

Entwurf 01.02.2021

## **Schalltechnisches Gutachten**

für den geplanten Neubau eines  
Lebensmitteldiscounters und Wohnräumen für  
die Lebenshilfe in der Bahnhofstrasse 38-44  
in 66869 Kusel einschließlich Schallschutznachweis

Auftraggeber: Dr. Budau GmbH & Co. KG  
Herr Dr.-Ing. Paul Uwe Budau  
Mackenrodter Weg 5-9  
55743 Idar-Oberstein

Datum des Gutachtens: 01.02.2021  
Auftrag Nr.: 5633203  
Revision: A  
Umfang des Gutachtens: Blatt  
Anhang 1: Blatt  
Anhang 2: Blatt  
Anhang 3: 3 Blatt

## Inhaltsverzeichnis

	Blatt
<b>1. Auftrag und Allgemeines</b>	<b>3</b>
<b>2. Rechts- und Beurteilungsgrundlagen</b>	<b>3</b>
<b>3. Beschreibung des Vorhabens</b>	<b>3</b>
<b>4. Immissionsorte und Immissionsrichtwerte</b>	<b>6</b>
<b>5. Durchführung der Untersuchung</b>	<b>8</b>
<b>6. Ermittlung der Geräuschemissionen</b>	<b>9</b>
6.1 Kunden- und Mitarbeiterparkplatz	9
6.2 Lieferverkehr	15
6.3 Stationäre Geräuschquellen	20
<b>7. Zusammenfassung der Schallschutzmaßnahmen</b>	<b>21</b>
<b>8. Berechnung der Geräuschimmissionen</b>	<b>21</b>
8.1 Schallausbreitungsrechnung	21
8.2 Immissionspegel	22
8.3 Beurteilungspegel	23
8.4 Spitzenpegel	24
<b>9. Vergleich mit den zulässigen Geräuschimmissionen</b>	<b>25</b>
<b>10. Schallschutznachweis nach DIN 4109</b>	<b>27</b>
10.1 Ausgangsdaten	27
10.2 Anforderung an die Trenndecke	28
10.3 Nachweis bewertetes Schalldämm-Maß der Trenndecke	28
10.4 Nachweis bewerteter Norm-Trittschallpegel	29
<b>11. Qualität der Prognose</b>	<b>31</b>
<b>12. Zusammenfassung und Ergebnis der Untersuchung</b>	<b>31</b>
<b>Anhang</b>	
1 Bilder	
2 Tabellen	
3 Erläuterungen zu den Tabellen	

## **1. Auftrag und Allgemeines**

Die Dr. Budau GmbH & Co. KG, Idar-Oberstein, plant den Neubau eines 4-geschos-sigen Wohn- und Geschäftsgebäudes auf dem Grundstück Bahnhofstraße 38-44 in 66869 Kusel. Im Erdgeschoss soll von der Netto Marken-Discount AG & Co. KG ein Lebensmitteldiscounter betrieben werden. In den drei Obergeschossen sollen Wohn-räume für Menschen mit Behinderungen sowie Verwaltungsräume der Lebenshilfe Kusel errichtet werden.

Im Rahmen der Bauvoranfrage wurde mit dem Schreiben vom 08.05.2019 der Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord, Regionalstelle Gewerbeaufsicht [12], eine Lärm-immissionsprognose zu den Geräuschemissionen und -immissionen durch den geplanten Betrieb des Netto-Marktes und der Räume der Lebenshilfe gefordert. Darüber hinaus soll in der Lärmimmissionsprognose der schalltechnische Nachweis erbracht werden, dass durch die geplante Bauausführung die Anforderungen der DIN 4109 zwischen den verschiedenen Nutzungen, Lebensmitteldiscounter im Erdgeschoss und Lebenshilfe im 1. Obergeschosd eingehalten werden (Schallschutznachweis).

Die SGS-TÜV Saar GmbH wurde von der Dr. Budau GmbH & Co. KG mit der Erstellung der entsprechenden gutachtlichen Stellungnahme beauftragt.

## **2. Rechts- und Beurteilungsgrundlagen**

Sämtliche für die vorliegende Untersuchung herangezogenen Rechts- und Beurteilungsgrundlagen sind in Tabelle 1 im Anhang aufgeführt.

## **3. Beschreibung des Vorhabens**

### **3.1 Lage**

Das für das geplante Wohn- und Geschäftshaus vorgesehene Grundstück liegt auf der Südseite der Bahnhofstraße im östlichen Bereich der Kernstadt von Kusel. Im Osten grenzt das Grundstück an die Niederhoferstraße und den Lehnpfad. Im Süden grenzt das Grundstück an die Bebauung in der Lehnstraße, im Westen an die Bebauung der Bahnhofstraße 38.

Die nächstgelegenen zum Wohnen genutzten Gebäude befinden sich direkt nördlich auf der gegenüberliegenden Straßenseite der Bahnhofstraße, östlich in der Niederhoferstraße und im Süden im Lehnpfad und in der Lehnstraße.

Das Grundstück befindet sich auf einer Höhe von ca. 225 m über NN. In Richtung Süden steigt das Gelände bis zum Niveau der Lehnstraße auf ca. 235 m ü. NN an. Im Süden soll durch die Errichtung einer Gabionenwand auf der Grundstücksgrenze ein Geländesprung von 225 m ü. NN auf ca. 233 m ü. NN bzw. auf ca. 229 m ü. NN geschaffen werden. Die Gabionenwand soll im westlichen Bereich mit einer Höhe von ca. 8 m und im östlichen Bereich mit einer Höhe von ca. 4 m errichtet werden. In Richtung Norden ist das Gelände im Untersuchungsbereich weitestgehend eben.

