

# Schalltechnisches Büro A. Pfeifer, Dipl.-Ing.

Birkenweg 6, 35630 Ehringshausen  
Tel.: 06449/9231-0 Fax: 06449/9231-23  
E-Mail: info@ibpfeifer.de  
Internet: www.ibpfeifer.de

Beratung Gutachten Messung  
Forschung Entwicklung Planung

Eingetragen in die Liste der Nachweis-  
berechtigten für Schallschutz gem. § 4 Abs. 1  
NBVO bei der Ingenieurkammer Hessen

Maschinenakustik  
Raum- und Bauakustik  
Immissionsschutz  
Schwingungstechnik

Ehringshausen, den 07.10.2022

## Immissionsberechnung Nr. 5116a

- Inhalt : **Immissionsprognose für den Betrieb eines  
Lebensmittelmarktes (LIDL Filiale Nr. 3659)  
in 57368 Lennestadt - Altenhudem**
- Auftraggeber : **Lidl Dienstleistung GmbH & Co KG  
Bonfelder Straße 2  
74206 Bad Wimpfen**
- Anmerkung : Diese Prognose besteht aus 32 Seiten und ersetzt die  
Berechnung Nr. 5116 vom 26.04.2022.  
Eine auszugsweise Zitierung ist mit uns abzustimmen.

Schalltechnisches Büro A. Pfeifer  
A. Pfeifer

  
**A. Pfeifer, Dipl.-Ing.**  
Schalltechnisches Büro  
Birkenweg 6 · 35630 Ehringshausen  
Tel. 06449/9231-0 · Fax 06449/6662

<b>Inhaltsverzeichnis</b>		<b>Seite</b>
<b>1.</b>	<b>Aufgabenstellung</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>3</b>
2.1	Rechts- und Beurteilungsgrundlagen	3
2.2	Verwendete Unterlagen	4
2.3	Lagebeschreibung	4
<b>3.</b>	<b>Immissionsorte und Immissionsrichtwerte</b>	<b>5</b>
3.1	Immissionsorte	5
3.2	Immissionsrichtwerte TA Lärm	6
<b>4.</b>	<b>Schallausbreitungsrechnung</b>	<b>8</b>
4.1	Berechnungsverfahren	8
4.1.1	Auszug aus TA Lärm, DIN ISO 9613-2	8
4.1.2	Meteorologische Korrektur	9
4.1.3	Beurteilungspegel	10
4.2	Emissionsansätze	10
4.2.1	Betriebsbeschreibung	10
4.2.2	Lkw	11
4.2.3	Be- und Entladevorgänge	12
4.2.4	Stationäre Schallquellen des Marktes	13
4.2.5	Parkplatz	14
4.2.6	Einkaufswagensammelbox	16
4.3	Beurteilungspegel	17
4.4	Kurzzeitige Geräuschspitzen	19
4.5	Vorbelastung	20
4.6	Anlagenbezogender Verkehr auf öffentlichen Straßen	20
<b>5.</b>	<b>Bewertung</b>	<b>21</b>
<b>6.</b>	<b>Aussagesicherheit</b>	<b>22</b>
<b>7.</b>	<b>Anhang</b>	<b>23</b>
7.1	Lärmkarten	23
7.2	Pläne	25
7.3	Berechnungsdaten	30

## 1. Aufgabenstellung

Es ist der Abriss eines Lebensmittelmarktes mit anschließendem modernisierten Neubau mit vergrößerter Verkaufsfläche an gleicher Stelle in 57368 Lennestadt - Altenhundem, Lennewiesen 2 geplant.

Hierfür soll nachgewiesen werden, dass durch den Betrieb des Marktes an der nächstgelegenen schutzwürdigen Wohnbebauung die Immissionsrichtwerte der TA Lärm eingehalten werden.

Die zu erwartende Geräuschimmission des Marktes wird mittels Schallimmissionsprognose berechnet. Hierbei wird die gesamte Geräuschentwicklung durch Parkierungs- und Lieferverkehr sowie gebäudetechnische Anlagen untersucht.

Die Schallimmissionsberechnung muss der 6. Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm –TA Lärm) und den dort benannten Berechnungs- und Bewertungsverfahren genügen.

## 2. Grundlagen

### 2.1 Rechts- und Beurteilungsgrundlagen

- |     |         |   |
|-----|---------|---|
| [1] | BImSchG | Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge vom 15.3.1974 in der aktuellen Fassung (Bundesimmissionsschutzgesetz) |
| [2] | TA Lärm | Sechste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm) vom 26.8.1998, geändert am 01.06.2017  |

- |     |  |  |
|-----|--|--|
| [3] | Lastkraftwagen<br>(Fahrt, Einzel-<br>ereignisse) | Studie des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3.<br><br>Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten von 2005 |
| [4] | Lastkraftwagen<br>(Verladegeräusche)             | Studie der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Forschungsbericht über die Geräuschemissionen von Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen vom Mai 1995   |
| [5] | Parkplätze                                       | Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. Auflage von 2007  |
| [6] | DIN ISO 9613-2                                   | Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien, Ausgabe Oktober 1999   |
| [7] | Cmet, Windrichtungs-<br>verteilung               | Empfehlungen des LANUV NRW zu Cmet „Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung cmet gemäß DIN ISO 9613-2“, Stand 23.11.2011   |

## 2.2 Verwendete Unterlagen

- Lageplan, PDF-Datei „Lageplan.pdf“ (siehe Anhang)
- Luftbild, PDF-Datei „LP mit Luftbild 1-500.pdf“ (siehe Anhang)
- Flächennutzungsplan der Stadt Lennestadt, PDF-Datei „341568\_2021-01-14\_fnp2003\_aenderungen\_bis\_maerz\_2020\_39\_aenderung.pdf“ (siehe Anhang)

Bebauungsplan Nr. 110 „Lendel“ der Stadt Lennestadt, Ortsteil Althundem, PDF-Datei „3659\_B-Plan\_Info\_Bestand\_20040601.pdf“ (siehe Anhang)

- Angaben zu den Heiz-, Kühl- und Lüftungsanlagen, Email vom 29.09.2022
- Angaben des Auftraggebers zu Öffnungszeiten und Liefertätigkeiten

## 2.3 Lagebeschreibung

Der Markt soll in der 57368 Lennestadt-Altenhundem, Lennewiesen 2 auf den Flurstücken 244, 254, 64, 66, 71, 220, 271 und 273 errichtet werden.

Die nächstgelegenen Wohnhäuser befinden sich in nördlichen Richtungen. Das Gelände ist nahezu eben.

### **3. Immissionsorte und Immissionsrichtwerte**

#### **3.1 Immissionsorte**

Für die Beurteilung der Lärmimmission des Marktes wurden folgende Immissionsorte ausgewählt:

- Immissionsort 1            Helmut-Kumpf-Straße 59, Südseite
- Immissionsort 2            Lennestraße 2, Südseite
- Immissionsort 3            Lennewiesen 8a, Westseite
- Immissionsort 4            Helmut-Kumpf-Straße 59, Ostseite
- Immissionsort 5            Punkt auf der Baugrenze Grundstück 276
- Immissionsort 6            Lennewiesen 4, Westseite

Die Lage der Immissionsorte ist im Übersichtsplan im Anhang dargestellt.

Die Immissionsorte 1-4 liegen nicht im Geltungsbereich eines Bebauungsplans. Die Immissionsorte 1,2 und 4 sind im Flächennutzungsplan als gemischte Baufläche gekennzeichnet. Es wird von einer Einstufung als Mischgebiet ausgegangen.

Der Immissionsort 3 ist im Flächennutzungsplan als Wohnbaufläche gekennzeichnet. Es wird von einer Einstufung als allgemeines Wohngebiet ausgegangen.

Die Immissionsorte 5 und 6 liegen im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 110 „Lendel“ der Stadt Lennewiesen; der Immissionsort 5 innerhalb eines Mischgebietes, der Immissionsort 6 innerhalb eines allgemeinen Wohngebietes.

### 3.2 Immissionsrichtwerte TA Lärm

Für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden gelten gemäß TA Lärm (Pkt. 6.1) für den Beurteilungspegel je nach Gebietseinstufung folgende Immissionsrichtwerte:

- a) Industriegebiete (vgl. § 9 BauNVO):

$$L = 70 \text{ dB(A)}$$

- b) Gewerbegebiete (vgl. § 8 BauNVO):

tags  $L = 65 \text{ dB(A)}$

nachts  $L = 50 \text{ dB(A)}$

- c) Urbane Gebiete (vgl. §§ 6a BauNVO):

tags  $L = 63 \text{ dB(A)}$

nachts  $L = 45 \text{ dB(A)}$

- d) Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete (vgl. §§ 5,6 und 7 BauNVO):

tags  $L = 60 \text{ dB(A)}$

nachts  $L = 45 \text{ dB(A)}$

- e) Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete (vgl. § 4 und § 2 BauNVO):

tags  $L = 55 \text{ dB(A)}$

nachts  $L = 40 \text{ dB(A)}$

- f) Reine Wohngebiete (vgl. § 3 BauNVO):

tags  $L = 50 \text{ dB(A)}$

nachts  $L = 35 \text{ dB(A)}$

- g) Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten:

tags  $L = 45 \text{ dB(A)}$

nachts  $L = 35 \text{ dB(A)}$

Nach TA Lärm ist der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche (§ 5 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG) sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung am maßgeblichen Immissionsort die o. g. Immissionsrichtwerte nach Pkt. 6.1 der TA Lärm nicht überschreitet.

