

# 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 10.10.2023

## Immissionsberechnung Nr. 4573f

Inhalt : **Schallimmissionsberechnung für den Betrieb  
dreier Einzelhandelsmärkte  
in der Orleshäuser Straße in 63654 Büdingen**

Auftraggeber : **Feldmann Architekten GmbH  
Kerkrader Straße 3-5  
35394 Gießen**

Anmerkung : Diese Berechnung besteht aus 36 Seiten und ersetzt die  
Berechnung Nr. 4573e vom 05.12.2022.  
Eine auszugsweise Zitierung ist mit uns abzustimmen.

Schalltechnisches Büro 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>4</b>
2.1	Rechts- und Beurteilungsgrundlagen	4
2.2	Verwendete Unterlagen	4
2.3	Lagebeschreibung	5
<b>3.</b>	<b>Immissionsorte und –richtwerte TA Lärm</b>	<b>6</b>
3.1	Immissionsorte	6
3.2	Immissionsrichtwerte	7
3.3	Orientierungswerte DIN 18005	9
<b>4.</b>	<b>Schallausbreitungsrechnung</b>	<b>13</b>
4.1	Auszug aus DIN 18005	13
4.2	Auszug aus TA Lärm, DIN ISO 9613-2	13
4.2.1	Berechnungsverfahren	13
4.2.2	Ermittlung der meteorologischen Korrektur	14
4.2.3	Ermittlung der Beurteilungspegel	15
4.3	Emissionsdaten	15
4.3.1	Betriebsbeschreibung der Märkte	15
4.3.2	Stationäre Schallquellen der Marktgebäude	16
4.3.3	Lkw	17
4.3.4	Be- und Entladevorgänge	19
4.3.5	Schallabstrahlung der Vorgänge an den Laderampen	19
4.3.6	Parkplatz	19
4.3.7	Einkaufswagensammelbox	22
4.4	Ergebnisse	23
4.5	Kurzzeitige Geräuschspitzen	26
4.6	Vorbelastung	26
4.7	Verkehr auf öffentlichen Straßen	27
<b>5.</b>	<b>Bewertung</b>	<b>30</b>
<b>6.</b>	<b>Aussagesicherheit</b>	<b>31</b>
<b>7.</b>	<b>Anhang</b>	<b>32</b>
7.1	Übersichtsplan	32
7.2	Berechnungsdaten	33

## 1. Aufgabenstellung

Es ist der Bau eines Einzelhandelszentrums (Aldi, DM und Edeka) auf einem Grundstück in 63654 Büdingen mit gemeinsamer Erschließung über die Orleshäuser Straße geplant. Westlich soll das Gebäude einer Kindertagesstätte neu errichtet werden.

Für den Standort wird der Bebauungsplan Nr. 52 „Am Lipperts“, 2. Änderung aufgestellt.

Es soll nachgewiesen werden, dass die Orientierungswerte des Beiblattes 1 zu DIN 18005 bzw. die gleich hohen Immissionsrichtwerte der TA Lärm im Bereich der schutzwürdigen Bebauung in der Umgebung in der Summe aller gewerblichen Nutzungen eingehalten werden.

Die zu erwartende Geräuschemission der Märkte wird mittels Schallimmissionsprognose berechnet. Hierbei wird die gesamte Geräusentwicklung der Märkte durch Parkierungs- und Lieferverkehr sowie gebäudetechnische Anlagen untersucht. Die durchzuführende Schallausbreitungsrechnung verwendet Emissionsansätze auf Grundlage der jeweiligen Nettoverkaufsfläche der Märkte.

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.

Die vorliegende Immissionsprognose ist eine Fortschreibung. Gegenüber der Fassung vom 05.12.2022 wird eine Berechnung des Straßenverkehrs auf der Orleshäuser Straße auf der Grundlage neuer Verkehrsdaten hinzugefügt (siehe Kapitel 4.7).

## 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] | DIN ISO 9613-2                              | Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien, Ausgabe Oktober 1999   |
| [4] | Lastkraftwagen<br>(Fahrt, Einzelereignisse) | 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 |
| [5] | Lastkraftwagen<br>(Verladegeräusche)        | Studie der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Forschungsbericht über die Geräuschemissionen von Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen vom Mai 1995   |
| [6] | Parkplätze                                  | Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. Auflage von 2007  |
| [7] | DIN 18005-1                                 | Schallschutz im Städtebau, Grundlagen und Hinweise für die Planung vom Juni 2002   |
| [8] | DIN 18005-1 Bbl. 1                          | Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung vom Mai 1987  |
| [9] | RLS-19                                      | Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen von 2019  |

### 2.2 Verwendete Unterlagen

- Bebauungsplan Nr. 52, „Am Lipperts“ - 2. Änderung, Planteil und Begründung, PDF-Dateien „S\_BP\_Am\_Lipperts\_2Ä\_mTFs\_09-07-2019.pdf“ und „2019\_07\_09\_Begr\_Am\_Lipperts\_2Ä\_S.pdf“

- Grundriss Aldi, PDF-Datei „19080\_BA2.0\_ Grundriss ALDI\_M100\_16.04.2020.pdf“
- Grundriss Edeka, PDF-Datei „19080\_BA5.0\_ Grundriss EDEKA\_M100\_26.06.2020 AT 26.11.2021.pdf“
- Aktuelle Pläne, Planstand 26.11.2021:
  - Freiflächenplan, PDF-Datei „19080\_BA1.0\_FFP\_M200\_ 26.06.2020 AT 26.11.2020.pdf“
  - Grundriss DM, PDF-Datei „19080\_BA2.0\_ Grundriss dm\_M100\_26.06.2020 AT 26.11.2020.pdf“
  - Schnitte DM, PDF-Datei „19080\_BA3.0\_Schnitte dm\_ M100\_26.06.2020 AT 26.11.2021.pdf“
  - Ansichten DM, PDF-Datei „19080\_BA4.0\_Ansichten dm\_ M100\_26.06.2020 AT 26.11.2021.pdf“ und „19080\_BA4.1\_Ansichten dm\_ M100\_26.06.2020 AT 26.11.2021.pdf“
- Zähldaten des Straßenverkehrs auf der Orleshäuser Straße, Excel-Datei „DTV\_2023-09-18.xlsx“

### **2.3 Lagebeschreibung**

Das Gelände befindet sich in 63654 Büdingen zwischen der Orleshäuser Straße im Norden und der weiter südlich verlaufenden Straße Im Lippers. Südlich zwischen Marktgelände und Im Lippers wird ein allgemeines Wohngebiet entwickelt. Östlich liegt das Gelände der Feuerwehr, nördlich an der Orleshäuser Straße stehen gewerblich genutzte Gebäude.



Abb. 1 : Geltungsbereich des Bebauungsplans.

Direkt südlich des Marktgeländes verläuft ein Geländebruchkante, das südlich liegende nähere Gebiet liegt um ca. 4-5 m höher.

### 3. Immissionsorte und -richtwerte TA Lärm

#### 3.1 Immissionsorte

Für die Berechnung wurden folgende Punkte in der Nähe ausgewählt:

- Immissionsort 1 Gebäude der Kita, Nordseite 2,0 m Höhe
- Immissionsort 2 Nördlichster Punkt an der Baugrenze des neuen Wohngebietes, 12,0 m Höhe
- Immissionsort 3 Armstrong Straße 25, Nordseite, 5,0 m Höhe
- Immissionsort 4 Armstrong Straße 19, Nordseite, 5,0 m Höhe
- Immissionsort 5 Orleshäuser Straße 59, Südseite, 5 m Höhe
- Immissionsort 6 Orleshäuser Straße 57, Südseite, 5 m Höhe

Die Immissionsorte 2-4 werden als allgemeines Wohngebiet, der Immissionsort 1 als Mischgebiet eingestuft.