Die örtliche Situation und die Lage des für das geplante Wohn- und Geschäftsgebäude vorgesehenen Grundstückes ist den Bildern 1 und 2 im Anhang zu diesem Gutachten zu entnehmen.

### **3.2 Geplante Wohn- und Geschäftsgebäude**

Das geplante Wohn- und Geschäftsgebäude soll mit den maximalen Abmessungen von ca. 50,5 m x 35,2 m x 15,4 m (L x B x H) in Nord-Süd-Ausrichtung im westlichen Bereich des Grundstückes als Grenzbebauung an die bestehende Bebauung in der Bahnhofstraße 36 errichtet werden.

Die Lage des geplanten Wohn- und Geschäftsgebäudes auf dem Grundstück ist Bild 3 im Anhang zu entnehmen. Ansichten des geplanten Wohn- und Geschäftsgebäudes sind Bild 8 zu entnehmen.

### **3.3 Geplanter Lebensmitteldiscounter**

Der geplante Lebensmitteldiscounter soll mit den maximalen Abmessungen von ca. 41 m x 35 m x 5 m (L x B x H) im Erdgeschoss des Wohn- und Geschäftsgebäudes errichtet und von der Netto Marken-Discount AG & Co. KG betrieben werden.

Der vollständig eingehauste Anlieferungsbereich mit der Laderampe ist im südlichen Bereich des Lebensmitteldiscounters vorgesehen. Der Rampentisch ist ohne Überladebrücke und ohne Torrandabdichtung geplant. Die Einfahrt zum Anlieferungsbereich erfolgt über die Ostseite. Die Einfahrt wird mit einem elektrischen Rolltor ausgerüstet. Nach Angaben des Auftraggebers wird das Rolltor während der Entladung der Lkw geschlossen.

Südlich und östlich des Lebensmittelmarktes schließt sich ein Kunden- und Mitarbeiterparkplatz mit insgesamt 54 Stellplätzen an. Die Zufahrt zum Parkplatz kann über die kombinierte Ein- und Ausfahrt auf der Nordseite des Grundstückes von der Bahnhofstraße aus oder über die kombinierte Ein- und Ausfahrt auf der Ostseite des Grundstückes von der Niederhoferstraße aus erfolgen. Die Oberfläche der Fahrgassen des Parkplatzes und der Stellplätze sollen mit Verbundsteinpflastern ausgeführt werden.

Der Eingangsbereich zum Verkaufsraum befindet sich im südlichen Bereich des Gebäudes auf der Ostseite des geplanten Lebensmittelmarktes. Nordöstlich in einer Entfernung von ca. 10 m zum Eingangsbereich ist auf dem Kundenparkplatz eine Einkaufswagenbox geplant. Die Einkaufswagenbox soll dreiseitig geschlossen und überdacht werden. Zum Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen ist die Westseite der Einkaufswagenbox offen.

Die Kälteverbundanlage soll im Innenbereich neben den Kühlräumen im südwestlichen Bereich des Lebensmitteldiscounters aufgestellt werden. Der Verflüssiger (Außeneinheit der Verbundkälteanlage) soll an der Südfassade mit einer Wandaufhängung aufgestellt werden.

Zur Belüftung des Lebensmitteldiscounters soll im Innenraum im Bereich der Verbundkälteanlage eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung aufgestellt werden. Die Lüftungsöffnungen für die Außen- und Fortluft sind in der Südfassade des Lebensmitteldiscounters vorgesehen.

Die Betriebszeiten des geplanten Netto-Lebensmitteldiscounters liegen von Montag bis Samstag von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr. Eine Warenanlieferung vor 6:00 Uhr und nach 22:00 Uhr ist aufgrund der örtlichen Gegebenheiten aus schalltechnischen Gründen nicht zulässig. Als Ergebnis der vorliegenden Untersuchung ist durch die Planung der Öffnungszeiten des Lebensmitteldiscounters sicherzustellen, dass keine Parkbewegungen durch Kunden vor 6:00 Uhr und nach 22:00 Uhr stattfinden. Dies kann z.B. durch eine Begrenzung der Öffnungszeiten auf den Zeitraum von 06:15 Uhr bis 21:45 Uhr erfolgen.

Maßgeblich für die von dem geplanten Lebensmitteldiscounter ausgehenden Geräuschemissionen und -immissionen sind die folgenden Vorgänge und Anlagen:

- Geräusche des Kundenparkplatzes tagsüber
- Geräusche durch den Parkverkehr der Mitarbeiter vor 6.00 Uhr und nach 22.00 Uhr
- Fahr- und Rangiergeräusche der Lkw tagsüber
- Ladergeräusche der Lkw bei der Warenanlieferung tagsüber
- Geräusche des Verflüssigers der Kälteverbundanlage und der Lüftungsöffnungen der Lüftungsanlage tagsüber und nachts

Die örtliche Situation ist dem Lageplan in Bild 3, ein Grundriss des geplanten Netto-Marktes ist Bild 4 im Anhang zu entnehmen.