Die Einwirkung der zu beurteilenden Geräusche wird anhand eines Beurteilungspegels  $L_r$  (Rating Level) bewertet. Dieser Beurteilungspegel wird unter Berücksichtigung der Einwirkungsdauer, der Tageszeit des Auftretens und besonderer Geräuschmerkmale (Töne, Impulse) gebildet. Das Einwirken von in der Pegel-

höhe schwankenden Geräuschen auf den Menschen wird dem Einwirken eines konstanten Geräusches dieses Pegels  $L_r$  während des gesamten Bezugszeitraumes gleichgesetzt.

Gemäß der TA Lärm sind die Richtwerte für den Beurteilungspegel auf einen Zeitraum von 16 Stunden während des Tages und auf die ungünstigste Stunde der Nacht zu beziehen. Die Nachtzeit beträgt 8 Stunden, von 22 Uhr bis 6 Uhr.

Kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen den Richtwert am Tage um nicht mehr als  $\Delta L = 30$  dB und zur Nachtzeit um nicht mehr als  $\Delta L = 20$  dB überschreiten.

Während der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit an Werktagen (6 Uhr bis 7 Uhr und 20 Uhr bis 22 Uhr) sowie an Sonn- und Feiertagen (6 Uhr bis 9 Uhr, 13 Uhr bis 15 Uhr und 20 Uhr bis 22 Uhr) ist die erhöhte Störwirkung (für Gebiete nach Buchstaben e) bis g) durch einen Zuschlag von  $K_R = 6$  dB zum Immissionspegel zu berücksichtigen.

Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen außerhalb des Betriebsgeländes durch das dem Betrieb zuzuordnende Verkehrsaufkommen sind bei der Beurteilung gesondert von den anderen Anlagengeräuschen zu betrachten. Hierbei ist das Berechnungsverfahren der Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen (RLS 19) anzuwenden.

Es ist gemäß TA Lärm zu prüfen, ob in einem Abstand vom Betriebsgrundstück von bis zu 500 m in Gebieten nach Buchstaben d) bis g) (s. o.):

- die der Anlage hinzuzurechnenden Geräuschanteile den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche rechnerisch um mindestens  $\Delta L = 3$  dB erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Werden diese Kriterien erfüllt, sind nach TA Lärm die Geräusche durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich zu mindern.

Gemäß 16. BImSchV gelten außerhalb von Gebäuden für den Beurteilungspegel je nach Gebietseinstufung folgende Immissionsgrenzwerte:

- in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten:

tags	$L = 64$ dB(A)
nachts	$L = 54$ dB(A)

- in reinen und allgemeinen Wohngebieten sowie Kleinsiedlungsgebieten:
  - tags  $L = 59 \text{ dB(A)}$
  - nachts  $L = 49 \text{ dB(A)}$
- an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen:
  - tags  $L = 57 \text{ dB(A)}$
  - nachts  $L = 47 \text{ dB(A)}$

## 4. Schallausbreitungsrechnung

### 4.1 Berechnungsverfahren

#### 4.1.1 Auszug aus TA Lärm, DIN ISO 9613-2

Die Durchführung der Schallausbreitungsrechnung erfolgt auf der Grundlage der in der TA Lärm angegebenen Normen und Richtlinien.

Die Schallausbreitungsrechnung ermittelt den Immissionspegel in Abhängigkeit von der Frequenz in Oktavbandbreite. Dabei wird vom Schalleistungspegel eines Aggregates bzw. dem Schalldruckpegel und den Schalldämm-Maßen der Außenbauteile eines Raumes ausgegangen. Berücksichtigt werden alle die Schallausbreitung beeinflussenden Parameter, wie unter anderem Luftabsorption, Bodeneffekte, Abschirmung durch Hindernisse, Reflexionen und verschiedene weitere Effekte. Es wird dabei grundsätzlich eine leichte Mitwindsituation angenommen.

Die Beziehung stellt sich wie folgt dar:

$$L_T = L_W + D_C - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{fol} - A_{site} - A_{hous} - C_{met}$$

Hierin bedeuten:

$L_T$	Immissionspegel in dB(A)
$L_W$	Schalleistungspegel in dB(A)
$D_c$	Richtwirkungskorrektur in dB
$A_{div}$	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
$A_{atm}$	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB
$A_{gr}$	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes in dB
$A_{bar}$	Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
$A_{fol}$	Dämpfung durch Bewuchsflächen in dB
$A_{site}$	Dämpfung durch Industrieflächen in dB

$A_{hous}$  Dämpfung durch Bebauungsflächen in dB

$C_{met}$  Meteorologische Korrektur in dB

Für jede Teilgeräuschquelle wird der Immissionspegelanteil separat berechnet. Die Berechnung des Gesamtschalldruckpegels der unterschiedlichen Emittenten an den Immissionsorten erfolgt durch energetische Addition deren Immissionspegelanteile.

#### 4.1.2 Meteorologische Korrektur

Die Immissionspegel werden grundsätzlich für Mitwindverhältnisse, d. h. Wind von den Geräuschquellen zu den Immissionsorten, berechnet.

Zur Berücksichtigung der langfristig einwirkenden Geräusche ist gemäß TA Lärm in Verbindung mit DIN ISO 9613-2 ein Langzeitmittelungspegel  $L_{AT}$  zu bestimmen. Es wird vom gemessenen Mittelungspegel die meteorologische Korrektur ( $C_{met}$ ) subtrahiert.

Diese Korrektur berücksichtigt eine Vielzahl von Witterungsbedingungen, die sowohl günstig wie auch ungünstig für die Schallausbreitung sein können.

Die Beziehung stellt sich wie folgt dar:

$$C_{met} = C_0 \left(1 - 10 \left(h_s + h_r\right) / d_p\right) \quad \text{wenn } d_p > 10 \left(h_s + h_r\right)$$

$$C_{met} = 0 \quad \text{wenn } d_p \leq 10 \left(h_s + h_r\right)$$

Hierin bedeuten:

$C_{met}$  Meteorologische Korrektur in dB

$h_s$  Höhe der Geräuschquelle in Metern

$h_r$  Höhe des Immissionsortes in Metern

$d_p$  Abstand zwischen Quelle und Immissionsort projiziert auf die horizontale Bodenebene in Metern

$C_0$  Faktor in dB, der von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie Temperaturgradienten abhängt

Die Auswirkungen der Witterungsbedingungen auf die Schallausbreitung sind klein für kurze Abstände  $d_p$  sowie für längere Abstände bei großen Höhen von Quelle und Immissionsort.

Zur Berechnung der meteorologischen Korrektur ( $C_{\text{met}}$ ) wird hier auf Angaben aus [7] zurückgegriffen. Die Häufigkeitsverteilungen der Windrichtungen wurden der dortigen Tabelle 1 entnommen (nächstgelegene Station: Kahler Asten).

### 4.1.3 Beurteilungspegel

Die Ermittlung der Beurteilungspegel wird nach folgenden Gleichungen durchgeführt:

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

$$\text{tags:} \quad T_r = \sum_{j=1}^N T_j \quad \text{hier: 16 h}$$

$$\text{nachts:} \quad T_r = \sum_{j=1}^N T_j \quad \text{hier: 1 h (lauteste Nachtstunde)}$$

Hierin bedeuten:

$T_j$  Teilzeit  $j$

$T_r$  Beurteilungszeiträume tags bzw. nachts

$N$  Anzahl der Teilzeiten

$L_{Aeq,j}$  Mittelungspegel während der Teilzeit  $j$  in dB(A)

$K_{T,j}$  Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit in dB

$K_{I,j}$  Zuschlag für Impulshaltigkeit in dB

$K_{R,j}$  Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit in dB

## 4.2 Emissionsansätze

### 4.2.1 Betriebsbeschreibung

Der Markt soll an Werktagen von 07:00 bis 22:00 Uhr geöffnet werden. Die Netto-Verkaufsfläche soll ca. 1.200 m<sup>2</sup> betragen.

Die Zufahrt zum Gelände erfolgt von Norden über die Lennewiesen. Auf dem Marktgelände befinden sich eine Einkaufswagensammelbox im Bereich des Eingangs.

Die Filiale wird täglich maximal dreimal angeliefert, einmal in der Ruhezeit zwischen 06:00 und 07:00 Uhr sowie zweimal tagsüber außerhalb der Ruhezeit.

Die Anzahl Gebinde pro Lkw beträgt i. d. R. ca. 15-25 Paletten.

Die gewählten Ansätze für die Berechnung sind weiter unten dargestellt.

#### 4.2.2 Lkw

Der Bericht [3] gibt Beurteilungsschallleistungspegel für Lkw-Bewegungen pro 1 m Wegstrecke und 1 Stunde Einwirkzeit an. Die Ermittlung des Beurteilungsschallleistungspegels der Fahrstrecken wird nach folgender Gleichung durchgeführt:

$$L_{Wr} = L_{W,1h} + 10 \lg(n) + 10 \lg\left(\frac{l}{1m}\right) - 10 \lg\left(\frac{T_r}{1h}\right)$$

Hierin bedeuten:

$L_{Wr}$	Beurteilungsschallleistungspegel der Fahrstrecke, Einwirkzeit 1 Stunde [dB(A)]
$L_{W,1h}$	Schallleistungspegel für eine Fahrt pro Stunde (= 63 dB(A))
$n$	Anzahl der Fahrten
$l$	Länge des Streckenabschnittes (hier: = 1 m)
$T_r$	Beurteilungszeit (hier: = 1 h)

Zur Berechnung des Immissionsanteils für den Lkw-Verkehr auf dem jeweiligen Gelände wird auch ein Stück Wegstrecke auf der öffentlichen Straße bei der Zu- und Abfahrt zum bzw. vom Gelände hinzugerechnet (vgl. LAI).