Die Immissionsorte 5 und 6 liegen innerhalb des rechtskräftigen Bebauungsplans der Stadt Büdingen Nr. 20 „In der Etzwiese“, 1. Änderung in einem Gewerbegebiet, in welchem privilegierte Wohnnutzung möglich ist bzw. bereits vorliegt.

Die Lage der Immissionsorte ist im Übersichtsplan im Anhang ersichtlich.

### 3.2 Immissionsrichtwerte

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 Pegelhöhe 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  $L = 64 \text{ dB(A)}$
  - nachts  $L = 54 \text{ dB(A)}$
- 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  $L = 47 \text{ dB(A)}$

### 3.3 Orientierungswerte DIN 18005

In der Norm DIN 18005 wird ausgeführt, dass ausreichender Schallschutz eine der Voraussetzungen für gesunde Lebensverhältnisse der Bevölkerung ist. In erster Linie sollte der Schall bereits bei der Entstehung (z. B. an Kraftfahrzeugen) verringert werden. Dies ist häufig nicht in ausreichendem Maß möglich. Lärmvorsorge und Lärminderung müssen deshalb auch durch städtebauliche Maßnahmen bewirkt werden. Voraussetzung dafür ist die Beachtung allgemeiner schalltechnischer Grundregeln bei der Planung und deren rechtzeitige Berücksichtigung in den Verfahren zur Aufstellung der Bauleitpläne (Flächennutzungsplan, Bebauungsplan) sowie bei anderen raumbezogenen Fachplanungen. Nachträglich lassen sich wirksame Schallschutzmaßnahmen vielfach nicht oder nur mit Schwierigkeiten und erheblichen Kosten durchführen.

Das Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1 enthält Orientierungswerte für die angemessene Berücksichtigung des Schallschutzes in der städtebaulichen Planung; sie sind eine sachverständige Konkretisierung für in der Planung zu berücksichtigende Ziele des Schallschutzes; sie sind keine Grenzwerte.

Die Orientierungswerte haben vorrangig Bedeutung für die Planung von Neubaugebieten mit schutzbedürftigen Nutzungen sowie für die Neuplanung von Flächen, von denen Schallemissionen ausgehen und auf vorhandene oder geplante schutzbedürftige Nutzungen einwirken können. Da die Orientierungswerte allgemein sowohl für Großstädte als auch für ländliche Gemeinden gelten, können örtliche

Gegebenheiten in bestimmten Fällen ein Abweichen von den Orientierungswerten nach oben oder unten erfordern.

Die Orientierungswerte gelten für die städtebauliche Planung, nicht dagegen für die Zulassung von Einzelvorhaben oder für den Schutz einzelner Objekte. Die Orientierungswerte unterscheiden sich nach Zweck und Inhalt von immissionsrechtlich festgelegten Werten wie etwa den Immissionsrichtwerten der TA Lärm oder den Immissionsgrenzwerten der Verkehrslärmschutzverordnung; sie weichen zum Teil von diesen Werten ab.

Für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden gelten gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1 für den Beurteilungspegel je nach Gebietseinstufung folgende Orientierungswerte:

- a) Bei reinen Wohngebieten (WR), Wochenendhausgebieten, Ferienhausgebieten:

tags	L = 50 dB(A)
nachts	L = 40 bzw. 35 dB(A)

- b) Bei allgemeinen Wohngebieten (WA), Kleinsiedlungsgebieten (WS) und Campingplatzgebieten:

tags	L = 55 dB(A)
nachts	L = 45 bzw. 40 dB(A)

- c) Bei Friedhöfen, Kleingartenanlagen und Parkanlagen:

tags	L = 55 dB(A)
nachts	L = 55 dB(A)

- d) Bei besonderen Wohngebieten (WB):

tags	L = 60 dB(A)
nachts	L = 45 bzw. 40 dB(A)

- e) Bei Dorfgebieten (MD) und Mischgebieten (MI):

tags	L = 60 dB(A)
nachts	L = 50 bzw. 45 dB(A)

- f) Bei Kerngebieten (MK) und Gewerbegebieten (GE):

tags	L = 65 dB(A)
nachts	L = 55 bzw. 50 dB(A)

- g) Bei sonstigen Sondergebieten, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart:

tags        L = 45 bis 65 dB(A)

nachts     L = 35 bis 65 dB(A)

- h) Bei Industriegebieten (GI) kann – soweit keine Gliederung nach § 1 Abs. 4 und 9 BauNVO erfolgt – kein Orientierungswert angegeben werden.

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten.

Die Orientierungswerte sollten bereits auf den Rand der Bauflächen oder der überbaubaren Grundstücksflächen in den jeweiligen Baugebieten oder der Flächen sonstiger Nutzung bezogen werden.

Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen – z. B. dem Gesichtspunkt der Erhaltung überkommener Stadtstrukturen – zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange – insbesondere in bebauten Gebieten – zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.

Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

Für die Beurteilung ist in der Regel tags der Zeitraum von 6 Uhr bis 22 Uhr und nachts der Zeitraum von 22 Uhr bis 6 Uhr zugrunde zu legen. Falls nach örtlichen Verhältnissen andere Regelungen gelten, soll eine mindestens 8-stündige Nachtruhe sichergestellt sein.

Die Einwirkung der zu beurteilenden Geräusche wird anhand eines Beurteilungspegels  $L_r$  (Rating Level) bewertet. Dieser Beurteilungspegel wird unter Berücksichtigung der Einwirkungsdauer und der Tageszeit des Auftretens gebildet. Das Einwirken von in der Pegelhöhe schwankenden Geräuschen auf den Menschen wird dem Einwirken eines konstanten Geräusches dieses Pegels  $L_r$  während des gesamten Bezugszeitraumes gleichgesetzt.

Die o. g. Bauflächen, Baugebiete, Sondergebiete und sonstigen Flächen entsprechen dem Baugesetzbuch und der Baunutzungsverordnung.

Soweit bei vorhandener Bebauung der Baunutzungsverordnung entsprechende Baugebiete nicht festgesetzt sind, sind die Orientierungswerte den Gebieten der Eigenart der vorhandenen Bebauung entsprechend zuzuordnen.

Eine Unterschreitung der Orientierungswerte kann sich beispielsweise empfehlen

- zum Schutz besonders schutzbedürftiger Nutzungen,
- zur Erhaltung oder Schaffung besonders ruhiger Wohnlagen.

In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen – insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.

Überschreitungen der o. g. Orientierungswerte und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen ausreichenden Schallschutzes sollen in der Begründung zum Flächennutzungsplan oder zum Bebauungsplan beschrieben und gegebenenfalls in den Plänen gekennzeichnet werden.

## 4. Schallausbreitungsrechnung

### 4.1 Auszug aus DIN 18005

Die Beurteilungspegel im Einwirkungsbereich von gewerblichen Anlagen werden nach TA Lärm in Verbindung mit DIN ISO 9613-2 berechnet.

### 4.2 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.

#### 4.2.1 Berechnungsverfahren

Die Schallausbreitungsrechnung ermittelt den Immissionspegel in Abhängigkeit von der Frequenz in Oktavbandbreite. Dabei wird vom Schallleistungspegel eines Aggregates oder Vorganges 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 [dB(A)]
$L_W$	Schallleistungspegel [dB(A)]
$D_c$	Richtwirkungskorrektur [dB]
$A_{div}$	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung [dB]
$A_{atm}$	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption [dB]
$A_{gr}$	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes [dB]
$A_{bar}$	Dämpfung aufgrund von Abschirmung [dB]
$A_{fol}$	Dämpfung durch Bewuchsflächen [dB]
$A_{site}$	Dämpfung durch Industrieflächen [dB]
$A_{hous}$	Dämpfung durch Bebauungsflächen [dB]
$C_{met}$	Meteorologische Korrektur [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.

#### 4.2.2 Ermittlung der meteorologischen 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 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:

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

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

Hierin bedeuten:

$C_{met}$  Meteorologische Korrektur [dB]

$h_s$  Höhe der Geräuschquelle [m]

$h_r$  Höhe des Immissionsortes [m]

$d_p$  Abstand zwischen Quelle und Immissionsort projiziert auf die horizontale Bodenebene [m]

$C_0$  Faktor [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.