### **3.4 Geplante Räume für die Lebenshilfe**

In den drei Obergeschossen des geplanten Wohn- und Geschäftsgebäudes sollen insgesamt 44 Wohnräume für Menschen mit Behinderungen sowie Verwaltungsräume der Lebenshilfe Kusel errichtet werden. Für die Verwaltung sollen bei der Lebenshilfe insgesamt acht Mitarbeiter in der Kernzeit zwischen 7:00 und 16:00 Uhr beschäftigt sein. Außerhalb der Kernzeit ist für die Betreuung der Bewohner eine Arbeitskraft vor Ort.

Die Mitarbeiter der Lebenshilfe nutzen den Kunden- und Mitarbeiterparkplatz auf dem Grundstück.

Der überwiegende Teil der Bewohner arbeitet tagsüber in umliegenden Werkstätten für behinderte Menschen. Nach Angaben des Auftraggebers werden die Bewohner montags bis freitags gegen 7:00 Uhr an der Lebenshilfe abgeholt und gegen 16:00 Uhr wieder zurückgebracht. Für den Transport der Bewohner zwischen Wohn- und Arbeitsstätte werden in der Regel fünf Personentransporter eingesetzt. Der Ein- und Ausstieg der Bewohner soll vor der Westseite des Wohn und Geschäftshauses erfolgen.

Die Zufahrt zur Lebenshilfe soll über die Südseite des Grundstückes über eine Brücke mit 12 % Gefälle von der Lehnstraße aus erfolgen.

Nach Angaben des Auftraggebers wird die Lebenshilfe einmal pro Woche mit Lebensmitteln beliefert. Darüberhinaus wird einmal pro Woche die Wäsche der Bewohner abgeholt und geliefert. Die Verladung der Lebensmittel und der Wäsche soll über den Eingangsbereich auf der Nordseite erfolgen.

Maßgeblich für die von den geplanten Räumen der Lebenshilfe ausgehenden Geräuschemissionen und -immissionen sind die folgenden Vorgänge und Anlagen:

- Geräusche durch den Parkverkehr der Mitarbeiter tagsüber und nachts
- Fahr- und Rangiergeräusche der Personentransporter tagsüber
- Ladegeräusche der Lebensmittelanlieferung und der Anlieferung bzw. Abholung der Wäsche tagsüber

Die örtliche Situation ist dem Lageplan in Bild 3, Grundrisse der drei Obergeschosse der Lebenshilfe sind Bild 5 im Anhang zu entnehmen.

#### 4. Immissionsorte und Immissionsrichtwerte

In der vorliegenden Untersuchung wurden die dem geplanten Wohn- und Geschäftsgebäude nächstgelegenen zum Wohnen genutzten Gebäude auf der gegenüberliegenden Seite der Bahnhofstraße nördlich des geplanten Wohn- und Geschäftsgebäudes sowie die östlich gelegenen zum Wohnen genutzten Gebäude in der Niederhoferstraße und die südlich gelegenen Wohngebäude im Lehnpfad und der Lehnstraße als Immissionsorte berücksichtigt.

Für die Bereiche der betrachteten Wohngebäude bestehen keine rechtskräftigen Bebauungspläne. Im Flächennutzungsplan 2015 der Verbandsgemeinde Kusel, Teilplan 11, Stadt Kusel, sind die Bereiche der nächstgelegenen zum Wohnen genutzten Gebäude in der Bahnhofstraße, Niederhoferstraße, Lehnpfad und Lehnstraße als gemischte Baufläche (M) dargestellt. Aufgrund der vorherrschenden gemischten Nutzung von Wohnen und Gewerbe kann dem betrachteten Bereich die Schutzbedürftigkeit eines Mischgebietes (MI) zugeordnet werden. Zur Beurteilung der Geräuschimmissionen an den maßgeblichen Immissionsorten in der Bahnhofstraße, Niederhoferstraße, Lehnpfad und Lehnstraße wurden daher die Immissionsrichtwerte der TA Lärm [1] für Mischgebiete herangezogen.

Neben den Immissionsorten in der Nachbarschaft des geplanten Wohn- und Geschäftsgebäudes wurden die Räume der Lebenshilfe im geplanten Gebäude als Immissionsorte betrachtet. Zur Beurteilung der Geräuschimmissionen an den maßgeblichen Immissionsorten der geplanten Lebenshilfe wurden ebenfalls die Immissionsrichtwerte der TA Lärm [1] für Mischgebiete herangezogen.

Nach Nr. 6.1 der TA Lärm [1] gelten die folgenden Immissionsrichtwerte:

d) in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten

tags	60 dB(A)
nachts	45 dB(A)

In der nachfolgenden Tabelle sind die in der vorliegenden Untersuchung betrachteten Immissionsorte, die Höhe über Boden sowie der geringste Abstand zum Grundstück des geplanten Wohn- und Geschäftsgebäudes aufgeführt. Die aufgrund der Gebietseinstufung gemäß TA Lärm [1] geltenden Immissionsrichtwerte tags und nachts sind ebenfalls angegeben.