Für die Lkw wird ein Rangierzuschlag in Höhe von 3 dB angesetzt; hiermit wird auch das ggf. bei Lkw vorhandene akustische Sicherheitssignal berücksichtigt.

Für den Markt werden zur Sicherheit tags drei Lkw angesetzt, einer zwischen 06:00 und 07:00 Uhr und zwei zwischen 07:00 und 20:00 Uhr.

Die Lkw verfügen teilweise über Kühlung; für den Lkw während der Ruhezeit wird die Kühlung berücksichtigt.

Zusätzlich wurden gemäß [3] für die Fahrzeuge weitere Einzelereignisse (Motorstart, TÜrens Schlag, Entlüftung der Betriebsbremse) zum Ansatz gebracht. Die Einwirkzeit für Einzelereignis wurden mit 5 s entsprechend dem Takt-Maximal-Pegel-Verfahren den Berechnungen zugrunde gelegt.

Tab. 1 : Einzelereignisse.

Ereignis	Motor-start	Türen-schlag	Entlüftung Betriebsbremse
Einwirkzeit pro Vorgang (Sekunden)	5	5	5
Schalleistungspegel $L_{WA}$ dB(A)	100	100	108
Anzahl Vorgänge pro Fahrzeug	1	2	1

Ein Leerlaufbetrieb der Fahrzeugmotoren ist nicht erforderlich, entspricht nicht dem bestimmungsgemäßen Betrieb gemäß TA Lärm und ist darüber hinaus gemäß § 30 StVO untersagt. Daher wird Laufenlassen des Motors in der Berechnung nicht berücksichtigt.

#### 4.2.3 Be- und Entladevorgänge

Bei der Be- und Entladung werden die Schallereignisse „Rollgeräusche von Palettenhubwagen über Überladebrücke an einer Außenrampe“ und „Rollgeräusche von Palettenhubwagen über Wagenboden“ gemäß der Vorgaben der Technischen Untersuchung von Lkw-Geräuschen (Ausgabe 1995) mit folgenden Emissionsansätzen berechnet:

Beladung mit Palettenhubwagen, Überladebrücke an Außenrampe

- voll auf Lkw  $L_{W,1h} = 88,0$  dB(A)
- leer von Lkw  $L_{W,1h} = 89,1$  dB(A)

Der energetische Mittelwert dieser Vorgänge beträgt  $L_{W,1h} = 89$  dB(A).

Entladung mit Palettenhubwagen, Überladebrücke an Außenrampe

- voll von Lkw  $L_{W,1h} = 84,0$  dB(A)
- leer auf Lkw  $L_{W,1h} = 85,2$  dB(A)

Der energetische Mittelwert dieser Vorgänge beträgt  $L_{W,1h} = 85$  dB(A).

Der energetische Mittelwert für eine Gleichverteilung der Be- und Entladungen beträgt  $L_{W,1h} = 87$  dB(A).

Die „Rollgeräusche von Palettenhubwagen über Wagenboden“ werden gemäß der Studie mit folgenden Emissionsansätzen berechnet:

Rollgeräusch auf geriffeltem Wagenboden  $L_{W,1h} = 75$  dB(A)

Die Beurteilungsschalleistungspegel ergeben sich wie folgt:

$$L_{Wr} = L_{W,1h} + 10 \lg(n) - 10 \lg\left(\frac{T_r}{1h}\right)$$

Hierin bedeuten:

$L_{Wr}$	Beurteilungsschalleistungspegel, Einwirkzeit 1 Stunde dB(A)
$L_{W,1h}$	Schalleistungspegel pro Stunde und Vorgang
$n$	Anzahl der Ereignisse
$T_r$	Beurteilungszeit (hier: = 1 h)

Für die Berechnung wird als Maximalansatz von 32 Paletten je Lkw ausgegangen.

#### 4.2.4 Stationäre Schallquellen des Marktes

Folgende Geräte werden auf dem Dach der Anlieferung aufgestellt:

2 Rückkühler, Schalleistungspegel je  $L_{WA} = 69$  dB(A)

2 Wärmepumpen, Schalleistungspegel je  $L_{WA} = 75$  dB(A)

Die Geräte laufen im Dauerbetrieb; es wird ein Tonzuschlag von jeweils  $K_T = 3$  dB berücksichtigt. Das Dach der Anlieferung liegt etwas tiefer als das des Marktgebäudes, wodurch sich eine Abschirmwirkung der Geräusche zum Immissionsort 6 hin ergibt.

An der östlichen Außenwand des Marktgebäudes werden zwei Lüftungsöffnungen platziert:

Außenluftöffnung      Schalleistungspegel  $L_{WA} = 37$  dB(A)

Fortluftöffnung      Schalleistungspegel  $L_{WA} = 46$  dB(A)

Die Lüftungsgeräte laufen nur tagsüber.

#### 4.2.5 Parkplatz

Die Ermittlung des Beurteilungsschalleistungspegels eines Parkvorganges auf den Stellplätzen je Stunde wird gemäß der Parkplatzlärmstudie nach folgender Gleichung durchgeführt:

$$L_{Wr} = L_{Wo} + K_{PA} + K_I + K_D + KS_{trO} + 10 \lg(BN)$$

Hierin bedeuten:

- $L_{Wr}$  Beurteilungsschalleistungspegel, Einwirkzeit 1 Stunde [dB(A)]
- $L_{Wo}$  Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde (= 63 dB(A))
- $K_{PA}$  Zuschlag für die Parkplatzart [dB] (3 dB für Einkaufswagen auf Asphalt)
- $K_I$  Zuschlag für Impulshaltigkeit [dB] (hier: 4 dB)
- $K_D$  Pegelerhöhung infolge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs [dB]
- $KS_{trO}$  Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen [dB]  
(hier: 0,5 dB für Pflaster)
- $B$  Bezugsgröße (Netto-Verkaufsfläche)
- $N$  Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße)

Der o. g. Beurteilungsschalleistungspegel beinhaltet Zuschläge für Impuls-, Ton- und Informationshaltigkeit sowie die Einwirkzeit der Vorgänge. Damit hängt die Berechnung der Beurteilungsschalleistungspegel hierfür nur noch von der Anzahl der Vorgänge und ggf. eines Ruhezeitzuschlages ab.

Die Anzahl der Parkierungsbewegungen auf dem Parkplatz des Marktes wird gemäß der Tabelle 33 der Parkplatzlärmstudie (Abschnitt „Einkaufsmarkt, Discounter und Getränkemarkt“) auf der Grundlage der Nettoverkaufsfläche von 1.200 m<sup>2</sup> berechnet.

Parkplatzart	Einheit $B_0$ der Bezugsgröße B	N = Bewegungen/( $B_0 \cdot h$ ) <sup>53)</sup> 54)		
		Tag 6 - 22 Uhr	Nacht 22 - 6 Uhr	ungünstigste Nachtstunde
<b>P+R-Platz</b>				
P+R-Platz <sup>55)</sup> , stadtnah, gebührenfrei *)	1 Stellplatz	0,30	0,06	0,16
P+R-Platz <sup>55)</sup> , stadtfrem, gebührenfrei **)	1 Stellplatz	0,30	0,10	0,50
*) Abstand des Bahnhofs zur Stadtmitte unter 20 km; **) Abstand des Bahnhofs zur Stadtmitte über 20 km				
<b>Tank- und Rastanlage</b>				
<b>Bereich Tanken</b> (keine Bezugsgröße; Angaben in Bewegungen je Stunde)				
Pkw	-	40	15	30
Lkw	-	10	6	15
<b>Bereich Rasten</b>				
Pkw	1 Stellplatz	3,50	0,70	1,40
Lkw	1 Stellplatz	1,50	0,50	1,20
<b>Wohnanlage</b>				
Tiefgarage	1 Stellplatz	0,15	0,02	0,09
Parkplatz (oberirdisch)	1 Stellplatz	0,40	0,05	0,15
<b>Diskotheek</b> <sup>56)</sup>				
Diskotheek	1 m <sup>2</sup> Netto-Gastraumfläche	0,02	0,30	0,60
<b>Einkaufsmarkt</b> <sup>56)</sup>				
Kleiner Verbrauchermarkt (Netto-Verkaufsfläche bis 5000 m <sup>2</sup> )	1 m <sup>2</sup> Netto-Verkaufsfläche	0,10	-	-
Großer Verbrauchermarkt bzw. Warenhaus (Netto-Verkaufsfläche über 5000 m <sup>2</sup> )	1 m <sup>2</sup> Netto-Verkaufsfläche	0,07	-	-
Discounter <sup>57)</sup> und Getränkemarkt	1 m <sup>2</sup> Netto-Verkaufsfläche	0,17	-	-
Elektrofachmarkt	1 m <sup>2</sup> Netto-Verkaufsfläche	0,07	-	-
Bau- und Möbelmarkt	1 m <sup>2</sup> Netto-Verkaufsfläche	0,04	-	-
<b>Speisegaststätte</b> <sup>56)</sup>				
Gaststätte in Großstadt	1 m <sup>2</sup> Netto-Gastraumfläche	0,07	0,02	0,09
Gaststätte im ländlichen Bereich	1 m <sup>2</sup> Netto-Gastraumfläche	0,12	0,03	0,12
Ausflugsgaststätte	1 m <sup>2</sup> Netto-Gastraumfläche	0,10	0,01	0,09
Schnellgaststätte (mit Selbstbedienung)	1 m <sup>2</sup> Netto-Gastraumfläche	0,40	0,15	0,60
<b>Autoschalter an Schnellgaststätte</b> (keine Bezugsgröße, sondern Angabe in Bewegungen je Stunde)				
Drive-In	-	40	6	36
<b>Hotel</b> <sup>58)</sup>				
Hotel mit weniger als 100 Betten	1 Bett	0,11	0,02	0,09
Hotel mit mehr als 100 Betten	1 Bett	0,07	0,01	0,06
<b>Parkplatz oder Parkhaus in der Innenstadt, allgemein zugänglich</b>				
Parkplatz, gebührenpflichtig <sup>59)</sup>	1 Stellplatz	1	0,03	0,16
Parkhaus, gebührenpflichtig	1 Stellplatz	0,50	0,01	0,04

Abb. 1 : Auszug aus der Parkplatzlärmstudie.