Gemäß Vorgabe des hessischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Jugend, Familie und Gesundheit (Schreiben vom 24.3.1999) soll i. d. R. bei der meteorologischen Korrektur ( $C_{met}$ ) aus Vereinfachungsgründen grundsätzlich der Faktor  $C_0 = 2$  dB verwendet werden. Die so errechnete Korrektur geht von einer etwa gleichen Häufigkeit aller Windrichtungen aus; auch bei anderen Windverteilungen liegt der Fehler in der Regel innerhalb von  $\Delta L = \pm 1$  dB.

### 4.2.3 Ermittlung der Beurteilungspegel

Die Ermittlung der Beurteilungspegel wird nach folgenden Gleichungen durchgeführt:

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

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

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

Hierin bedeuten:

$L_r$  Beurteilungspegel [dB(A)]

$T_j$  Teilzeit  $j$

$T_r$  Beurteilungszeiträume tags bzw. nachts

$N$  Anzahl der Teilzeiten

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

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

$K_{I,j}$  Zuschlag für Impulshaltigkeit [dB]

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

## 4.3 Emissionsdaten

### 4.3.1 Betriebsbeschreibung der Märkte

Bei den Märkten handelt es sich um einen Discountermarkt (Aldi), einen Drogeriefachmarkt (DM) und einen Lebensmittelmarkt (Edeka). Die Netto-Verkaufsflächen betragen gerundet 1.200 m<sup>2</sup> (Aldi), 700 m<sup>2</sup> (DM) und 2.000 m<sup>2</sup> (Edeka).

Es wird für alle Märkte von einer Öffnungszeit von 7:00 bis 21:30 Uhr ausgegangen, so dass keine Vorgänge im Nachtzeitraum stattfinden. Für die Anlieferungen der Märkte (per Lkw) wird von folgenden Zeiten ausgegangen:

Aldi 1 Lieferung in der Ruhezeit zwischen 06:00-07:00 Uhr  
 3 Lieferungen tags zwischen 07:00 und 20:00 Uhr  
 1 Lkw für den Wechsel des Papiercontainers tags zwischen 07:00 und 20:00 Uhr

- DM 1 Lieferung tags zwischen 07:00 und 20:00 Uhr
- Edeka 1 Lieferung in der Ruhezeit zwischen 06:00-07:00 Uhr  
 3 Lieferungen tags zwischen 07:00 und 20:00 Uhr  
 1 Lkw für den Wechsel des Papiercontainers tags zwischen 07:00 und 20:00 Uhr

Die Zu- und Ausfahrt des Geländes befindet sich im Norden an der Orleshäuser Straße. Auf dem Gelände befinden sich insgesamt 263 Pkw-Stellplätze.

Einkaufswagensammelboxen befinden sich an vier Punkten auf dem Parkplatz. Die Marktgebäude für Aldi- und Edeka verfügen über teilweise eingehauste Anlieferungsrampen an den Gebäudeseiten. Auf den Dächern der Rampen werden die Kühlaggregate angeordnet. Der DM-Markt verfügt über keine Rampe.



Abb. 2 : Freiflächenplan der Märkte mit möglichen Anfahrtswegen der Lkw.

#### 4.3.2 Stationäre Schallquellen der Marktgebäude

Für die im Dauerbetrieb laufenden Kühlanlagen der Aldi- und Edeka-Märkte wird von einem Schalleistungspegel von jeweils  $L_{WA} = 67 \text{ dB(A)}$  zzgl. eines Tonzuschlages von  $K_T = 3 \text{ dB}$  ausgegangen.

Sonstige gebäudetechnische Schallquellen (wie z. B. Abluftöffnungen der WC und Umkleiden) sind nicht relevant.

Innerhalb der Rampeneinhausungen befinden sich bei Aldi und Edeka Papierpressen und -container. Der Betrieb der Papierpressen am Aldi- und am Edeka-

Markt wird mit jeweils 15 Minuten pro Tag angesetzt, bei einem Schallleistungspegel von  $L_{WA} = 98 \text{ dB(A)}$  einschl. Tonzuschlag von  $K_T = 3 \text{ dB}$ .

Gemäß der Studie [8] werden für die Wechsel eines Papier-Abrollcontainers auf dem Taktmaximalpegelverfahren beruhende Schallleistungsdaten verwendet. Hiernach wird von einem Schallleistungspegel von  $L_{WA} = 108 \text{ dB(A)}$  zzgl. eines Zuschlages von  $K_I = 6 \text{ dB}$  pro Containerwechsel ausgegangen.

Der Containerwechsel erfolgt maximal einmal wöchentlich. Für die Berechnung wird je ein Wechsel täglich berücksichtigt, bei einer Einwirkzeit von 2 Minuten je Wechsel.

Der DM-Markt lagert seine Papierabfälle in einem Müllraum östlich des Gebäudes. In diesem Raum steht eine Papierpresse, deren Geräusche aufgrund der vorständigen Einhausung nicht nach außen dringen. Die zu kleinen Einheiten verpressten Kartonagen werden manuell in den Lkw verladen, der auch die Waren anliefert. Für diese Ladetätigkeiten wird ein Schallleistungspegel von  $L_{WA} = 82 \text{ dB(A)}$  zzgl. Impulzzuschlag von  $K_I = 3 \text{ dB}$  angesetzt. Es wird von einer Einwirkzeit von jeweils 10 Minuten ausgegangen.

### 4.3.3 Lkw

Der Bericht [4] 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)

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

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

Zusätzlich wurden gemäß [4] für die Fahrzeuge weitere Einzelereignisse (Motorstart, Entlüftung der Betriebsbremse etc.) 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	Motorstart	Türenschlag	Entlüftung Betriebsbremse
Einwirkzeit pro Vorgang (Sekunden)	5	5	5
Schallleistungspegel $L_{WA}$ 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.

Als Abschätzung zur sicheren Seite wird davon ausgegangen, dass jeweils drei der Lkw bei Aldi und Edeka mit Kühlung betrieben werden (einer während der Ruhezeit, zwei während der übrigen Tageszeit).

Für den Schallleistungspegel der dieselbetriebenen Kühlaggregate wird ein Wert von  $L_{WA} = 92$  dB(A) berücksichtigt. Da hierbei noch ein Tonzuschlag von  $K_T = 3$  dB zu berücksichtigen ist, beträgt der Ansatz  $L_{WA} = 95$  dB(A). Die Einwirkzeit des Kühlaggregates beträgt jeweils ca. 15 Minuten pro Lkw.

#### 4.3.4 Be- und Entladevorgänge

Bei der Be- bzw. Entladung werden die Schallereignisse „Rollgeräusche von Rollcontainern über Überladebrücke an einer Innenrampe“ und „Rollgeräusche von Palettenhubwagen über Wagenboden“ gemäß der Studie [5] mit folgenden Emissionsansätzen berechnet:

Rollcontainer über Überladebrücke  $L_{W,1h} = 78 \text{ dB(A)}$

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

Die Beurteilungsschallleistungspegel ergeben sich wie folgt:

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

Hierin bedeuten:

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

$L_{W,1h}$  Schallleistungspegel pro Stunde und Vorgang

$n$  Anzahl der Ereignisse

$T_r$  Beurteilungszeit (hier: = 1 h)

Für die Berechnung wird von 24 Rollcontainern je Lkw ausgegangen (jeweils einen vollen Container ausladen, einen leeren einladen).