Immissionsort		Höhe über Boden in m	Abstand zum Grundstück in m	Gebiets- einstufung	Immissionsrichtwert in dB(A)	
Nr.	Bezeichnung				tags	nachts
1	Niederhoferstraße 4	4,6	ca. 2	MI	60	45
2	Lehnstraße 25	13,0	0	MI	60	45
3	Bahnhofstraße 45	4,6	ca. 11	MI	60	45
4	Lehnpfad 1	2,8	ca. 4	MI	60	45
5	Lehnstraße 27	4,6	ca. 18	MI	60	45
6	Niederhofstraße 1	5,6	ca. 17	MI	60	45
7	Lebenshilfe 1.OG, Büro	6,0	-	MI	60	45
8	Lebenshilfe 2.OG, Büro	9,0	-	MI	60	45
9	Lebenshilfe 1.OG, Zimmer 1.1	6,0	-	MI	60	45
10	Lebenshilfe 1.OG, Zimmer 1.14	1,8	-	MI	60	45

Die Beurteilungszeit tags gemäß TA Lärm [1] ist der Zeitraum von 16 Stunden zwischen 06:00 und 22:00 Uhr, nachts die lauteste Stunde zwischen 22:00 und 06:00 Uhr.

Kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen den Immissionsrichtwert tags um nicht mehr als 30 dB(A), nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Die Immissionsrichtwerte gelten gemäß TA Lärm für die Summe der Geräuschimmissionen von Anlagen, die nach der TA Lärm zu beurteilen sind. Eine an den Immissionsorten vorhandene Vorbelastung ist bei der Beurteilung der hinzukommenden Geräuschimmissionen daher mit zu berücksichtigen.

Südöstlich des geplanten Wohn- und Geschäftsgebäudes befinden sich ein Lebensmittelmarkt, eine Metzgerei, eine Bäckerei, eine Postfiliale und ein Fachhandel für Berufsbekleidung. Aufgrund der Lage der in der vorliegenden Untersuchung betrachteten Immissionsorte zu den vorhandenen Gewerbebetrieben im Südosten ist jedoch nicht davon auszugehen, dass durch die Gewerbebetriebe im Südosten eine relevante Vorbelastung an den betrachteten Immissionsorten hervorgerufen wird.

Nördlich des geplanten Wohn- und Geschäftshauses befinden sich in den Erdgeschossen der Wohn- und Geschäftsgebäude entlang der Bahnhofstraße mehrere Einzelhandels- und Dienstleistungsunternehmen (Geschäftsstelle eines Versicherungsunternehmens, Bioladen, Sportfachgeschäft u.s.w.). Aufgrund der Art und des im Vergleich zum geplanten Lebensmittelmarkt vergleichsweise geringeren Lieferverkehrs der in der Bahnhofstraße vorhandenen Gewerbebetriebe ist nicht davon auszugehen, dass durch die Gewerbebetriebe in der Bahnhofstraße eine relevante Vorbelastung an den betrachteten Immissionsorten hervorgerufen wird.

Im vorliegenden Fall wurde daher davon ausgegangen, dass an den für das geplante Wohn- und Geschäftsgebäude maßgeblichen Immissionsorten keine relevante Vorbelastung durch andere, ebenfalls nach der TA Lärm zu beurteilende Anlagen besteht und die Immissionsrichtwerte durch das geplante Wohn- und Geschäftsgebäude somit in vollem Umfang ausgeschöpft werden können.

Die Lage des geplanten Wohn- und Geschäftsgebäudes sowie die Lage der Immissionsorte ist den Bildern 2 und 3 im Anhang zu entnehmen.

## **5. Durchführung der Untersuchung**

Im Rahmen eines Ortstermins am 13.01.2021 wurden das vorgesehene Grundstück, die Umgebung und die maßgeblichen Immissionsorte besichtigt.

Vom Auftraggeber wurden Planunterlagen zum geplanten Wohn- und Geschäftsgebäude mit Stand vom 14.08.2020 vorgelegt. Des Weiteren wurden vom Auftraggeber Angaben zur Lage der relevanten Geräuschquellen im Außenbereich des geplanten Wohn- und Geschäftsgebäudes (Verflüssiger, Zu- und Fortluftöffnungen der Lüftungsanlage) mitgeteilt.

Die von dem Parkverkehr der Kunden und der Mitarbeiter des geplanten Wohn- und Geschäftsgebäudes ausgehenden Geräuschemissionen wurden nach der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. Auflage 2007 [3] berechnet.

Die Berechnung der Fahr- und Ladergeräusche durch Lkw erfolgte anhand der Untersuchung der Hessischen Landesanstalt für Umwelt zu Lkw- und Ladergeräuschen [5] sowie deren Aktualisierung durch das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie aus dem Jahr 2005 [6].

Der Umfang und Zeitpunkt der Warenandienung an die geplante Netto-Filiale sowie der mit den Räumen der Lebenshilfe verbundene Umfang und Zeitpunkt des Lieferverkehrs und der Personentransporte wurde vom Auftraggeber mitgeteilt.

Die insgesamt an den Immissionsorten in der Nachbarschaft durch den Betrieb des geplanten Lebensmitteldiscounters und der Lebenshilfe tagsüber und nachts zu erwartenden Geräuschemissionen wurden durch eine Schallausbreitungsrechnung nach DIN ISO 9613-2 [2] ermittelt. Die Beurteilung der Geräuschemissionen erfolgte gemäß TA Lärm [1].

Anhand der Untersuchungsergebnisse wurde ermittelt, welche Lärminderungsmaßnahmen erforderlich sind, um die an den Immissionsorten nach TA Lärm [1] geltenden Immissionsrichtwerte einhalten zu können.