Bei einer Öffnungszeit von 14 Stunden innerhalb der Zeit von 07:00 bis 22:00 Uhr errechnen sich bei einer Nettoverkaufsfläche von 1.200 m<sup>2</sup> und 0,17 Bewegungen je Quadratmeter Fläche 3.060 Pkw-Bewegungen am Tag für den Markt.

Als Abschätzung zur sicheren Seite wird davon ausgegangen, dass während der ungünstigsten Nachtstunde (nach 22:00 Uhr) 10 Pkw-Bewegungen durch Mitarbeiter und/oder Kunden stattfinden.

Ein Suchverkehr ist nicht zu erwarten; der Durchfahrverkehr der Pkw auf dem Gelände wird mit einem Schalleistungspegel von  $L_{W,1h} = 48 \text{ dB(A)}$  je m Strecke berücksichtigt.

Der Parkplatz gliedert sich in einen nördlichen Teil mit 39 Stellplätzen und einen südlichen Teil mit 65 Stellplätzen (in der Summe 104 Stellplätze).

#### 4.2.6 Einkaufswagensammelbox

Die Ermittlung des Beurteilungsschalleistungspegels für die Einkaufswagen-sammelbox wird nach folgender Gleichung durchgeführt:

$$L_{Wr} = L_{W,1h} + 10 \lg(n) - 10 \lg\left(\frac{T_r}{1h}\right)$$

Hierin bedeuten:

$L_{Wr}$  Beurteilungsschalleistungspegel, Einwirkzeit 1 Stunde [dB(A)]

$L_{W,1h}$  Schalleistungspegel für ein Ereignis pro Stunde (= 72 dB(A))

$n$  Anzahl der Ereignisse

$T_r$  Beurteilungszeit (hier: = 16 h)

Es wird davon ausgegangen, dass alle Kunden des Marktes einen Einkaufswagen nutzen. Gemäß oben berechneten Pkw-Bewegungen ergeben sich 3.060 Vorgänge täglich.

Anmerkung: der Ansatz für den Schalleistungspegel von  $L_{WAT,1h} = 72 \text{ dB(A)}$  ist nach unseren Erfahrungen zu hoch; auf der Grundlage von eigenen Messungen wird daher ein Wert von  $L_{WAT,1h} = 66 \text{ dB(A)}$  angesetzt.

### 8.2 Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen

Bei der Prognose von Geräuschimmissionen von Einkaufswagen-Sammelboxen auf Betriebsgrundstücken von Verbrauchermärkten ist es u. E. sinnvoll von einem vereinfachten Emissionsansatz auszugehen, da bei der Planung eines Verbrauchermarktes meist nur der Standort für die Sammelboxen bekannt ist.

Der auf die Beurteilungszeit bezogene Schallleistungspegel  $L_{WA,r}$  für die Einkaufswagen-Sammelbox errechnet sich nach:

$$L_{WA,r} = L_{WA,1h} + 10 \cdot \lg(n) - 10 \cdot \lg(T_r/1h)$$

mit  $L_{WA,r}$  auf die Beurteilungszeit bezogener Schallleistungspegel

$L_{WA,1h}$  zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 Ereignis pro Stunde

$n$  Anzahl der Ereignisse in der Beurteilungszeit  $T_r$

$T_r$  Beurteilungszeit in h

Im Rahmen einer Prognose kann von folgenden Schallleistungspegeln  $L_{WA,1h}$  ausgegangen werden.

Tab. 8: Schallleistung-Mittelungspegel

Wagenart	$L_{WA,1h}$ in dB
Metallkorb	72
Kunststoffkorb	66

Bei Immissionsprognosen nach TA Lärm ist bei Geräuschen, die subjektiv als impulsartig eingestuft werden, ein Impulzzuschlag zu berücksichtigen. Die Impulshaltigkeit der Geräusche wurde im Emissionsansatz durch die Wahl des Taktmaximalpegelverfahrens berücksichtigt. Ein weiterer Zuschlag für die Impulshaltigkeit entfällt damit. Da die Impulshaltigkeit von Geräuschen mit wachsender Entfernung zwischen Quelle und Aufpunkt abnimmt, stellt dieser Ansatz eine Maximalwertannahme dar.

Für Einzelereignisse können im Rahmen von Geräuschimmissionsprognosen folgende Schallleistungs-Maximalpegel  $L_{WA,max}$  eingesetzt werden:

Tab. 9: Schallleistung-Maximalpegel

Wagenart	$L_{WA,max}$ in dB
Metallkorb	106
Kunststoffkorb	99

Die Geräusche, die beim Bewegen der Einkaufswagen auf dem Parkplatz auftreten, sind bereits in der Parkplatzlärmstudie [13] durch einen pauschalen Zuschlag berücksichtigt.

Abb. 2 : Auszug aus der Parkplatzlärmstudie.

## 4.3 Beurteilungspegel

In den folgenden Tabellen sind die Ergebnisse dargestellt.

Tab. 2 : Beurteilungspegel tags.

Quelle / Bezeichnung	Teilbeurteilungspegel tags $L_{rT}$ dB(A)					
	Io 1	Io 2	Io 3	Io 4	Io 5	Io 6
Lkw Motorstart Ruhezeit	-4,3	-6,4	-2,2	-2,4	-0,9	4,0
Lkw Türenschiag Ruhezeit	-1,2	-4,0	-1,1	1,9	2,3	5,9
Lkw Entlüftung Betriebsbremse Ruhezeit	2,1	-2,8	8,6	7,9	11,7	5,3
Lkw Motorstart	-1,3	-3,4	-5,2	0,6	2,1	1,1
Lkw Türenschiag	1,8	-1,0	-4,1	5,0	5,3	3,0
Lkw Entlüftung Betriebsbremse	5,1	0,2	5,6	10,9	14,7	2,3
Pkw-Fahrten N	38,5	42,1	39,8	35,0	41,3	20,6
Pkw-Fahrten S	33,0	34,9	37,1	33,1	45,0	25,8

Quelle / Bezeichnung	Teilbeurteilungspegel tags $L_{rT}$ dB(A)					
	Io 1	Io 2	Io 3	Io 4	Io 5	Io 6
Lkw-Fahrten Ruhezeit	23,6	25,4	33,4	23,2	36,6	22,2
Lkw-Fahrten	26,6	28,4	30,5	26,2	39,6	19,2
Palettenhubwagen Wagenboden Ruhezeit	6,3	7,0	14,5	17,6	15,0	24,7
Palettenhubwagen Wagenboden	9,3	10,0	11,5	20,6	18,0	21,7
Parkplatz N	46,4	46,4	45,5	42,8	46,5	24,5
Parkplatz S	38,2	38,6	41,7	37,9	46,2	29,3
Rückkühler 1	12,0	13,5	15,2	9,3	16,6	29,5
Rückkühler 2	10,5	12,3	13,8	8,2	16,1	28,1
Kühlung Lkw	15,4	14,3	21,6	21,8	22,7	28,3
Ladetätigkeiten Ruhezeit	18,7	19,6	27,8	26,1	25,0	38,1
Ladetätigkeiten	21,7	22,6	24,9	29,1	28,0	35,1
Einkaufswagenbox	28,0	34,8	41,8	32,0	48,4	18,0
Fortluftöffnung	-14,1	-13,1	-15,8	-19,6	-8,8	22,0
Außenluftöffnung	-26,4	-23,7	-24,4	-26,0	-19,5	13,2
Wärmepumpe 1 Ansaug	9,4	11,2	14,5	11,0	15,3	27,0
Wärmepumpe 1 Ansaug	5,3	7,8	11,2	7,6	11,8	23,0
Wärmepumpe 2 Ansaug	9,4	11,2	14,4	10,4	15,3	27,8
Wärmepumpe 2 Ansaug	5,1	7,7	11,2	6,3	11,7	24,2
<b>Beurteilungspegel</b>	<b>48</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>45</b>	<b>53</b>	<b>42</b>
<b>Immissionsrichtwert</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>55</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>55</b>

Tab. 3 : Beurteilungspegel nachts.