#### 4.3.5 Schallabstrahlung der Vorgänge an den Laderampen

Die Vorgänge „Rollgeräusche auf Wagenboden“, „Rollcontainer über Überladebrücke“ (weiter unten benannt mit „Ladetätigkeiten Tor“), „Containerwechsel“ und „Papierpresse“ finden bei Aldi und Edeka innerhalb der teilweise eingehausten Rampen statt. Die den Vorgängen zugrunde gelegten, weiter oben genannten Schallleistungspegel wurden daher unter Berücksichtigung des Raumvolumens (ca. 662 m<sup>3</sup> bei Aldi, ca. 680 m<sup>3</sup> bei Edeka) und einer angenommenen Nachhallzeit von  $T = 1,0 \text{ s}$  in einen Innen-Schalldruck umgerechnet. Die Schallabstrahlung erfolgt über die nach Norden weisenden Öffnungen (vertikale Flächenschallquellen).

#### 4.3.6 Parkplatz

Die Ermittlung des Beurteilungsschallleistungspegels eines Parkvorganges auf dem Parkplatz je Stunde wird gemäß der Parkplatzlärmstudie [6] nach folgender Gleichung durchgeführt:

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

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]  
(hier: 3 dB für Einkaufswagen auf Asphalt)  
 $K_I$  Zuschlag für Impulshaltigkeit [dB] (hier: 4 dB)  
 $K_D$  Pegelerhöhung infolge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs [dB]  
 $KS_{irO}$  Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen [dB]  
 $B$  Bezugsgröße (Anzahl Stellplätze)  
 $N$  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 Beurteilungspegel hierfür nur noch von der Anzahl der Vorgänge und ggf. eines Ruhezeitzuschlages ab.

Der Parkplatz auf dem Gelände verfügt über 262 Stellplätze. Die Anzahl der Parkierungsbewegungen auf dem Parkplatz wird gemäß der Tabelle 33 der Parkplatzlärmstudie [6] (Abschnitt „Einkaufsmarkt“) auf der Grundlage der Nettoverkaufsfläche berechnet.

Parkplatzart	Einheit $B_0$ der Bezugsgröße B	N = Bewegungen/( $B_0 \cdot h$ ) <sup>53) 54)</sup>		
		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. 3 : Auszug aus der Parkplatzlärmstudie [6].

Hierbei wird eine Summe für alle Märkte gemeinsam berechnet. Im Anschluss wird als Abschätzung davon ausgegangen, dass nicht nur ein Markt besucht wird, sondern ggf. mehrere. Wir gehen hier von 1,5 Märkten im Mittel aus, wodurch sich die Anzahl der Parkierungsvorgänge und Pkw-Fahrten reduziert.

Tab. 2 : Berechnung der Anzahl der Parkierbewegungen.

Bezeichnung	Verkaufsfläche m <sup>2</sup>	Bewegungen je m <sup>2</sup> Fläche	Anzahl Bewegungen
Aldi	1.200	0,17	2.958
DM	700	0,17	1.726
Edeka	2.000	0,1	2.900
Zwischensumme			7.584
Anzahl gleichzeitig besuchte Märkte			1,5
<b>Bewegungen gesamt</b>			<b>5.056</b>

Der Durchfahrverkehr der Kfz zu den jeweiligen Stellplätzen des Parkplatzes wird mit dem getrennten Verfahren berechnet d.h. einem Schalleistungspegel von  $L_{W,1h} = 48 \text{ dB(A)}$  je Pkw und je Meter Strecke und einer Stunde Einwirkzeit berücksichtigt.

#### 4.3.7 Einkaufswagensammelbox

Die Ermittlung des Beurteilungsschalleistungspegels für die Einkaufswagensammelboxen auf dem Parkplatz 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: = 14,5 h)

Es wird davon ausgegangen, dass alle Kunden der Märkte einen Einkaufswagen nutzen. Gemäß oben berechneter Summe aller Pkw-Bewegungen für diese Märkte ergeben sich 523 Vorgänge durch Einkaufswagen je Stunde.

Gemäß der o.g. Studie [6] wurde der Schalleistungspegel  $L_{WAT,1h} = 72 \text{ dB(A)}$  für Metallkorb gewählt.

**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 Schalleistungspegel  $L_{WA,r}$  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 Schalleistungspegel

$L_{WA,1h}$  zeitlich gemittelter Schalleistungspegel 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 Schalleistungspegeln  $L_{WA,1h}$  ausgegangen werden.

Tab. 8: Schalleistung-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 Schalleistungs-Maximalpegel  $L_{WA,max}$  eingesetzt werden:

Tab. 9: Schalleistung-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. 4 : Auszug aus der Parkplatzlärmstudie [6].

#### 4.4 Ergebnisse

In den folgenden Tabellen sind die auf der Grundlage der o. g. Emissionsansätze berechneten Beurteilungspegel angegeben.

Tab. 3 : Beurteilungspegel tags.

Quelle/Bezeichnung	Teil-Beurteilungspegel tags $L_{rT}$ / dB(A)					
	Io 1	Io 2	Io 3	Io 4	Io 5	Io 6
Motorstart Lkw ALDI Ruhezeit	22,4	-4,5	-5,5	-1,9	12,1	-2,3
Betriebsbremse Lkw ALDI Ruhezeit	30,8	0,7	-1,6	9,5	20,6	4,2
Türschläge Lkw ALDI Ruhezeit	25,6	0,8	3,5	-1,4	15,7	2,8
Motorstart Lkw ALDI tags	28,4	-4,5	-5,5	-1,9	18,1	3,7
Betriebsbremse Lkw ALDI tags	36,8	0,7	-1,6	9,5	26,6	10,2
Türschläge Lkw ALDI tags	31,6	0,8	3,5	-1,4	21,7	8,8
Motorstart Lkw DM tags	-16,8	-4,5	2,0	13,0	7,7	7,3
Betriebsbremse Lkw DM tags	-10,3	1,7	9,1	20,2	15,9	15,6
Türschläge Lkw DM tags	-11,4	-0,3	5,7	15,5	11,5	11,2

Quelle/Bezeichnung	Teil-Beurteilungspegel tags $L_{rT}$ / dB(A)					
	Io 1	Io 2	Io 3	Io 4	Io 5	Io 6
Motorstart Lkw Edeka Ruhezeit	-24,8	17,6	-11,6	-7,1	-15,5	-9,6
Betriebsbremse Lkw Edeka Ruhezeit	-18,9	24,4	-5,6	-0,7	-10,2	-3,8
Türschläge Lkw Edeka Ruhezeit	-19,9	22,8	-6,2	-1,6	-9,5	-4,0
Motorstart Lkw Edeka tags	-18,7	17,6	-11,6	-7,1	-9,5	-3,6
Betriebsbremse Lkw Edeka tags	-12,9	24,5	-5,6	-0,7	-4,2	2,2
Türschläge Lkw Edeka tags	-13,9	22,8	-6,2	-1,5	-3,4	2,1
Lkw Anlieferung Aldi Ruhezeit	35,0	18,9	29,4	22,5	34,0	28,8
Lkw Anlieferung Aldi tags	39,8	17,7	28,2	21,3	38,8	33,5
Lkw Containerwechse Aldi	35,4	12,9	23,4	16,5	34,1	28,8
Lkw Anlieferung DM tags	21,0	15,8	27,1	25,9	32,0	30,4
Lkw Anlieferung Edeka Ruhezeit	21,2	36,4	31,7	32,0	32,4	31,8
Lkw Anlieferung Edeka tags	26,0	35,2	30,5	30,8	37,1	36,6
Lkw Containerwechsel Edeka	21,2	30,1	25,7	26,0	32,4	31,8
Pkw-Fahrten	40,2	41,9	46,9	45,9	48,2	46,5
Kühlaggregate Lkw ALDI Ruhezeit	40,4	14,4	19,9	14,7	29,9	15,4
Kühlaggregate Lkw ALDI tags	43,4	11,4	16,9	11,7	33,0	18,4
Kühlaggregate Lkw Edeka Ruhezeit	-6,2	35,7	8,2	11,5	3,9	8,7
Kühlaggregate Lkw Edeka tags	5,4	41,3	13,8	17,1	15,5	20,3
Kühler Aldi	7,7	7,7	20,3	14,1	16,6	12,6
Kühler Edeka	-11,0	24,4	7,6	11,8	-1,0	2,9
Manuelle Ladetätigkeiten	-14,8	2,5	7,9	9,7	8,6	6,2
Rollgeräusche DM	2,3	17,1	23,5	33,3	27,6	28,1
Parkplatz	46,4	42,1	44,6	42,4	46,1	45,7
Wagenbox 1	14,0	21,2	32,4	26,4	34,5	33,2
Wagenbox 2	11,6	20,6	22,3	20,9	26,3	31,1
Wagenbox 3	12,4	34,7	13,9	18,6	25,2	28,0
Wagenbox 4	7,7	18,0	24,5	38,0	29,3	29,1
Containerwechsel Aldi	39,1	4,2	12,8	7,5	35,1	20,6
Papierpresse Aldi	31,8	-3,1	5,5	0,3	27,8	13,3
Ladetätigkeiten Tor Aldi Ruhezeit	34,4	8,5	17,0	12,2	30,2	17,2