Darüber hinaus wurde zur Prüfung, dass durch die geplante Bauausführung die Anforderungen der DIN 4109 zwischen den verschiedenen Nutzungen, Lebensmitteldiscounter im Erdgeschoss und Lebenshilfe im 1. Obergeschoss werden, ein Schallschutznachweis nach DIN 4109 [13, 14] erstellt.



## 6. Ermittlung der Geräuschemissionen

### 6.1 Kunden- und Mitarbeiterparkplatz

Die Geräuschemissionen durch den Parkverkehr auf dem Kunden- und Mitarbeiterparkplatz wurden auf der Grundlage der Studie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. Auflage 2007 [3] nach dem getrennten Verfahren berechnet. In der Studie [3] wurde eine Berechnungsformel entwickelt, die ausgehend von den Parametern

B = Bezugsgröße, die den untersuchten Parkplatz charakterisiert  
(z.B. Anzahl der Stellplätze bei P+R-Parkplätzen, Netto-Verkaufsfläche bei Einkaufsmärkten usw.);

N = Zahl der Bewegungen pro Bezugsgröße und Stunde  
(1 Parkvorgang = 2 Bewegungen)

den Schalleistungspegel  $L_w$  des Parkplatzes liefert.

Die Berechnungsformel ist in Tabelle 7 im Anhang angegeben.

Der Kunden- und Mitarbeiterparkplatz mit insgesamt 54 Stellplätzen befindet sich südlich und östlich des geplanten Wohn- und Geschäftsgebäudes. Nach dem vorliegenden Stellplatznachweis sind davon insgesamt acht Stellplätze für die Räume der Lebenshilfe vorgesehen. Die Ein- und Ausfahrt zum Kunden- und Mitarbeiterparkplatz kann über zwei Zufahrten auf der Nordseite des Grundstückes von der Bahnhofstraße und auf der Ostseite des Grundstückes von der Niederhoferstraße aus erfolgen.

Nach Angaben des Auftraggebers soll die Oberfläche des Parkplatzes mit Verbundsteinpflastern ausgeführt werden.

Die Öffnungszeiten des geplanten Lebensmittelmarktes sind nach Angaben des Auftraggebers an Werktagen zwischen 7:00 Uhr und 22:00 Uhr geplant.

Als Ergebnis der vorliegenden Untersuchung ist durch die Planung der Öffnungszeiten des Lebensmitteldiscounters sicherzustellen, dass keine Parkbewegungen durch Kunden vor 6:00 Uhr und nach 22:00 Uhr stattfinden können. Dies kann z.B. durch eine Begrenzung der Öffnungszeiten auf den Zeitraum von 06:15 Uhr bis 21:45 Uhr erfolgen.

Darüber hinaus sind für die Mitarbeiter der Lebenshilfe und des Lebensmitteldiscounters, die den Parkplatz auch nach 22:00 Uhr und vor 6:00 Uhr, d.h. im Beurteilungszeitraum Nacht der TA Lärm, nutzen, separate Stellplätze im westlichen Bereich des Parkplatzes vor der Südseite des geplanten Wohn- und Geschäftsgebäudes zu reservieren.

Die Lage des Kunden- und Mitarbeiterparkplatzes sowie die Lage der Stellplätze für die Nutzung im Nachtzeitraum sind Bild 6 im Anhang zu diesem Gutachten zu entnehmen.

### 6.1.1 Parkverkehr Lebensmittelmarkt tags

Die maßgebliche Eingangsgröße für die Berechnung des Parkverkehrs ist im Fall von Lebensmittelmärkten die Netto-Verkaufsfläche. Dies ist die reine Verkaufsfläche ohne die Kassenzone und sonstige Nebenflächen, auf denen keine Waren angeboten werden. Im vorliegenden Fall wurde die Netto-Verkaufsfläche des geplanten Lebensmittelmarktes aus dem vorgelegten Grundriss ermittelt.

In der Berechnung der Geräuschemissionen durch den Parkverkehr der Kunden des Netto-Lebensmittelmarktes wurde auf dieser Basis eine Netto-Verkaufsfläche des Lebensmittelmarktes in Höhe von

$$A_{NVF} = 757 \text{ m}^2$$

berücksichtigt.

Die Zahl der zu erwartenden Bewegungen auf den Kundenparkplatz wurde der Parkplatzlärmstudie [3] entnommen.

Die Berechnung der Parkplatzgeräusche des Kundenparkplatzes erfolgte im vorliegenden Fall mit den folgenden Eingangswerten:

Größe	Bedeutung	Wert	Einheit
K <sub>PA</sub>	Zuschlag für die Parkplatzart (Parkplätze an Einkaufszentren, Standard-Einkaufswagen auf Pflaster)	5	dB(A)
K <sub>I</sub>	Zuschlag für die Impulshaltigkeit	4	dB(A)
B	Bezugsgröße (Netto-Verkaufsfläche)	757	m <sup>2</sup>
N	Zahl der Bewegungen pro Bezugsgröße und Stunde, bezogen auf den Beurteilungszeitraum von 16 h tags (Discounter und Getränkemarkt)	0,17	-

Aus den Eingangsdaten ergibt sich eine Anzahl von 1030 Pkw, die den Lebensmittel-discounter pro Tag anfahren.

Nach der Berechnung ergibt sich für die Parkvorgänge auf dem Kundenparkplatz des geplanten Lebensmitteldiscounters ein Schalleistungspegel der Geräuschemissionen über den Beurteilungszeitraum von 16 Stunden tags in Höhe von

$$L_W = 93,1 \text{ dB(A)}.$$

Der angegebene Schalleistungspegel enthält bereits einen Zuschlag für Impulshaltigkeit gemäß TA Lärm. Die Berechnung des Schalleistungspegels ist der Tabelle 7 im Anhang zu entnehmen.