Quelle / Bezeichnung	Teilbeurteilungspegel nachts $L_{rN}$ dB(A)					
	Io 1	Io 2	Io 3	Io 4	Io 5	Io 6
Pkw-Fahrten S nachts	21,7	23,3	25,1	22,4	30,5	12,7
Parkplatz S nachts	27,4	27,9	29,5	27,1	35,4	17,1
Rückkühler 1	12,0	13,5	13,3	9,3	16,6	27,6
Rückkühler 2	10,5	12,3	11,8	8,2	16,1	26,2

Quelle / Bezeichnung	Teilbeurteilungspegel nachts $L_{TN}$ dB(A)					
	Io 1	Io 2	Io 3	Io 4	Io 5	Io 6
Wärmepumpe 1 Ansaug	9,4	11,2	12,5	11,0	15,3	25,0
Wärmepumpe 1 Ansaug	5,3	7,8	9,3	7,6	11,8	21,1
Wärmepumpe 2 Ansaug	9,4	11,2	12,5	10,4	15,3	25,8
Wärmepumpe 2 Ansaug	5,1	7,7	9,2	6,3	11,7	22,2
<b>Beurteilungspegel</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>29</b>	<b>37</b>	<b>33</b>
<b>Immissionsrichtwert</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>40</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>40</b>

#### 4.4 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Kurzzeitige Geräuschspitzen im Sinne der TA Lärm sind durch Einzelereignisse hervorgerufene Maximalwerte des Schalldruckpegels, die im bestimmungsgemäßen Betriebsablauf auftreten.

Die höchsten Immissionspegel sind beim Zuschlagen einer Pkw-Kofferraumtür zu erwarten. Dabei wird ein Schalleistungspegel von  $L_{Wmax} = 99,0$  dB(A) angesetzt.

Tab. 4 : Maximalpegel.

Quelle / Bezeichnung	Maximalpegel $L_{AFmax}$ dB(A)					
	Io 1	Io 2	Io 3	Io 4	Io 5	Io 6
Türenschiag Pkw N	52,5	56,8	57,4	51,1	57,7	37,9
Türenschiag Pkw S	44,8	46,7	52,0	48,4	59,7	38,2
<b>Immissionsrichtwert für Maximalpegel tags</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>85</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>85</b>
<b>Immissionsrichtwert für Maximalpegel nachts</b>	<b>65</b>	<b>65</b>	<b>60</b>	<b>65</b>	<b>60</b>	<b>85</b>

#### 4.5 Vorbelastung

Die Prüfung der Genehmigungsvoraussetzungen setzt in der Regel eine Prognose der Geräuschimmissionen der zu beurteilenden Anlage und – sofern im Einwirkungsbereich der Anlage andere Anlagengeräusche auftreten – die Bestimmung der Vorbelastung sowie der Gesamtbelastung nach Pkt. A.1.2 des Anhangs der TA Lärm voraus. Die Bestimmung der Vorbelastung kann entfallen, wenn die Geräuschimmissionen der Anlage die o. g. Immissionsrichtwerte nach Pkt. 6.1 der TA Lärm um mindestens  $\Delta L = 6$  dB unterschreiten.

Dies ist im vorliegenden Fall gegeben.

#### 4.6 Anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Straßen

Das Kriterium gemäß TA Lärm für eine weitere Betrachtung der Verkehrsgläusche außerhalb des Betriebsgeländes, wonach die Geräusche des dem Markt hinzuzurechnenden Verkehrs auf öffentlichen Straßen den von den Geräuschen des übrigen Verkehrs verursachten Beurteilungspegel rechnerisch um mindestens  $\Delta L = 3$  dB erhöhen müssen, ist im vorliegenden Fall der Lennewiesen möglicherweise erfüllt.

Eine definitive Aussage hierzu ist ohne genaue Kenntnis des Fahrzeugaufkommens des sonstigen öffentlichen Straßenverkehrs nicht möglich. Hierbei wird das in der Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen (RLS-19) genannte Rundungsverfahren angewendet.

Es wird davon ausgegangen, dass alle An- und Abfahrten zum Parkplatz des Marktes (3.060 Fahrzeugbewegungen tags, 10 nachts) über die Lennewiesen erfolgen. Betrachtet werden hierbei die Immissionsorte 2, 3 und 5.

Tab. 5 : Beurteilungspegel des Straßenverkehrs tags auf den Lennewiesen.

Quelle / Bezeichnung	Teilbeurteilungspegel $L_r$ dB(A)		
	Io 2	Io 3	Io 5
Lennewiesen	57,0	54,0	58,5
<b>Beurteilungspegel tags</b>	<b>57</b>	<b>54</b>	<b>59</b>
<b>Immissionsgrenzwert tags</b>	<b>64</b>	<b>59</b>	<b>64</b>

Tab. 6 : Beurteilungspegel des Straßenverkehrs nachts auf den Lennewiesen.

Quelle / Bezeichnung	Teilbeurteilungspegel $L_r$ dB(A)		
	Io 2	Io 3	Io 5
Lennewiesen	36,0	33,0	37,5
<b>Beurteilungspegel nachts</b>	<b>36</b>	<b>33</b>	<b>38</b>
<b>Immissionsgrenzwert nachts</b>	<b>54</b>	<b>49</b>	<b>54</b>

Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für Mischgebiet von tags  $L = 64$  dB(A) und nachts  $L = 54$  dB(A) bzw. für allgemeines Wohngebiet von tags  $L = 59$  dB(A) und nachts  $L = 49$  dB(A) werden an den Immissionsorten jeweils um mehr als  $\Delta L = 3$  dB unterschritten.

## 5. Bewertung

Die berechneten Beurteilungspegel zeigen tags und nachts die Einhaltung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm an allen Immissionsorten.

Die Bedingung der TA Lärm, wonach die Immissionsrichtwerte durch einzelne kurze Geräuschspitzen zur Tageszeit um maximal  $\Delta L = 30$  dB(A) und zur Nachtzeit um maximal  $\Delta L = 20$  dB überschritten werden dürfen, wird an allen Immissionsorten eingehalten.

## 6. Aussagesicherheit

Die vorliegende Prognose verwendet Maximalansätze als Abschätzung zur sicheren Seite hin (hohe Kundenzahl, Anzahl Paletten pro Lkw, Rangierzuschlag für die komplette Lkw-Strecke). Die Emissionsansätze für den Parkierungsverkehr wurden Richtlinien entnommen, die als hinreichend validiert gelten. Die Genauigkeit der Berechnungsergebnisse wird weiter bestimmt durch die verwendeten Ausbreitungsalgorithmen. Bei der Ausbreitungsrechnung wird nach DIN ISO 9613-2 für Abstände von  $100\text{ m} < d < 1000\text{ m}$  und mittleren Höhen von  $5\text{ m} < h < 30\text{ m}$  eine Genauigkeit von  $\pm 3\text{ dB}$  erreicht und für Abstände bis  $100\text{ m} \pm 1\text{ dB}$  ( $d$ : Abstand Quelle – Immissionsort;  $h$ : mittlere Höhe von Quelle und Immissionsort). Die Angaben basieren auf Situationen ohne Reflexionen und Abschirmung.

Die Prognosesicherheit der Abweichungen beträgt hier geschätzt aufgrund der Sicherheiten bei den Emissionsansätzen  $\Delta L \leq -3\text{ dB}$ .

## 7. Anhang

### 7.1 Lärmkarten

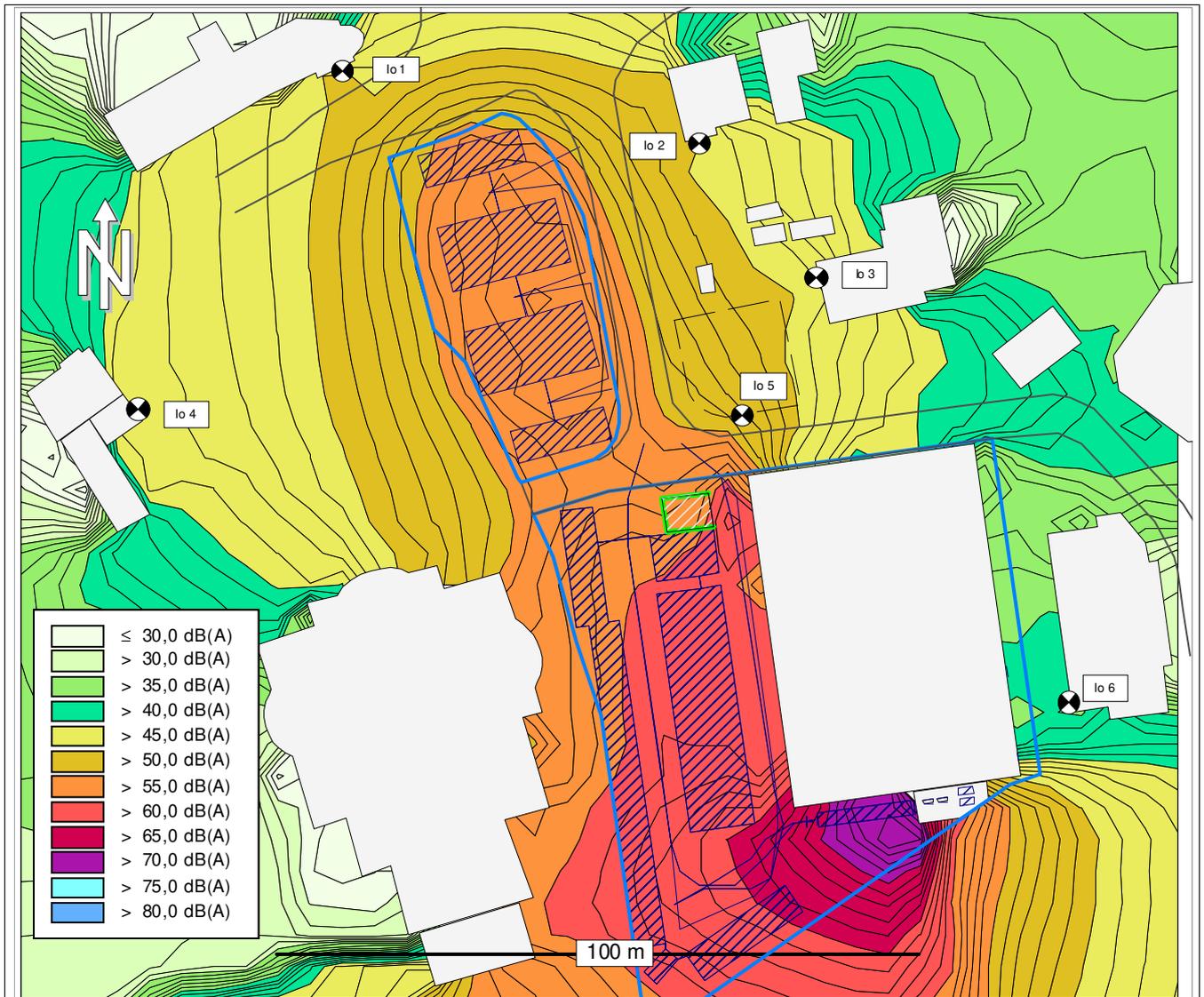


Abb. 3 : Lärmkarte der Beurteilungspegel, tags, Berechnungshöhe 5 m.