Quelle/Bezeichnung	Teil-Beurteilungspegel tags $L_{rT}$ / dB(A)					
	Io 1	Io 2	Io 3	Io 4	Io 5	Io 6
Ladetätigkeiten Tor Aldi tags	39,2	7,3	15,8	11,0	35,0	22,0
Rollgeräusche Aldi Ruhezeit	31,5	1,2	10,3	4,3	27,8	12,2
Rollgeräusche Aldi tags	36,3	0,0	9,1	3,1	32,6	17,0
Containerwechsel Edeka	-1,0	33,5	3,5	8,0	7,7	12,7
Papierpresse Edeka	-8,3	26,3	-3,7	0,8	0,5	5,5
Ladetätigkeiten Tor Edeka Ruhezeit	-4,7	35,5	8,0	12,5	5,1	9,4
Ladetätigkeiten Tor Edeka tags	0,2	34,4	6,9	11,4	10,0	14,3
Rollgeräusche Edeka Ruhezeit	-9,8	31,9	0,4	5,1	-1,6	5,3
Rollgeräusche Edeka tags	-5,0	30,7	-0,8	3,9	3,2	10,1
<b>Beurteilungspegel</b>	<b>51</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>48</b>	<b>52</b>	<b>50</b>
<b>Immissionsrichtwert</b>	<b>60</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>65</b>	<b>65</b>

Tab. 4 : Beurteilungspegel nachts.

Quelle/Bezeichnung	Teil-Beurteilungspegel nachts $L_{rN}$ / dB(A)					
	Io 1	Io 2	Io 3	Io 4	Io 5	Io 6
Kühler Aldi	7,7	5,8	18,4	12,2	16,6	12,6
Kühler Edeka	-11,0	22,9	5,7	9,9	-1,0	2,9
<b>Beurteilungspegel</b>	<b>8</b>	<b>23</b>	<b>19</b>	<b>14</b>	<b>17</b>	<b>13</b>
<b>Immissionsrichtwert</b>	<b>45</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>50</b>

## 4.5 Kurzzeitige Geräuschspitzen

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

Hierbei werden folgenden Ansätze verwendet:

Entlüften einer Lkw-Betriebsbremse  $L_{Wmax} = 108 \text{ dB(A)}$

Es ergeben sich dann die folgenden Maximalpegel (nachts treten keine Geräuschspitzen auf).

Tab. 5 : Maximalpegel durch kurzzeitige Geräuschspitzen.

Quelle	Maximalpegel an den Immissionsorten $L_{AFmax}$ / dB(A)					
	Io 1	Io 2	Io 3	Io 4	Io 5	Io 6
Bezeichnung						
Betriebsbremse Lkw Aldi	71,4	35,5	33,1	44,1	61,2	45,1
Betriebsbremse Lkw Edeka	21,7	58,3	29,0	33,9	30,3	36,5
Betriebsbremse Lkw DM	30,3	42,7	49,7	60,8	56,6	56,2
Betriebsbremse Lkw Ein-/Ausfahrt	59,5	45,5	56,5	50,4	66,7	63,5
<b>Immissionsrichtwert für Maximalpegel tags</b>	<b>90</b>	<b>85</b>	<b>85</b>	<b>85</b>	<b>95</b>	<b>95</b>

## 4.6 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  $\Delta L = 6 \text{ dB}$  unterschreiten.

Dies ist im vorliegenden Fall gegeben.

## 4.7 Verkehr auf öffentlichen Straßen

Obwohl eine Vermischung mit dem übrigen Verkehr schon erfolgt ist, da die Zufahrt zum Betriebsgelände direkt von der Kreisstraße K228 erfolgt, wird eine Berechnung der Erhöhung der Verkehrsgeräusche durchgeführt.

Es soll geprüft werden, ob die Geräusche des der Anlage hinzuzurechnenden Verkehrs auf öffentlichen Straßen den von den Geräuschen des übrigen Verkehrs verursachten Beurteilungspegel rechnerisch um mindestens  $\Delta L = 3$  dB erhöhen.

Als Immissionsort wird der o. g. Immissionsort 1 ausgewählt.

Die Berechnung erfolgt auf der Grundlage der RLS-19. Der Beurteilungspegel des Straßenverkehrs wird berechnet nach:

Der Beurteilungspegel  $L_r$  berechnet sich als energetische Summe über die Schalleinträge aller Fahrstreifen-teilstücke  $i$  und aller Parkplatzteilflächen  $j$  (jeweils einschließlich etwaiger Spiegelschallquellen – siehe Abschnitt 3.6):

$$L_r = 10 \cdot \lg[10^{0,1 \cdot L_r'} + 10^{0,1 \cdot L_r''}] \quad (1)$$

mit

$L_r'$  = Beurteilungspegel für die Schalleinträge aller Fahrstreifen in dB

$L_r''$  = Beurteilungspegel für die Schalleinträge aller Parkplatzflächen in dB.

Der Beurteilungspegel  $L_r'$  für die Schalleinträge aller Fahrstreifen berechnet sich aus:

$$L_r' = 10 \cdot \lg \sum_i 10^{0,1 \cdot (L_{w',i} + 10 \cdot \lg(l_i) - D_{A,i} - D_{RV1,i} - D_{RV2,i})} \quad (2)$$

mit

$L_{w',i}$  = längenbezogener Schalleistungspegel des Fahrstreifen-teilstücks  $i$  nach dem Abschnitt 3.3.2 in dB

$l_i$  = Länge des Fahrstreifen-teilstücks in m

$D_{A,i}$  = Dämpfung bei der Schallausbreitung vom Fahrstreifen-teilstück  $i$  zum Immissionsort nach dem Abschnitt 3.5.1 in dB

$D_{RV1,i}$  = anzusetzender Reflexionsverlust bei der ersten Reflexion für das Fahrstreifen-teilstück  $i$  nach dem Abschnitt 3.6 in dB (nur bei Spiegelschallquellen)

$D_{RV2,i}$  = anzusetzender Reflexionsverlust bei der zweiten Reflexion für das Fahrstreifen-teilstück  $i$  nach dem Abschnitt 3.6 in dB (nur bei Spiegelschallquellen).

### 3.3.3 Schalleistungspegel eines Fahrzeuges

Der Schalleistungspegel für Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 oder Lkw2) ist:

$$L_{W,FzG}(v_{FzG}) = L_{W0,FzG}(v_{FzG}) + D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG}) + D_{LN,FzG}(g,v_{FzG}) + D_{K,KT}(x) + D_{refl}(h_{Beb},w) \quad (5)$$

mit

$L_{W0,FzG}(v_{FzG})$	= Grundwert für den Schalleistungspegel eines Fahrzeuges der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit $v_{FzG}$ nach dem Abschnitt 3.3.4 in dB
$D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG})$	= Korrektur für den Straßendeckschichttyp SDT, die Fahrzeuggruppe FzG und die Geschwindigkeit $v_{FzG}$ nach dem Abschnitt 3.3.5 in dB
$D_{LN,FzG}(g,v_{FzG})$	= Korrektur für die Längsneigung $g$ der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit $v_{FzG}$ nach dem Abschnitt 3.3.6 in dB
$D_{K,KT}(x)$	= Korrektur für den Knotenpunkttyp KT in Abhängigkeit von der Entfernung zum Knotenpunkt $x$ nach dem Abschnitt 3.3.7 in dB
$D_{refl}(w,h_{Beb})$	= Zuschlag für die Mehrfachreflexion bei einer Bebauungshöhe $h_{Beb}$ und den Abstand der reflektierenden Flächen $w$ nach dem Abschnitt 3.3.8 in dB

Abb. 5 : Auszug aus RLS19.

