 99,5 \text{ dB(A)}$  nach /9/

Zur Beurteilung des Einzelereignisses wird der jeweils nächstgelegene Immissionsort (IO01) gewählt. Die Lage der Quellen und der Immissionsorte sind dem BILD 1 zu entnehmen.

In der nachfolgenden **TABELLE 7** sind die Ergebnisse für die Einzelpunktberechnung ausgewiesen. In Spalte 6 ist die Überschreitung des Immissionsrichtwertes als Differenzbetrag angegeben. Dieser Differenzbetrag muss entsprechend TA Lärm tags  $\leq 30$  dB(A) und nachts  $\leq 20$  dB(A) sein.

**TABELLE 7:** Einzelereignisbetrachtung, **tags/nachts**

Immissionsort	Ereignis	LWAF <sub>max</sub> [dB(A)]	IRW [dB(A)]	L [dB(A)]	Spalte 5 minus Spalte 4 [dB]
1	2	3	4	5	6
IO01 (tags)	E1	105,0	55	70,3	<b>15,3</b>
IO01 (nachts)	E2	99,5	40	56,3	<b>16,3</b>

Bei bestimmungsgemäßem Betrieb sind kurzfristige Geräuschspitzen, welche den Immissionsrichtwert tags um mehr als 30 dB(A) und nachts um mehr als 20 dB(A) an dem IO01 überschreiten, rechnerisch **nicht zu erwarten**.

---

## **9 ZUSAMMENFASSUNG**

In 26553 Dornum, Am Schützenplatz, ist der Neubau eines Doppelwohnhauses geplant (Lage s. BILD 1).

Im Rahmen dieser schalltechnischen Untersuchung wurde die Immissionsbelastungen (Beurteilungspegel) herrührend von den auf benachbarten Grundstücken befindlichen Verbrauchermärkten an dem geplanten Doppelwohnhaus zu ermitteln.

Die Berechnungen weisen aus, dass bei den im Abschnitt 5 ausgewiesenen Emissionsansätzen, die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm, an den Immissionsorten in den Beurteilungszeiträumen **tags und nachts überschritten** werden.

Mit den Maßnahmen in Form einer Lärmschutzwand zwischen geplantem Doppelwohnhaus und dem Geschäftshaus (Lage der Lärmschutzwand siehe BILD 1), werden die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm an den Immissionsorten in den Beurteilungszeiträumen **tags und nachts unterschritten**.

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

  
Dipl.-Ing. M. Goritzka

  
B.Sc. F. Häreth

---

**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)
- $P_0$ : Bezugsschalleistung ( $P_0 = 1 \text{ pW} = 10^{-12} \text{ Watt}$ )

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

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

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

- logarithmisches Maß für die von einer flächenhaften Schallquelle, oder Teilen davon, je Flächeneinheit abgestrahlte Schalleistung  $P''$
- $L''_w = 10 \cdot \lg (P''/10^{-12} \text{ Wm}^{-2})$  [dB(A)/m<sup>2</sup>]
- Errechnung aus dem (Punkt-) Schalleistungspegel:  $L''_w = L_w - 10 \cdot \lg (S/1\text{m}^2)$
- Schalleistung, die von einer Fläche der Größe  $S$  pro m<sup>2</sup> abgestrahlt wird. Dabei ist vorausgesetzt, dass die Schallabstrahlung gleichmäßig über die gesamte Fläche verteilt ist.

**Modellschalleistungspegel  $L_{w,\text{mod}}$  /  $L'_{w,\text{mod}}$  /  $L''_{w,\text{mod}}$** 

- Im Berechnungsmodell zum Ansatz gebrachte Schalleistungspegel für Ersatzschallquellen komplexer zusammenhängender / zusammengefasster Anlagen und / oder technologischer Vorgänge.
- Basis der Modellschalleistungspegel sind Werte aus der Literatur und / oder Ergebnisse die aus orientierenden Messungen.

---

**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:  $K_{I,j} = L_{AF_{Teq,j}} - L_{Aeq,j}$  [ $L_{AF_{Teq}}$  = 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:

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

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

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

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

**Betriebsgeräusche / Warenumschlag**

Der immissionsbezogene Schalleistungspegel für „Betriebsgeräusche“ bestimmt sich:

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

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

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

$T_{1h}$  Bezugszeitraum 1 Stunde

$t_e$  Einzelzeit in sec

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

$n$  Anzahl der Vorgänge

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

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

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

$t$  hier 1 Stunde

$T_r$  Beurteilungszeit in h

$L_n = 10 \log (n)$ , 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. Schallleistungspegel, Einwirkungsdauer, Richtwirkung). Diese werden für spezifische Anlagen im Regelfall vom Auftraggeber und/oder Ausrüster übergeben, sodass wir auf diese Daten nur einen geringen Einfluss haben. Für „allgemeingültige“ Lärmquellen wie Lkw-Fahrten / -manipulationen (Be- und Entladen) und Parkplatzbewegungen werden die aktuellen Veröffentlichungen herangezogen.