Anmerkung: Bei Lärmkarten handelt es sich um Rasterberechnungen. Zwischenwerte werden interpoliert. Naturgemäß ist es hierin nicht möglich, der Forderung der TA Lärm Rechnung zu tragen, nach der die Reflexionen der betroffenen Fassade (Immissionsort) nicht zu berücksichtigen sind. Die Lärmkarten enthalten aus diesem Grund grundsätzlich die Reflexionen der betroffenen Fassade und sind daher ausschließlich als Visualisierung der Schallpegelverteilung zu sehen. Keinesfalls können die Werte in der Nähe der Fassade mit den Immissionsrichtwerten nach TA Lärm verglichen werden. Deswegen werden Einzelpunktberechnungen durchgeführt.

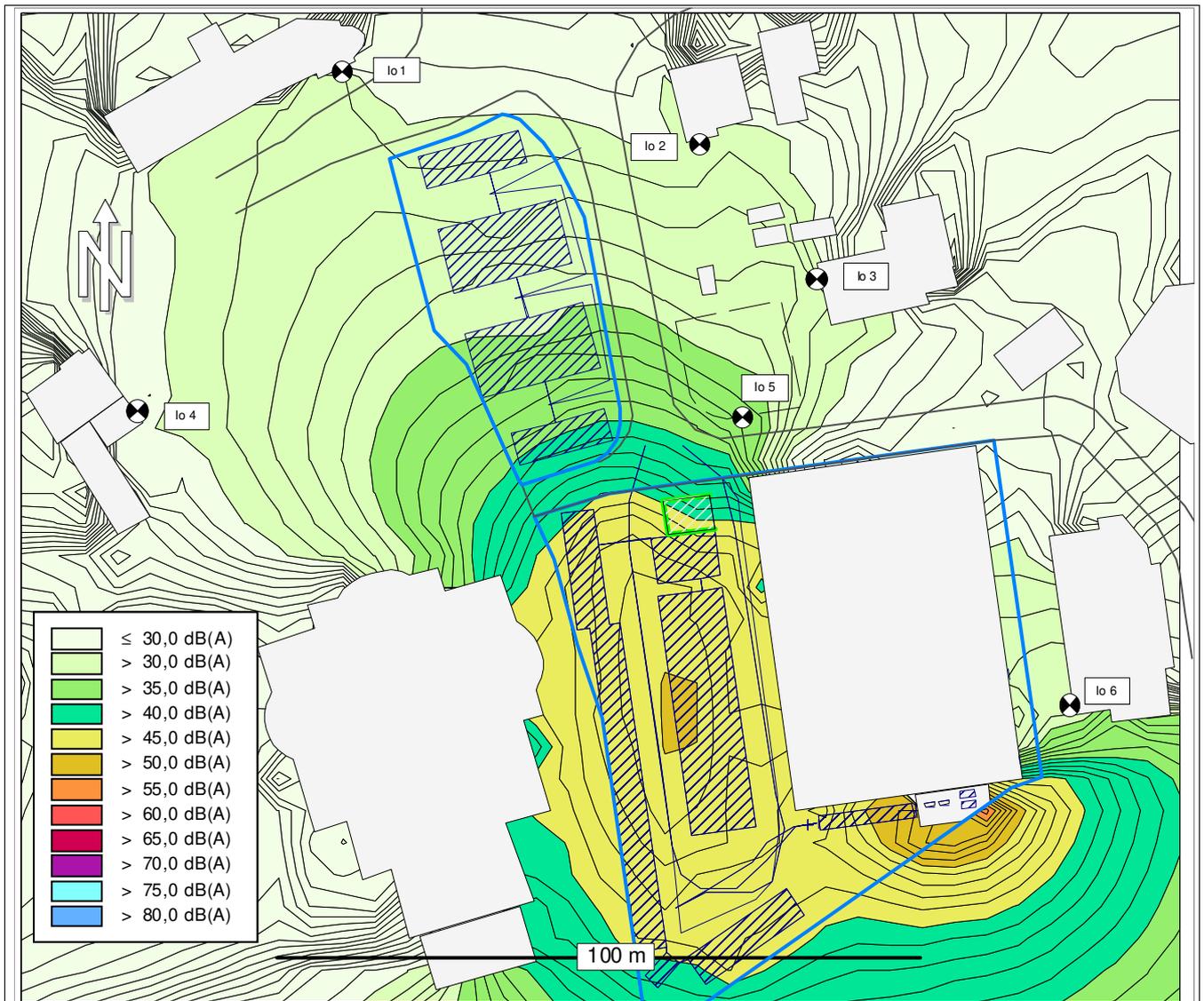


Abb. 4 : Lärmkarte der Beurteilungspegel, nachts, Berechnungshöhe 5 m.

## 7.2 Pläne

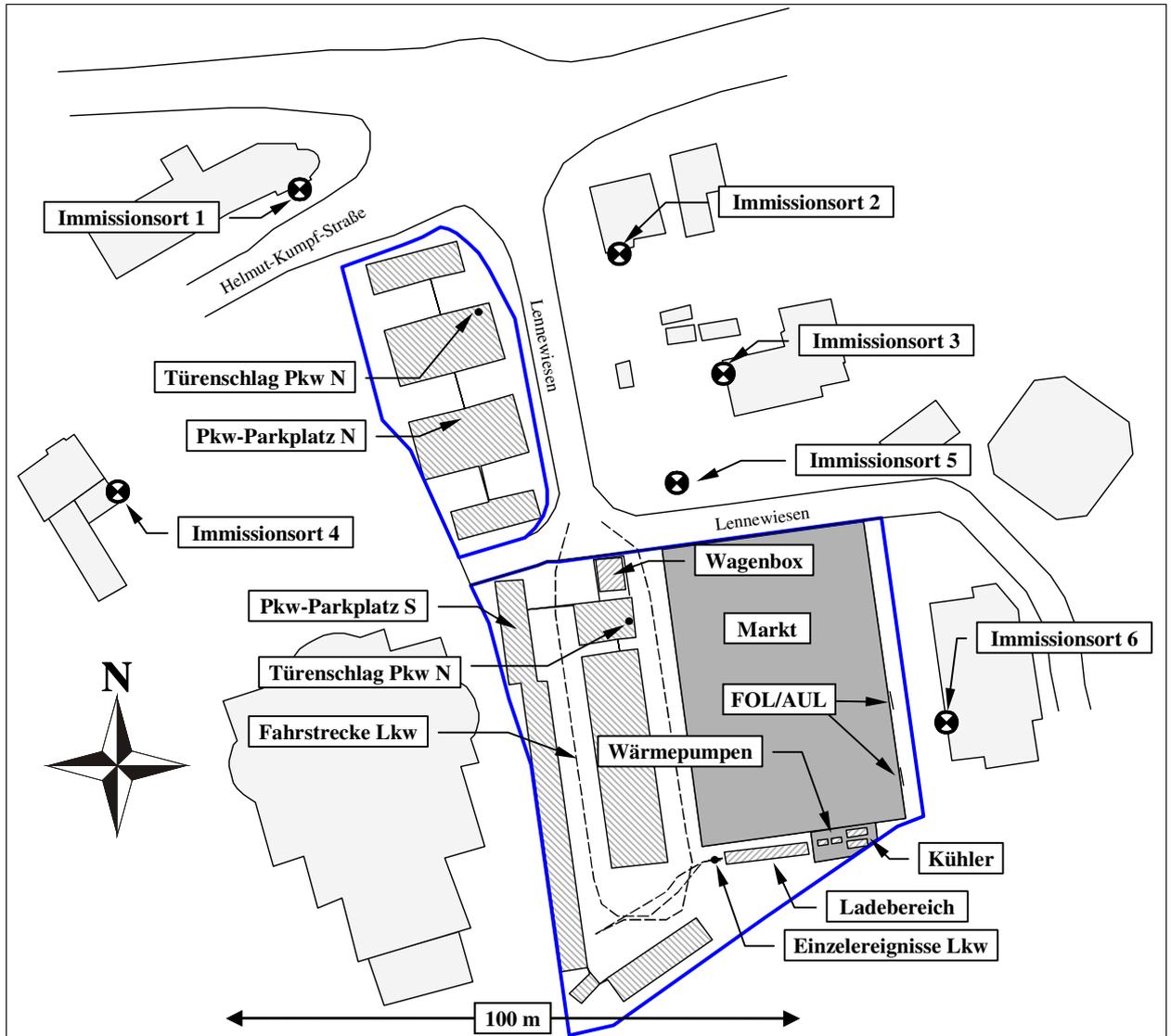


Abb. 5 : Übersichtsplan mit Kennzeichnung der Immissionsorte.