Die von der Ein- und Ausfahrt der Pkw und dem Parksuch- und Durchfahrverkehr verursachten Geräuschemissionen wurden nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-90 [4] separat berechnet, wobei gemäß Parkplatzlärmstudie [3] anstelle

von  $D_{StrO}$  in Formel (6) der RLS-90 [4] bei der Ermittlung der Schallemissionen von Parkplätzen abweichende Zuschläge  $K_{StrO}^*$  gemäß [3], Abschnitt 8.2.2.2 zu berücksichtigen sind. Die Berechnungsformel sowie die Zuschläge  $K_{StrO}^*$  sind der Tabelle 7 im Anhang zu entnehmen.

Die Berechnung erfolgte im vorliegenden Fall mit den folgenden Eingangswerten:

Größe	Bedeutung	Wert	Einheit
M	Maßgebende stündliche Verkehrsstärke über 16 h tags	129	Kfz/h
v	Geschwindigkeit der Fahrzeuge	30	km/h
$D_v$	nach [4] berechnet aus der Geschwindigkeit	-8,8	dB(A)
$K_{StrO}^*$	Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen (Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm)	1,5	dB(A)

Im vorliegenden Fall wurden für die Ein- und Ausfahrt der Kunden zwei Fahrstrecken berücksichtigt. Eine Fahrstrecke führt von der Zufahrt auf der Nordseite des Grundstückes entlang der östlichen Fahrgasse und der Südseite des geplanten Wohn- und Geschäftgebäudes bis zu den westlich gelegenen Stellplätzen (Länge der Fahrstrecke 120 m). Die zweite Fahrstrecke führt von den westlich gelegenen Stellplätzen vor der Südseite des geplanten Wohn- und Geschäftgebäudes bis zur Ausfahrt auf der Ostseite des Grundstückes in Richtung Niederhoferstraße (Länge der Fahrstrecke 84 m).

Die Geräuschemissionen durch die Ein- und Ausfahrt und den Durchfahrverkehr der Kunden wurden gleichverteilt auf die beiden Fahrstrecken berücksichtigt.

Die maßgebende stündliche Verkehrsstärke für den Parksuch- und Durchfahrverkehr auf den Fahrstrecken ergibt sich daher zu

$$M = 65 \text{ Kfz/h je Fahrstrecke.}$$

Aus der genannten maßgebenden stündlichen Verkehrsstärke M, dem Zuschlag  $K_{StrO}^*$  sowie einer maximalen Geschwindigkeit der Pkw von 30 km/h ergeben sich die in der folgenden Tabelle aufgeführten Werte für den Emissionspegel  $L_{m,E}$  gemäß RLS 90 [4] sowie für den längenbezogenen Schalleistungspegel  $L_w$  der beiden Fahrstrecken.

Fahrstrecke	M	$L_{m,E}$ in dB(A)	$L_w$ in dB(A)
Ein- und Ausfahrt Lebensmittelmarkt	65	48,1	67,1

Das verwendete Schallausbreitungsprogramm [7] erhält als Eingabe den längenbezogenen Schalleistungspegel sowie die Länge der Fahrstrecke (Spalte „Anzahl/Fläche“ in Tabelle 3 im Anhang) und berechnet daraus den Schalleistungspegel der Fahrstrecke.

Die Lage des Kundenparkplatzes sowie die angesetzten Fahrwege des Parksuch- und Durchfahrverkehrs können Bild 6 im Anhang zu diesem Gutachten entnommen werden.

### 6.1.2 Parkverkehr Mitarbeiter Lebenshilfe tags

Nach dem vorliegenden Stellplatznachweis sind acht der 54 geplanten Stellplätzen für die geplante Lebenshilfe erforderlich. Entsprechend den Ausführungen in Abschnitt 3.3 sollen für die Verwaltung der Lebenshilfe insgesamt 8 Mitarbeiter in der Kernzeit zwischen 7:00 und 16:00 Uhr beschäftigt sein. Außerhalb der Kernzeit ist für die Betreuung der Menschen eine Arbeitskraft vor Ort.

Für die Berechnung der Parkplatzgeräusche durch die Mitarbeiter der Lebenshilfe tagsüber wurden je Mitarbeiter zwei Parkvorgänge (vier Parkbewegungen) berücksichtigt.

Die Berechnung der Parkplatzgeräusche durch die Mitarbeiter der Lebenshilfe tagsüber erfolgte im vorliegenden Fall mit den folgenden Eingangswerten:

Größe	Bedeutung	Wert	Einheit
$K_{PA}$	Zuschlag für die Parkplatzart (Mitarbeiter)	0	dB(A)
$K_I$	Zuschlag für die Impulshaltigkeit	4	dB(A)
B	Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze)	8	m <sup>2</sup>
N	Zahl der Bewegungen pro Bezugsgröße und Stunde, bezogen auf den Beurteilungszeitraum von 16 h tags (4 Bewegungen je Stellplatz)	0,25	-

Nach der Berechnung ergibt sich für die Parkvorgänge der Mitarbeiter der geplanten Lebenshilfe ein Schalleistungspegel der Geräuschemissionen über den Beurteilungszeitraum von 16 h tags in Höhe von

$$L_W = 69,9 \text{ dB(A)}.$$

Der angegebene Schalleistungspegel enthält bereits einen Zuschlag für Impulshaltigkeit gemäß TA Lärm. Die Berechnung der Schalleistungspegel ist der Tabelle 8 im Anhang zu entnehmen.