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

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

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

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

Die im Abschnitt 5 ausgeführten Emissionsansätze basieren überwiegend auf Informationen

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

## ANLAGE 3: ANTEILIGE MITTELUNGS- UND BEURTEILUNGSPEGEL

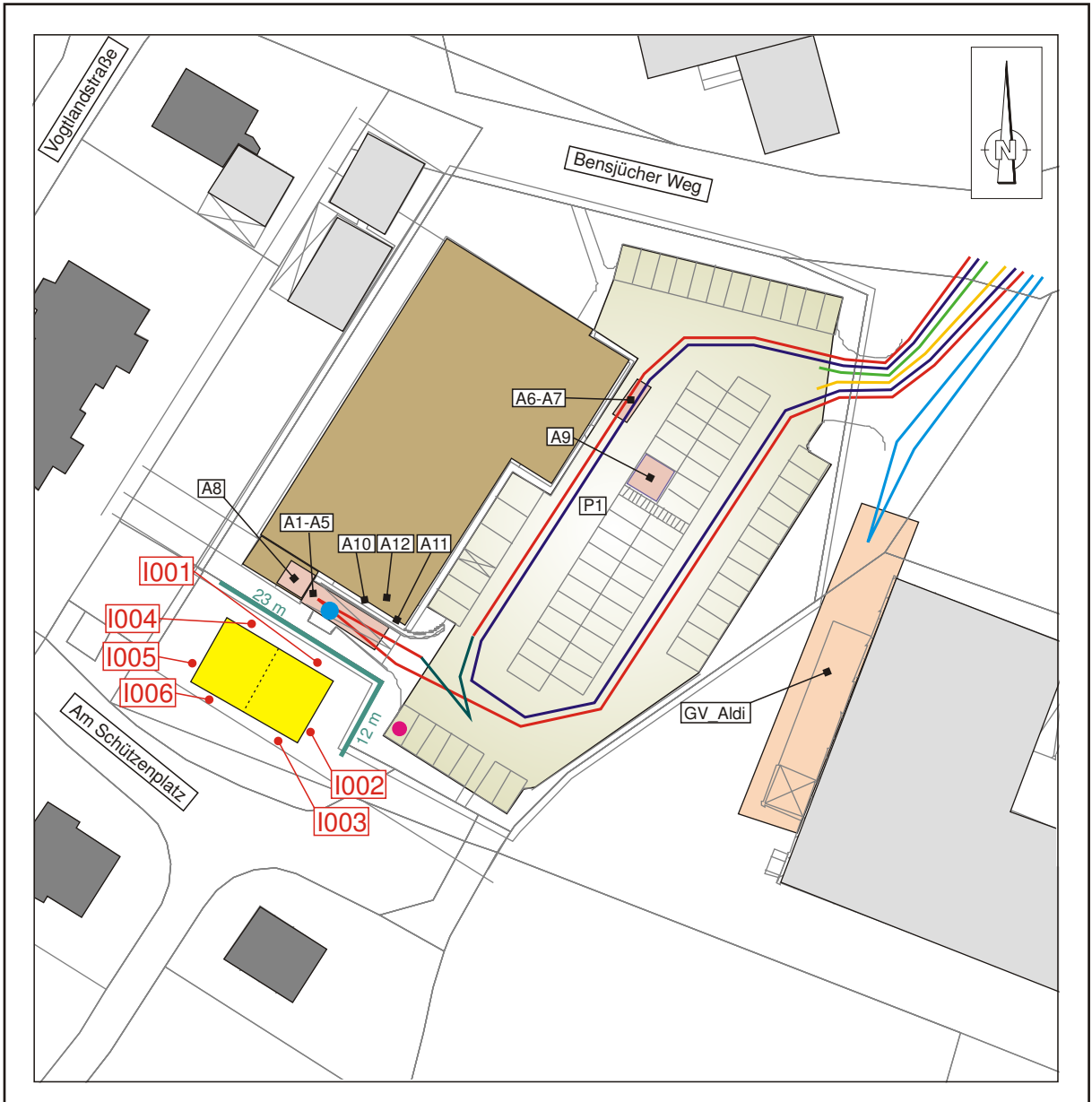
TABELLE 8: anteilige Mittelungs-  $L_{an}$  und Beurteilungspegel  $L_{r,an}$  am IO01 bis IO04; tags