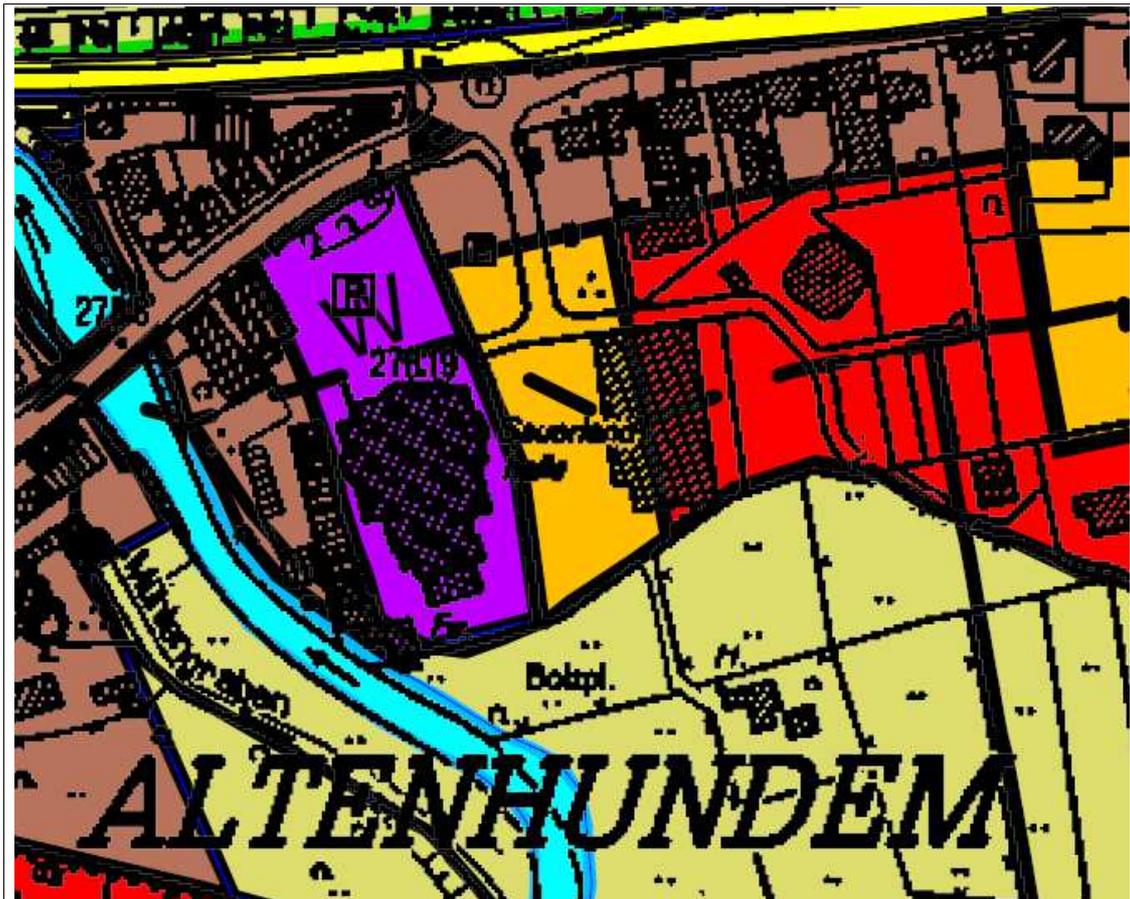


Abb. 8 : Flächennutzungsplan, Ausschnitt.

Art der baulichen Nutzung gemäß § 5 Abs. 2 Nr. 1 BauGB

	Wohnbaufläche
	Gemischte Baufläche
	Dorfgebiet
	Mischgebiet
	Kerngebiet
	Gewerbliche Baufläche
	Sondergebiet mit Zwecksbestimmung (gem. § 11 BauNVO)

Abb. 9 : Flächennutzungsplan, Legende.

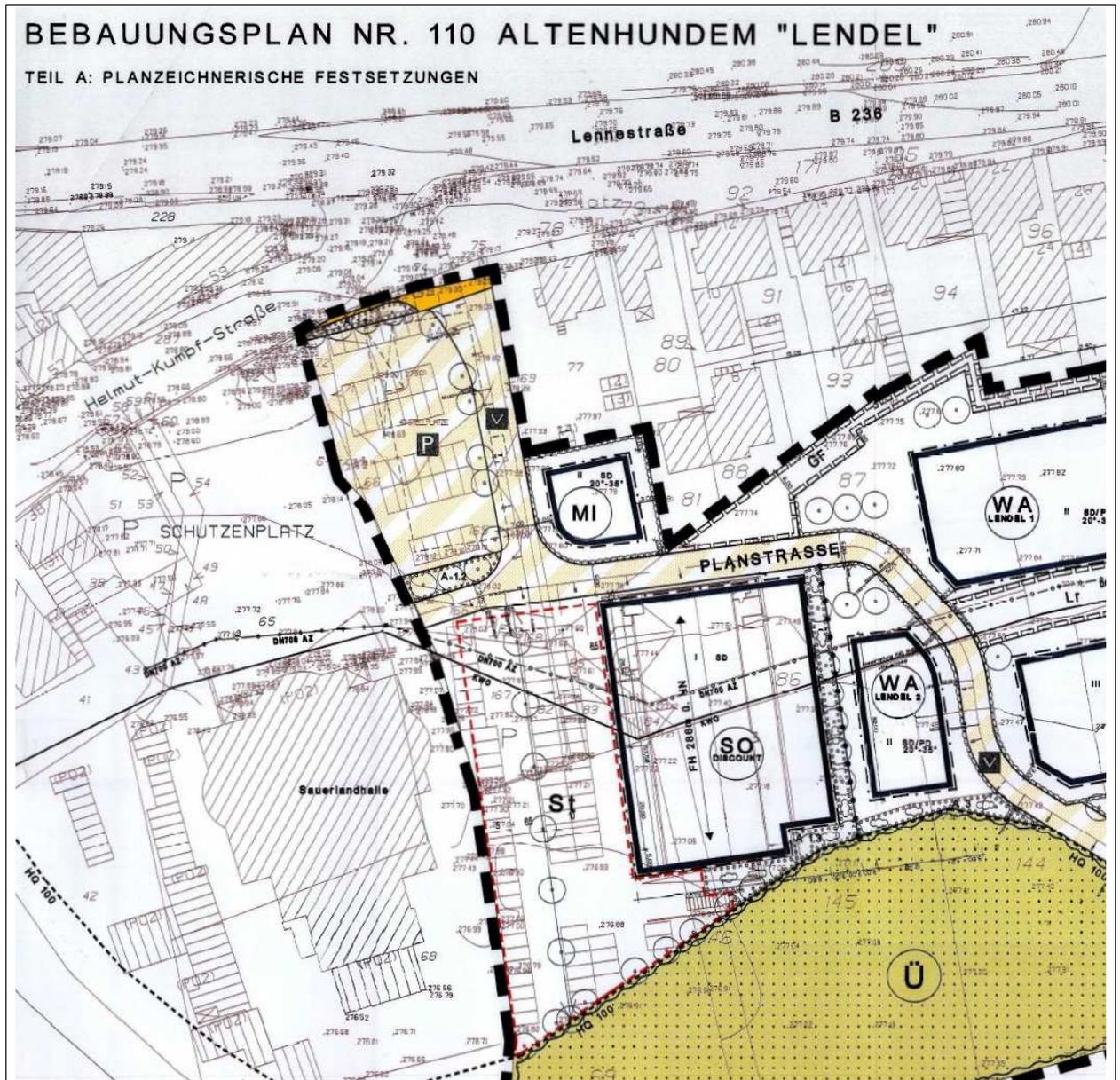


Abb. 10 : Bebauungsplan Nr. 110 „Lendel“ (Ausschnitt, eingenordet).

### 7.3 Berechnungsdaten

Im folgenden werden die Eingangsdaten der Schallausbreitungsrechnung dargestellt.

#### Immissionsorte

Bezeichnung	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart		Höhe (m)
	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Gebiet	Lärmart	
Io 1	47,9	28,7	60,0	45,0	MI	Industrie	5,00 r
Io 2	48,7	29,6	60,0	45,0	MI	Industrie	5,00 r
Io 3	49,3	31,1	55,0	40,0	WA	Industrie	5,00 r
Io 4	45,4	28,7	60,0	45,0	MI	Industrie	5,00 r
Io 5	53,4	36,8	60,0	45,0	MI	Industrie	5,00 r
Io 6	42,1	33,1	55,0	40,0	WA	Industrie	5,00 r