Die von der Ein- und Ausfahrt der Pkw und dem Parksuch- und Durchfahrverkehr verursachten Geräuschemissionen wurden nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-90 [4] separat berechnet, wobei gemäß Parkplatzlärmstudie [3] anstelle von  $D_{StrO}$  in Formel (6) der RLS-90 [4] bei der Ermittlung der Schallemissionen von Parkplätzen abweichende Zuschläge  $K_{StrO}^*$  gemäß [3], Abschnitt 8.2.2.2 zu berücksichtigen sind. Die Berechnungsformel sowie die Zuschläge  $K_{StrO}^*$  sind der Tabelle 7 im Anhang zu entnehmen.

Die Berechnung der von der Ein- und Ausfahrt und dem Parksuch- und Durchfahrverkehr der Pkw der Lebenshilfe-Mitarbeiter verursachten Geräuschemissionen erfolgte entsprechend den Ausführungen in Abschnitt 6.1.1 mit den folgenden Eingangswerten:

Größe	Bedeutung	Wert	Einheit
M	Maßgebende stündliche Verkehrsstärke über 16 h tags je Fahrstrecke	1	Kfz/h
v	Geschwindigkeit der Fahrzeuge	30	km/h
D <sub>v</sub>	nach [4] berechnet aus der Geschwindigkeit	-8,8	dB(A)
K <sub>StrO</sub> *	Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen (Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm)	1,5	dB(A)

Im vorliegenden Fall wurden für die Ein- und Ausfahrt der Mitarbeiter zwei Fahrstrecken berücksichtigt. Eine Fahrstrecke führt von der Zufahrt auf der Nordseite des Grundstückes entlang der Ostseite und Südseite des geplanten Wohn- und Geschäftgebäudes bis zu den westlich gelegenen Stellplätzen (Länge der Fahrstrecke 98 m). Die zweite Fahrstrecke führt von den westlich gelegenen Stellplätzen vor der Südseite des geplanten Wohn- und Geschäftgebäudes bis zur Ausfahrt auf der Ostseite des Grundstückes in Richtung Niederhoferstraße (Länge der Fahrstrecke 84 m).

Aus der genannten maßgebenden stündlichen Verkehrsstärke M, dem Zuschlag K<sub>StrO</sub>\* sowie einer maximalen Geschwindigkeit der Pkw von 30 km/h ergeben sich die in der folgenden Tabelle aufgeführten Werte für den Emissionspegel L<sub>m,E</sub> gemäß RLS 90 [4] sowie für den längenbezogenen Schalleistungspegel L<sub>w</sub> der beiden Fahrstrecken.

Fahrstrecke	M	L <sub>m,E</sub> in dB(A)	L <sub>w</sub> in dB(A)
Ein- und Ausfahrt Mitarbeiter Lebenshilfe	1	30,0	49,0

Die Geräuschemissionen durch den Parkverkehr der Mitarbeiter der Lebenshilfe wurden gleichverteilt auf allen 54 Stellplätzen des geplanten Parkplatzes berücksichtigt.

Die Lage der berücksichtigten Geräuschquelle für den Parkverkehr der Mitarbeiter der Lebenshilfe sowie die angesetzten Fahrwege des Parksuch- und Durchfahrverkehrs können Bild 6 im Anhang zu diesem Gutachten entnommen werden.

### 6.1.3 Parkverkehr nachts

Aufgrund der Angaben des Auftraggebers zum Betrieb der Lebenshilfe und der angegebenen Betriebszeiten von 6.00 bis 22.00 Uhr des Lebensmittelmarktes ist damit zu rechnen, dass einige Mitarbeiter des Lebensmittelmarktes und der Lebenshilfe das Grundstück bereits vor 06:00 Uhr mit einem Pkw befahren bzw. das Grundstück erst nach 22.00 Uhr verlassen. Daher wurden im vorliegenden Fall vier Pkw-Bewegungen für eine mögliche An- oder Abfahrt von Mitarbeitern im Nachtzeitraum berücksichtigt.

Als Ergebnis der vorliegenden Untersuchung ist es notwendig, für die nachts an- und abfahrenden Pkw Stellplätze im westlichen Bereich des Parkplatzes vor der Südseite des geplanten Wohn- und Geschäftsgebäudes zu nutzen. Durch organisatorische Maßnahmen sollten die entsprechenden Mitarbeiter verpflichtet werden, während der Nacht ausschließlich diese Stellplätze zu nutzen.

Die Berechnung der Parkplatzgeräusche auf den separaten Mitarbeiterstellplätzen erfolgte ebenfalls auf der Grundlage der Studie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. Auflage 2007 [3], nach dem getrennten Verfahren mit den folgenden Eingangswerten:

Größe	Bedeutung	Wert	Einheit
K <sub>PA</sub>	Zuschlag für die Parkplatzart (Mitarbeiter)	0	dB(A)
K <sub>I</sub>	Zuschlag für die Impulshaltigkeit	4	dB(A)
B	Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze)	4	-
N	Zahl der Bewegungen pro Bezugsgröße und Stunde, bezogen auf die lauteste Nachtstunde	1	-

Nach der Berechnung ergibt sich für die Parkvorgänge der Mitarbeiter ein Schalleistungspegel über den Beurteilungszeitraum von einer Stunde nachts in Höhe von

$$L_{WA} = 73,0 \text{ dB(A)}.$$

Der angegebene Schalleistungspegel enthält bereits einen Zuschlag für Impulshaltigkeit gemäß TA Lärm [1]. Die Berechnung des Schalleistungspegels ist der Tabelle 9 im Anhang zu entnehmen.