Die Beurteilungszeiträume sind:

Tageszeit 6 Uhr bis 22 Uhr (16 Stunden)

Nachtzeit 22 Uhr bis 6 Uhr (8 Stunden)

Zwischenergebnisse und Pegeldifferenzen der Beurteilungspegel sind auf eine Nachkommastelle zu runden, Gesamtergebnisse auf volle dB(A) aufzurunden.

Die Zählraten auf der Orleshäuser Straße wurden der o.g. Exceldatei entnommen. Die Nummerierung der Teilstrecken wurde analog der folgenden Grafik übernommen.

		privat			
Orleshäuser Straße				N	8
				B	7
2+3	X			Orleshäuser Straße	
		Einzelhandel	A Y		
			4 6		

Abb. 6 : Schematische Darstellung der Verkehrsströme.

Es ergeben sich die in den beiden folgenden Tabellen dargestellten Beurteilungspegel.

Tab. 6 : Beurteilungspegel des Straßenverkehrs auf der Orleshäuser Straße, Analysenullfall.

Quelle / Bezeichnung	Teilbeurteilungspegel $L_r$ dB(A) am Io 1
Orleshäuser Straße, westlich Markteinfahrt (2+3)	51,2
Orleshäuser Straße, östlich Markteinfahrt (8)	41,4
<b>Beurteilungspegel</b>	<b>52</b>
<b>Immissionsgrenzwert</b>	<b>64</b>

Tab. 7 : Beurteilungspegel des Straßenverkehrs auf der Orleshäuser Straße, Planfall (Prognosegesamtverkehr).

Quelle / Bezeichnung	Teilbeurteilungspegel $L_r$ dB(A) am Io 1
Orleshäuser Straße, westlich Markteinfahrt (2+3)	51,6
Orleshäuser Straße, östlich Markteinfahrt (8)	41,4
Orleshäuser Straße, östlich Markteinfahrt (7)	38,0
Marktein-/ausfahrt (4)	25,2
Marktein-/ausfahrt (6)	30,8
<b>Beurteilungspegel</b>	<b>53</b>
<b>Immissionsgrenzwert</b>	<b>64</b>

Es ist zu erkennen, dass die Erhöhung des bestehenden Straßenverkehrs im vorliegenden Fall  $\Delta L = 1$  dB beträgt.

Die Notwendigkeit für Maßnahmen organisatorischer Art zur Geräuschminderung ist nicht ersichtlich.

## 5. Bewertung

Die Berechnungen zeigen, dass die Beurteilungspegel die an den jeweiligen Immissionsorten geltenden Immissionsrichtwerte tags und nachts einhalten.

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

## 6. Aussagesicherheit

Die vorliegende Immissionsprognose verwendet Maximalansätze als Abschätzung zur sicheren Seite hin (Anzahl Kunden bzw. Pkw-Bewegungen, hohe Einkaufswagenutzung, Anzahl Lkw etc.).

Die Emissionsansätze wurden Richtlinien entnommen, die als hinreichend validiert gelten.

Die Genauigkeit der Berechnungsergebnisse wird 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 wird im Hinblick auf die o. g. Randbedingungen summarisch mit  $-3\text{ dB}$  abgeschätzt.

## 7. Anhang

### 7.1 Übersichtsplan

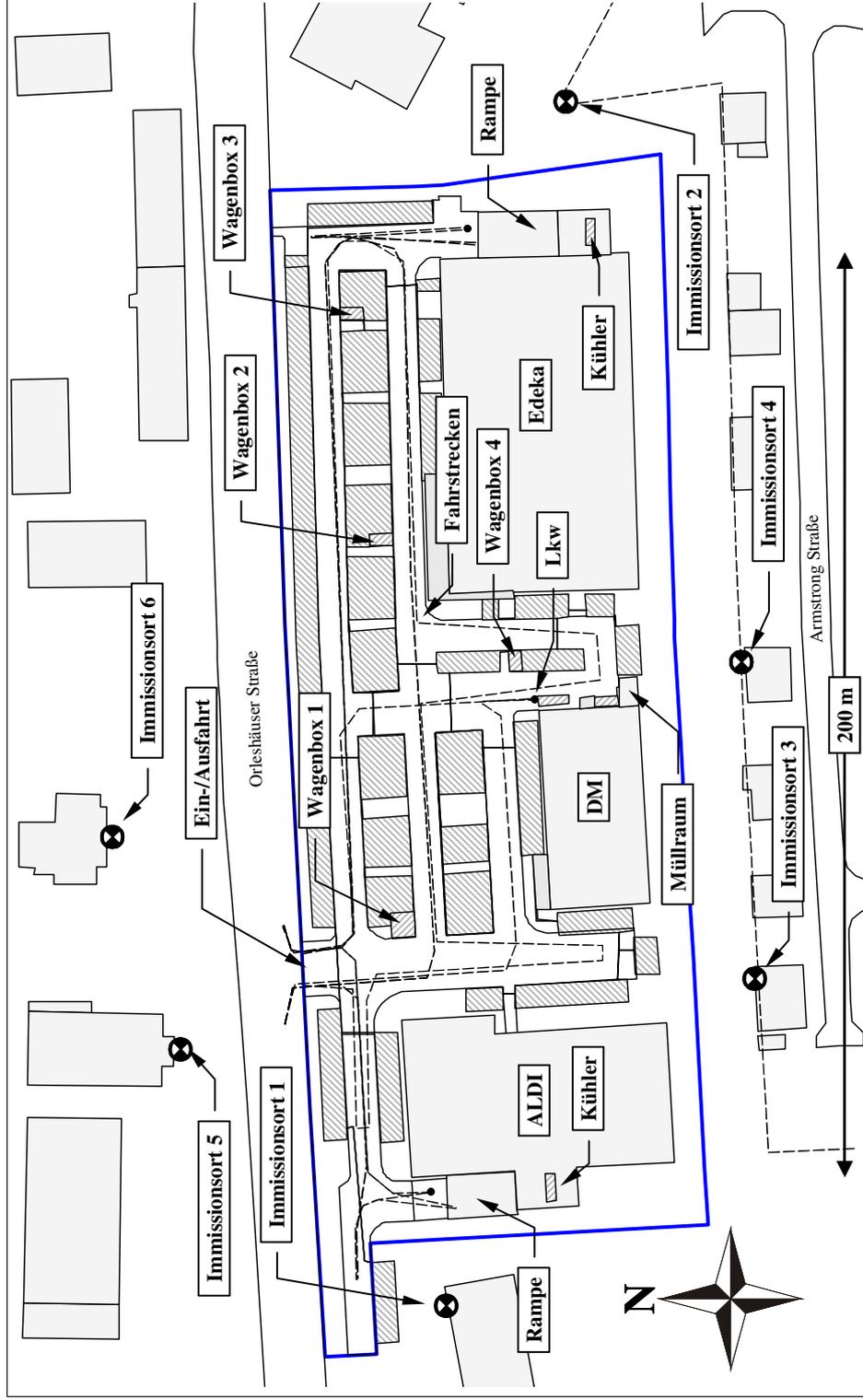


Abb. 7 : Übersichtsplan mit Kennzeichnung der Immissionsorte und der Schallquellen.

## 7.2 Berechnungsdaten

Im folgenden werden die Eingangsdaten der Schallausbreitungsrechnung dargestellt.