#### Punktquellen

Bezeichnung	Schallleistung Lw				Lw / Li		Korrektur		Dämpfung		Einwirkzeit		K0		Höhe (m)
	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	norm. dB(A)	Typ	Wert	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	Tag (min)	Ruhe (min)	Tag (min)	Nacht (min)	Tag (dB)	
Lkw Motorstart Ruhezeit	71,4	71,4	71,4	100,0	Lw	ES3	0,0	0,0	0,0	$-10 \cdot \log_{10}(1 \cdot 0,083/60)$	0,00	60,00	0,00	0,0	1,00 r
Lkw TÜrenschiag Ruhezeit	74,4	74,4	74,4	100,0	Lw	Lw64a	0,0	0,0	0,0	$-10 \cdot \log_{10}(1 \cdot 2 \cdot 0,083/60)$	0,00	60,00	0,00	0,0	1,00 r
Lkw Entlüftung Betriebsbremse Ruhezeit	79,4	79,4	79,4	108,0	Lw	Lw54a	0,0	0,0	0,0	$-10 \cdot \log_{10}(1 \cdot 0,083/60)$	0,00	60,00	0,00	0,0	0,50 r
Lkw Motorstart	63,3	63,3	63,3	100,0	Lw	ES3	0,0	0,0	0,0	$-10 \cdot \log_{10}(2 \cdot 0,083/780)$	780,00	0,00	0,00	0,0	1,00 r
Lkw TÜrenschiag	66,3	66,3	66,3	100,0	Lw	Lw64a	0,0	0,0	0,0	$-10 \cdot \log_{10}(2 \cdot 2 \cdot 0,083/780)$	780,00	0,00	0,00	0,0	1,00 r
Lkw Entlüftung Betriebsbremse	71,3	71,3	71,3	108,0	Lw	Lw54a	0,0	0,0	0,0	$-10 \cdot \log_{10}(2 \cdot 2 \cdot 0,083/780)$	780,00	0,00	0,00	0,0	0,50 r
TÜrenschiag Pkw N	99,0	99,0	99,0	99,0	Lw	Lw64a	0,0	0,0	0,0					0,0	0,50 r
TÜrenschiag Pkw S	99,0	99,0	99,0	99,0	Lw	Lw64a	0,0	0,0	0,0					0,0	0,50 r

#### Linienquellen

Bezeichnung	Schallleistung Lw				Schallleistung Lw'		Lw / Li		Korrektur		Dämpfung		Einwirkzeit		K0
	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	norm. dB(A)	Typ	Wert	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	Tag (min)	Ruhe (min)	Tag (min)	Nacht (min)	Tag (dB)	
Pkw-Fahrten N	83,9	83,9	83,9	ES2	Lw'	ES2	48,0	0,0	0,0	$0,0 - 10 \cdot \log_{10}(3060/2 \cdot 39/104 \cdot 60/900)$	780,00	120,00	0,00	0,0	0,0
Pkw-Fahrten S	87,8	87,8	87,8	ES2	Lw'	ES2	48,0	0,0	0,0	$0,0 - 10 \cdot \log_{10}(3060/2 \cdot 65/104 \cdot 60/900)$	780,00	120,00	0,00	0,0	0,0
Pkw-Fahrten S nachts	75,4	75,4	75,4	ES2	Lw'	ES2	48,0	0,0	0,0	$0,0 - 10 \cdot \log_{10}(10 \cdot 60/60)$	0,00	0,00	60,00	0,0	0,0
Lkw-Fahrten Ruhezeit	89,2	89,2	89,2	ES3	Lw'	ES3	66,0	0,0	0,0	$0,0 - 10 \cdot \log_{10}(1 \cdot 60/60)$	0,00	0,00	60,00	0,00	0,0
Lkw-Fahrten	81,1	81,1	81,1	ES3	Lw'	ES3	66,0	0,0	0,0	$0,0 - 10 \cdot \log_{10}(2 \cdot 60/780)$	780,00	0,00	0,00	0,00	0,0

## Flächenquellen

Bezeichnung	Schallleistung Lw		Schallleistung Lw''		Lw / Li		Korrektur		Dämpfung		Einwirkzeit		K0	
	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag (min)	Nacht (min)	Tag (min)		Nacht (min)
Palettenhubwagen Ruhezeit	93,1	93,1	78,0	78,0	Lw	Lwr21a	75,0	0,0	0,0	$0,0 - 10 \cdot \log 10(1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 60/60)$	0,00	60,00	0,00	0,0
Palettenhubwagen Wagenboden	84,9	84,9	69,9	69,9	Lw	Lwr21a	75,0	0,0	0,0	$0,0 - 10 \cdot \log 10(2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 60/780)$	780,00	0,00	0,00	0,0
Parkplatz N	89,3	89,3	61,9	61,9	Lw	Lwr9a	63,0	0,0	0,0	$0,0 - 10 \cdot \log 10(3060 \cdot 39/104 \cdot 60/900) - 4 - 3 - 0,5$	780,00	120,00	0,00	0,0
Parkplatz S	91,6	91,6	62,0	62,0	Lw	Lwr9a	63,0	0,0	0,0	$0,0 - 10 \cdot \log 10(3060 \cdot 65/104 \cdot 60/900) - 4 - 3 - 0,5$	780,00	120,00	0,00	0,0
Parkplatz S nachts	80,5	80,5	51,0	51,0	Lw	Lwr9a	63,0	0,0	0,0	$0,0 - 10 \cdot \log 10(10 \cdot 60/60) - 4 - 3 - 0,5$	0,00	0,00	60,00	0,0
Rückkühler 1	72,0	72,0	68,1	68,1	Lw	Lw53a	69,0	0,0	0,0	0,0 - 3	780,00	180,00	60,00	0,0
Rückkühler 2	72,0	72,0	68,1	68,1	Lw	Lw53a	69,0	0,0	0,0	0,0 - 3	780,00	180,00	60,00	0,0

## Vertikale Flächenquellen

Bezeichnung	Schallleistung Lw		Schallleistung Lw''		Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung		Dämpfung		Einwirkzeit		K0
	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	R	Fläche (m²)	Tag (min)	Nacht (min)	Tag (min)	
Kühlung Lkw	94,0	94,0	93,0	93,0	Lw	Lw42a	100,0	0,0	0,0			0,00	60,00	0,00	0,0
Ladetätigkeiten Ruhezeit	105,1	105,1	96,4	96,4	Lw	Lwr13a	87,0	0,0	0,0			$-10 \cdot \log 10(1 \cdot 1 \cdot 5/60)$	0,00	60,00	0,00
Ladetätigkeiten	96,9	96,9	88,3	88,3	Lw	Lwr13a	87,0	0,0	0,0			$-10 \cdot \log 10(1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 60/60)$	0,00	60,00	0,00
Einkaufswagenbox	83,3	83,3	72,6	72,6	Li	Lwr19a	78,6	0,0	0,0	0,0	11,85	780,00	120,00	0,00	0,0
Fortluftöffnung	49,0	49,0	47,2	47,2	Lw	ESI	46,0	0,0	0,0			-3	780,00	180,00	0,00
Außenluftöffnung	40,0	40,0	38,2	38,2	Lw	ESI	37,0	0,0	0,0			-3	780,00	180,00	0,00
Wärmepumpe 1 Ansaug	75,0	75,0	73,2	73,2	Lw	wp	75,0	0,0	0,0			3-3	780,00	180,00	60,00
Wärmepumpe 1 Abstr.	75,0	75,0	73,2	73,2	Lw	wp	75,0	0,0	0,0			3-3	780,00	180,00	60,00
Wärmepumpe 2 Ansaug	75,0	75,0	73,2	73,2	Lw	wp	75,0	0,0	0,0			3-3	780,00	180,00	60,00
Wärmepumpe 2 Abstr.	75,0	75,0	73,2	73,2	Lw	wp	75,0	0,0	0,0			3-3	780,00	180,00	60,00

## Straße

Bezeichnung	Lw'		genaue Zähldaten				zul. Geschw.		Straßenoberfl.		Steig.		Mehrfachrefl.						
	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag	Nacht	Abend	M	p1 (%)	p2 (%)	Tag	Nacht	Abend	Nacht	Art	Dstro	Art	Steig.	Drefl	Hbeb	Abst.
Lennewiesen	76,3	-99,0	54,4	191,6	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1	0,0	0,0	0,0	0,0

## Schallpegel

Bezeichnung	ID	Typ	Bew.	Terzspektrum (dB)															
				31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A	lin					
Wärmepumpe	wp	Lw	A			-14,1	-6,8	-5,1	-7,8	-9,2	-10,1	-12,5	-0,0	6,2					
Lüftungsanlage	ES1	Lw	A			-26,0	-6,0	-3,0	-8,0	-14,0	-22,0		0,2	8,7					
Einkaufswagensammelbox	Lwr19a	Lw	A			-23,8	-11,8	-4,8	-4,8	-7,8	-12,8		-0,1	6,3					
Entlüftung Betriebsbremse	Lw54a	Lw	A			-59,2	-43,1	-16,2	-8,0	-2,8	-6,0		-0,2	-0,9					
Kühlaggregate Lkw Diesel	Lw42a	Lw	A			-24,1	-9,9	-6,5	-4,7	-8,1	-10,6		-0,0	8,2					
Kühler	Lw53a	Lw	A			-25,2	-7,5	-8,5	-5,2	-9,2	-15,9		-0,0	10,2					
Ladetätigkeiten Palettenhubwagen	Lwr13a	Lw	A			-26,0	-13,4	-9,0	-4,8	-4,6	-8,8		-0,0	4,4					
Lkw-Bewegung	ES3	Lw	A			-19,0	-6,0	-5,0	-7,0	-11,0	-12,0		0,0	10,5					
Parkplatz I Bewegung pro Stunde	Lwr9a	Lw	A			-23,5	-12,1	-15,2	-9,1	-5,8	-8,0		-0,2	7,4					
Pkw-Bewegung	ES2	Lw	A			-41,0	-22,0	-13,0	-5,0	-11,0	-13,0		0,0	3,3					
Rollgeräusche Palettenhubwagen Riffelblech	Lwr21a	Lw	A			-24,3	-17,6	-15,1	-10,0	-6,5	-9,9		-0,0	5,3					
Türenschlag	Lw64a	Lw	A			-20,0	-13,0	-8,6	-4,5	-8,8	-17,0		-0,1	9,2					