Emittent	Quelle	$L_{w,mod}$	$L_{an,IO01}$	$L_{an,IO02}$	$L_{an,IO03}$	$L_{an,IO04}$	$L_{an,IO05}$	$L_{an,IO06}$	$L_{r,an IO01}$	$L_{r,an IO02}$	$L_{r,an IO03}$	$L_{r,an IO04}$	$L_{r,an IO05}$	$L_{r,an IO06}$
			EG	EG	EG	EG	EG	1. OG	EG	EG	EG	EG	EG	1. OG
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	13	14	15	16	17
A1-A5	$L_w''$	81,1	43,5	34,7	24,0	40,7	26,0	23,9	43,5	34,7	24,0	40,7	26,0	23,9
A6-A7	$L_w''$	68,0	2,9	15,3	-0,1	0,9	-1,9	-2,2	2,9	15,3	-0,1	0,9	-1,9	-2,2
A8	$L_w''$	74,1	40,4	27,9	27,1	38,9	29,2	28,0	40,4	27,9	27,1	38,9	29,2	28,0
A9	$L_w''$	82,7	35,0	45,9	30,4	33,1	26,5	27,9	35,0	45,9	30,4	33,1	26,5	27,9
A10	$L_w$	73,9	39,1	33,5	20,2	36,9	23,1	17,0	39,1	33,5	20,2	36,9	23,1	17,0
A11	$L_w$	66,9	28,7	27,2	10,7	26,2	12,5	8,6	28,7	27,2	10,7	26,2	12,5	8,6
A12	$L_w$	66,9	30,5	28,5	12,0	27,3	10,9	8,1	30,5	28,5	12,0	27,3	10,9	8,1
GV-ALDI	$L_w''$	62,0	35,2	37,7	32,7	32,5	17,7	22,0	35,2	37,7	32,7	32,5	17,7	22,0
P1	$L_w''$	64,8	49,4	50,5	39,3	45,3	31,7	34,8	49,4	50,5	39,3	45,3	31,7	34,8
T1	$L_w'$	57,7	35,8	33,2	20,2	32,8	17,9	18,1	35,8	33,2	20,2	32,8	17,9	18,1
T1a	$L_w'$	62,7	32,6	31,2	19,5	29,8	13,4	16,4	32,6	31,2	19,5	29,8	13,4	16,4
T2	$L_w'$	38,7	10,6	12,8	-1,4	7,1	-6,2	-3,6	10,6	12,8	-1,4	7,1	-6,2	-3,6
T3	$L_w'$	67,6	17,5	28,9	12,7	16,3	8,7	10,9	17,5	28,9	12,7	16,3	8,7	10,9
T4	$L_w'$	67,6	17,6	29,6	12,9	16,4	8,8	11,0	17,6	29,6	12,9	16,4	8,8	11,0
T5	$L_w'$	62,7	25,7	29,6	13,2	16,1	8,5	10,6	25,7	29,6	13,2	16,1	8,5	10,6

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

**TABELLE 9:** anteilige Mittelungs-  $L_{an}$  und Beurteilungspegel  $L_{r,an}$  / Korrekturwerte für Impulshaltigkeit  $K_i$  am IO01 bis IO04; **nachts**

Emittent	Quelle	$L_{w,mod}$	$L_{an,IO01}$	$L_{an,IO02}$	$L_{an,IO03}$	$L_{an,IO04}$	$L_{an,IO05}$	$L_{an,IO06}$	$K_i$	$L_{r,an IO01}$	$L_{r,an IO02}$	$L_{r,an IO03}$	$L_{r,an IO04}$	$L_{r,an IO05}$	$L_{r,an IO06}$
			EG	EG	EG	EG	EG	1. OG		EG	EG	EG	EG	EG	1. OG
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
A9	$L_w''$	82,7	21,1	32,0	16,5	19,2	12,6	14,0	4,0	25,1	36,0	20,5	23,2	16,6	18,0
A10	$L_w$	73,9	37,2	31,8	18,3	35,0	21,3	15,1	0,0	37,2	31,8	18,3	35,0	21,3	15,1
A11	$L_w$	66,9	26,8	25,4	8,8	24,3	10,6	6,7	0,0	26,8	25,4	8,8	24,3	10,6	6,7
A12	$L_w$	66,9	28,6	26,7	10,1	25,4	9,0	6,2	0,0	28,6	26,7	10,1	25,4	9,0	6,2
GV-ALDI	$L_w''$	62,0	20,2	22,7	17,7	17,5	2,7	7,0	0,0	20,2	22,7	17,7	17,5	2,7	7,0
P1	$L_w''$	64,8	27,6	28,7	17,5	23,5	9,9	13,0	4,0	31,6	32,7	21,5	27,5	13,9	17,0
T4	$L_w'$	67,6	7,5	19,7	2,8	6,3	-1,3	0,9	0,0	7,5	19,7	2,8	6,3	-1,3	0,9



- Bebauung mit gewerblicher Nutzung
- Wohnbebauung
- Geschäftshaus
- geplantes Doppelwohnhaus
- Lärmschutzwand (h = 2,50 m)

**Emittenten:**

- Parkplatz (P)
- Fahrstrecke T1 (LKW)
- Fahrstrecke T1a (LKW-Rangierstrecke)
- Fahrstrecke T2 (Transporter)
- Fahrstrecke T3 (PKW)
- Fahrstrecke T4 (PKW)
- Fahrstrecke T5 (Aldi-LKW)
- Außenschallquellen (A1 bis A12)
- Einzelereignis E1 (LKW-Druckluftbremse)
- Einzelereignis E2 (PKW-Türen zuschlagen)

## Dornum

### Neubau Doppelwohnhaus

#### Bild 1: Lageplan

Lage der Immissionsorte (IO)  
Lage der Emittenten

unmaßstäblich

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