### Immissionsorte

Bezeichnung	Richtwert		Nutzungsart		Höhe (m)
	Tag (dB(A))	Nacht (dB(A))	Gebiet	Lärmart	
Io 1	60,0	45,0	MI	Industrie	2,00 r
Io 2	55,0	40,0	WA	Industrie	12,00 r
Io 3	55,0	40,0	WA	Industrie	5,00 r
Io 4	55,0	40,0	WA	Industrie	5,00 r
Io 5	65,0	50,0	GE	Industrie	5,00 r
Io 6	65,0	50,0	GE	Industrie	5,00 r

### Punktquellen

Bezeichnung	Schallleistung Lw		Lw / Li		Dämpfung	Korrektur		Einwirkzeit		K0 (dB)	Höhe (m)	
	Tag (dB(A))	Abend (dB(A))	Nacht (dB(A))	norm. dB(A)		Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	Tag (min)			Ruhe (min)
Motorstart Lkw ALDI Ruhezeit	71,4	71,4	71,4	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	60,00	0,00	0,0	1,00 r
Betriebsbremse Lkw ALDI Ruhezeit	79,4	79,4	79,4	108,0	0,0	0,0	0,0	0,0	60,00	0,00	0,0	1,00 r
Türschläge Lkw ALDI Ruhezeit	74,4	74,4	74,4	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	60,00	0,00	0,0	2,00 r
Motorstart Lkw ALDI tags	77,4	77,4	77,4	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	60,00	0,00	0,0	1,00 r
Betriebsbremse Lkw ALDI tags	85,4	85,4	85,4	108,0	0,0	0,0	0,0	0,0	60,00	0,00	0,0	1,00 r
Türschläge Lkw ALDI tags	80,4	80,4	80,4	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	60,00	0,00	0,0	2,00 r
Motorstart Lkw DM tags	71,4	71,4	71,4	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	60,00	0,00	0,0	1,00 r
Betriebsbremse Lkw DM tags	79,4	79,4	79,4	108,0	0,0	0,0	0,0	0,0	60,00	0,00	0,0	1,00 r
Türschläge Lkw DM tags	74,4	74,4	74,4	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	60,00	0,00	0,0	2,00 r
Motorstart Lkw Edeka Ruhezeit	71,4	71,4	71,4	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	60,00	0,00	0,0	1,00 r
Betriebsbremse Lkw Edeka Ruhezeit	79,4	79,4	79,4	108,0	0,0	0,0	0,0	0,0	60,00	0,00	0,0	1,00 r
Türschläge Lkw Edeka Ruhezeit	74,4	74,4	74,4	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	60,00	0,00	0,0	2,00 r
Motorstart Lkw Edeka tags	77,4	77,4	77,4	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	60,00	0,00	0,0	1,00 r
Betriebsbremse Lkw Edeka tags	85,4	85,4	85,4	108,0	0,0	0,0	0,0	0,0	60,00	0,00	0,0	1,00 r
Türschläge Lkw Edeka tags	80,4	80,4	80,4	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	60,00	0,00	0,0	2,00 r
Betriebsbremse Lkw Aldi	108,0	108,0	108,0	108,0	0,0	0,0	0,0	0,0	60,00	0,00	0,0	1,00 r
Betriebsbremse Lkw Edeka	108,0	108,0	108,0	108,0	0,0	0,0	0,0	0,0	60,00	0,00	0,0	1,00 r
Betriebsbremse Lkw DM	108,0	108,0	108,0	108,0	0,0	0,0	0,0	0,0	60,00	0,00	0,0	1,00 r

## Linienquellen

Bezeichnung	Schallleistung Lw		Schallleistung Lw'		Lw / Li		Korrektur		Dämpfung			Einwirkzeit			K0	
	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)		Einwirkzeit (dB)
Lkw Anlieferung Aldi Ruhezeit	89,0	89,0	89,0	66,0	66,0	66,0	Lw'	Lwr8a	66,0	0,0	0,0	0,0	-10*log10(1)	60,00	0,00	0,0
Lkw Anlieferung Aldi tags	93,7	93,7	93,7	70,8	70,8	70,8	Lw'	Lwr8a	66,0	0,0	0,0	0,0	-10*log10(3)	60,00	0,00	0,0
Lkw Containerwechse Aldi	89,2	89,2	89,2	66,0	66,0	66,0	Lw'	Lwr8a	66,0	0,0	0,0	0,0	-10*log10(1)	60,00	0,00	0,0
Lkw Anlieferung DM tags	89,7	89,7	89,7	66,0	66,0	66,0	Lw'	Lwr8a	66,0	0,0	0,0	0,0	-10*log10(1)	60,00	0,00	0,0
Lkw Anlieferung Edeka Ruhezeit	92,5	92,5	92,5	66,0	66,0	66,0	Lw'	Lwr8a	66,0	0,0	0,0	0,0	-10*log10(1)	60,00	0,00	0,0
Lkw Anlieferung Edeka tags	97,3	97,3	97,3	70,8	70,8	70,8	Lw'	Lwr8a	66,0	0,0	0,0	0,0	-10*log10(3)	60,00	0,00	0,0
Lkw Containerwechsel Edeka	92,5	92,5	92,5	66,0	66,0	66,0	Lw'	Lwr8a	66,0	0,0	0,0	0,0	-10*log10(1)	60,00	0,00	0,0
Pkw-Fahrten	97,9	97,9	97,9	70,4	70,4	70,4	Lw'	ES2	48,0	0,0	0,0	0,0	-10*log10(5056/2*60/870)	780,00	90,00	0,0

## Horizontale Flächenquellen

Bezeichnung	Schallleistung Lw		Schallleistung Lw''		Lw / Li		Korrektur		Dämpfung			Einwirkzeit			K0	
	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)		Einwirkzeit (dB)
Kühlaggregate Lkw ALDI Ruhezeit	89,0	89,0	89,0	90,5	90,5	90,5	Lw	Lw42a	95,0	0,0	0,0	0,0	-10*log10(1*15/60)	60,00	0,00	0,0
Kühlaggregate Lkw ALDI tags	92,0	92,0	92,0	93,5	93,5	93,5	Lw	Lw42a	95,0	0,0	0,0	0,0	-10*log10(2*15/60)	60,00	0,00	0,0
Kühlaggregate Lkw Edeka Ruhezeit	89,0	89,0	89,0	90,5	90,5	90,5	Lw	Lw42a	95,0	0,0	0,0	0,0	-10*log10(1*15/60)	60,00	0,00	0,0
Kühlaggregate Lkw Edeka tags	100,5	100,5	100,5	102,1	102,1	102,1	Lw	Lw42a	95,0	0,0	0,0	0,0	-10*log10(215/60)	60,00	0,00	0,0
Kühler Aldi	70,0	70,0	70,0	59,2	59,2	59,2	Lw	Lw53a	70,0	0,0	0,0	0,0		780,00	180,00	60,00
Kühler Edeka	70,0	70,0	70,0	59,2	59,2	59,2	Lw	Lw53a	70,0	0,0	0,0	0,0		780,00	180,00	60,00
Manuelle Ladetätigkeiten	63,6	63,6	63,6	52,0	52,0	52,0	Lw	ES24	83,0	0,0	0,0	0,0	-10*log10(1*10/870)	780,00	90,00	0,00
Rollgeräusche DM	91,8	91,8	91,8	80,5	80,5	80,5	Lw	Lwr21a	75,0	0,0	0,0	0,0	-10*log10(2*24)	60,00	0,00	0,0
Parkplatz	95,4	95,4	95,4	59,9	59,9	59,9	Lw	Lwr9a	63,0	0,0	0,0	0,0	-10*log10(5056*60/870)-4-3	780,00	90,00	0,00
Wagenbox 1	81,6	81,6	81,6	67,3	67,3	67,3	Lw	Lwr19a	72,0	0,0	0,0	0,0	-10*log10(1/4*523*60/870)	780,00	90,00	0,00
Wagenbox 2	81,6	81,6	81,6	70,3	70,3	70,3	Lw	Lwr19a	72,0	0,0	0,0	0,0	-10*log10(1/4*523*60/870)	780,00	90,00	0,00
Wagenbox 3	81,6	81,6	81,6	70,3	70,3	70,3	Lw	Lwr19a	72,0	0,0	0,0	0,0	-10*log10(1/4*523*60/870)	780,00	90,00	0,00
Wagenbox 4	81,6	81,6	81,6	70,9	70,9	70,9	Lw	Lwr19a	72,0	0,0	0,0	0,0	-10*log10(1/4*523*60/870)	780,00	90,00	0,00

## Vertikale Flächenquellen

Bezeichnung	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw''			Lw / Li		Korrektur			Einwirkzeit		K0		
	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	Tag (min)		Ruhe (min)	Nacht (min)
Containerwechsel Aldi	109,5	109,5	109,5	94,2	94,2	94,2	Lw	Lw28a	109,5	0,0	0,0	0,0	2,00	0,00	0,00	0,0
Papierpresse Aldi	93,5	93,5	93,5	78,2	78,2	78,2	Lw	Lw28a	93,5	0,0	0,0	0,0	15,00	0,00	0,00	0,0
Ladetätigkeiten Tor Aldi Ruhezeit	90,3	90,3	90,3	75,0	75,0	75,0	Lw	Lwr17a	90,3	0,0	0,0	0,0	0,00	60,00	0,00	0,0
Ladetätigkeiten Tor Aldi tags	95,1	95,1	95,1	79,8	79,8	79,8	Lw	Lwr17a	95,1	0,0	0,0	0,0	60,00	0,00	0,00	0,0
Rollgeräusche Aldi Ruhezeit	87,3	87,3	87,3	72,0	72,0	72,0	Lw	Lwr21a	87,3	0,0	0,0	0,0	0,00	60,00	0,00	0,0
Rollgeräusche Aldi tags	92,1	92,1	92,1	76,8	76,8	76,8	Lw	Lwr21a	92,1	0,0	0,0	0,0	60,00	0,00	0,00	0,0
Containerwechsel Edeka	109,4	109,4	109,4	94,1	94,1	94,1	Lw	Lw28a	109,4	0,0	0,0	0,0	2,00	0,00	0,00	0,0
Papierpresse Edeka	93,4	93,4	93,4	78,1	78,1	78,1	Lw	Lw28a	93,4	0,0	0,0	0,0	15,00	0,00	0,00	0,0
Ladetätigkeiten Tor Edeka Ruhezeit	90,2	90,2	90,2	74,9	74,9	74,9	Lw	Lwr17a	90,2	0,0	0,0	0,0	0,00	60,00	0,00	0,0
Ladetätigkeiten Tor Edeka tags	95,1	95,1	95,1	79,8	79,8	79,8	Lw	Lwr17a	95,1	0,0	0,0	0,0	60,00	0,00	0,00	0,0
Rollgeräusche Edeka Ruhezeit	87,2	87,2	87,2	71,9	71,9	71,9	Lw	Lwr21a	87,2	0,0	0,0	0,0	0,00	60,00	0,00	0,0
Rollgeräusche Edeka tags	92,0	92,0	92,0	76,7	76,7	76,7	Lw	Lwr21a	92,0	0,0	0,0	0,0	60,00	0,00	0,00	0,0

## Straßen

Bezeichnung	ID	Lw'		genaue Zähldaten												zul. Geschw.		RQ		Straßenoberfl.		Steig.		Mehrfachrefl.				
		Tag (dBA)	Nacht (dBA)	M		p1 (%)		p2 (%)		pmc (%)		Pkw (km/h)	Lkw (km/h)	Abst.	Dstro (dB)	Art	(%)	Drefl (dB)	Hbebb (m)	Abst. (m)	(m)							
Orleshäuser Straße, westlich Markteinfahrt (2+3)	!02!	75,3	-99,0	-99,0	221,2	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50	50	w6	2,0	2	0,0	0,0	0,0	0,0
Orleshäuser Straße, östlich Markteinfahrt (8)	!02!	74,9	-99,0	-99,0	209,4	0,0	0,0	1,8	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50	50	w6	2,0	2	0,0	0,0	0,0	0,0
Orleshäuser Straße, westlich Markteinfahrt (2+3)	!03!	75,7	-99,0	-99,0	249,2	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50	50	w6	2,0	2	0,0	0,0	0,0	0,0
Orleshäuser Straße, östlich Markteinfahrt (8)	!03!	74,9	-99,0	-99,0	209,4	0,0	0,0	1,8	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50	50	w6	2,0	2	0,0	0,0	0,0	0,0
Orleshäuser Straße, östlich Markteinfahrt (7)	!03!	71,5	-99,0	-99,0	112,3	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50	50	w6	2,0	2	0,0	0,0	0,0	0,0
Marktein-/ausfahrt (4)	!03!	65,5	-99,0	-99,0	28,1	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50	50	w6	2,0	2	0,0	0,0	0,0	0,0
Marktein-/ausfahrt (6)	!03!	71,5	-99,0	-99,0	112,5	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50	50	w6	2,0	2	0,0	0,0	0,0	0,0

## Spektren

Bezeichnung	ID	Typ	Oktavspektrum (dB)											
			Bew.	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A	lin
Containerwechsel Abrollcontainer	Lw28a	Lw	A	-17,4	-17,9	-13,2	-7,2	-4,5	-6,6	-9,6	-0,2	-0,2	9,8	
Entlüftung Betriebsbremse	Lw54a	Lw	A	-59,2	-43,1	-29,6	-16,2	-8,0	-2,8	-6,0	-0,2	-0,2	-0,9	
Kühlaggregate Lkw Diesel	Lw42a	Lw	A	-24,1	-10,9	-9,9	-6,5	-4,7	-8,1	-10,6	-0,0	-0,0	8,2	
Kühler	Lw53a	Lw	A	-25,2	-7,5	-8,5	-6,6	-5,2	-9,2	-15,9	-0,0	-0,0	10,2	

Bezeichnung	ID	Typ	Bew.	Oktavspektrum (dB)											A	lin
				31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000				
Manuelle Ladetätigkeiten	ES24	Lw	A		-23,0	-14,0	-16,0	-7,0	-3,0	-6,0	-10,0	-10,0	-10,0	-10,0	0,5	7,1
Parkplatz 1 Bewegung pro Stunde	Lwr9a	Lw	A		-23,5	-12,1	-15,2	-9,1	-4,9	-5,8	-8,0	-8,0	-8,0	-8,0	-0,2	7,4
Pkw-Bewegung	ES2	Lw	A		-41,0	-22,0	-13,0	-3,0	-5,0	-11,0	-13,0	-13,0	-13,0	-13,0	0,0	3,3
Rollgeräusche Palettenhubwagen Riffelblech	Lwr21a	Lw	A		-24,3	-17,6	-15,1	-10,0	-6,5	-2,9	-9,9	-9,9	-9,9	-9,9	-0,0	5,3
Türenschiag	Lw64a	Lw	A		-20,0	-13,0	-8,6	-5,5	-4,5	-8,8	-17,0	-17,0	-17,0	-17,0	-0,1	9,2
Lkw-Bewegung	Lwr8a	Lw	A	-39,5	-28,6	-18,6	-13,3	-8,3	-2,9	-6,7	-13,3	-13,3	-13,3	-19,8	-0,0	5,4
Ladetätigkeiten Rollcontainer	Lwr17a	Lw	A	-35,6	-20,3	-10,2	-5,7	-5,3	-8,1	-8,9	-15,1	-15,1	-23,2	-0,0	11,1	
Einkaufswagen Sammelbox	Lwr19a	Lw	A	-31,8	-23,8	-16,8	-11,8	-4,8	-4,8	-7,8	-12,8	-12,8	-17,8	-0,0	10,0	