Die Berechnung der von der Ein- und Ausfahrt und dem Durchfahrverkehr der Mitarbeiter-Pkw verursachten Geräuschemissionen erfolgte im vorliegenden Fall mit den folgenden Eingangswerten:

Größe	Bedeutung	Wert	Einheit
M	Maßgebende stündliche Verkehrsstärke je Fahrstrecke	2	Kfz/h
v	Geschwindigkeit der Fahrzeuge	30	km/h
D <sub>v</sub>	nach [7] berechnet aus der Geschwindigkeit	-8,8	dB(A)
K <sub>StrO</sub> *	Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen (Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm)	1,5	dB(A)

Mit diesen Werten ergeben sich die in der folgenden Tabelle aufgeführten Werte für den Emissionspegel L<sub>m,E</sub> gemäß RLS 90 [4] sowie für den längenbezogenen Schalleistungspegel L<sub>W</sub>.

Fahrstrecke	M	L <sub>m,E</sub> in dB(A)	L <sub>W</sub> in dB(A)
Ein- und Ausfahrt und Durchfahrverkehr Mitarbeiter nachts	2	33,0	52,0

Die Lage der in der Schallausbreitungsrechnung für die Parkvorgänge der Mitarbeiter im Nachtzeitraum berücksichtigten Stellplätze sowie die Fahrstrecken der Pkw können dem Bild 7 im Anhang zu diesem Gutachten entnommen werden.

### **6.1.4 Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen**

Die Rollgeräusche der Einkaufswagen auf dem Parkplatz sind in dem Emissionsansatz der Parkplatzgeräusche (siehe Abschnitt 6.1.1) bereits enthalten.

Von dem Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen in der Einkaufswagenbox im Bereich des Eingangs zum Lebensmittelmarkt gehen jedoch zusätzliche Geräuschemissionen aus, die zu relevanten Geräuschmissionen führen können.

Der Studie der HLUG [6] ist für das Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen mit Metallkorb ein Schalleistungs-Mittelungspegel nach dem Taktmaximalpegelverfahren einschließlich Impulzzuschlag von

$$L_{WAT} = 100,6 \text{ dB(A)}.$$

zu entnehmen.

Da nicht alle Ein- und Ausstapelvorgänge geräuschvoll durchgeführt werden, wurde für jeden der 1030 Pkw-Kunden ein Ereignis mit dem o.g. Schalleistungspegel berücksichtigt. Die Einwirkzeit wurde gemäß dem Taktmaximalpegelverfahren der TA Lärm mit 5 Sekunden je Vorgang angenommen.

Die Lage der Einkaufswagenbox ist Bild 6 im Anhang zu entnehmen.

## **6.2 Lieferverkehr**

### **6.2.1 Eingangsdaten**

Nach Angaben des Auftraggebers und der vorliegenden Betriebsbeschreibung des geplanten Lebensmitteldiscounters sind die folgenden Warenanlieferungen pro Tag zu erwarten.

#### Lebensmitteldiscounter:

- 4 Lkw > 7,5 t, zwischen 06:00 und 22:00 Uhr, mit Kühlaggregat, davon
  - 1 Lkw für Frischesortiment
  - 1 Lkw für Trockensortiment
  - 1 Lkw für Leergut
  - 1 Lkw Streckenlieferant
- 2 Kleintransporter, zwischen 06:00 und 22:00 Uhr, davon
  - 1 Kleintransporter Zeitungslieferant
  - 1 Kleintransporter Backwaren für SB-Bereich

#### Lebenshilfe:

- 2 Kleintransporter, zwischen 07:00 und 20:00 Uhr, davon
  - 1 Kleintransporter wöchentliche Lebensmittellieferung
  - 1 Kleintransporter Umschlag Wäsche Bewohner
- 10 Personentransportwagen zwischen 07:00 und 17:00 Uhr, davon
  - 5 Personentransportwagen zur Abholung der Bewohner und Transport zur Arbeitsstätte gegen 07:00 Uhr
  - 5 Personentransportwagen zur Abholung der Bewohner an der Arbeitsstätte und Absetzen an der Lebenshilfe gegen 17:00 Uhr

Nach Angaben des Auftraggebers soll die Belieferung der Lebenshilfe mit Lebensmitteln und der Umschlag der Wäsche der Bewohner über den Eingang zur Lebenshilfe auf der Nordseite des Gebäudes erfolgen. Die Abholung und das Absetzen der Bewohner der Lebenshilfe soll vor der Westseite des geplanten Wohn- und Geschäftsgebäudes erfolgen.

Die Warenandienung des Lebensmitteldiscounters soll an der Anlieferungsrampe innerhalb der Einhausung bei geschlossenem Rolltor durchgeführt werden.

Nach Angaben des Auftraggebers sind alle Lkw mit einem Kühlaggregat ausgerüstet. Es wurde angenommen, dass das Kühlaggregat bei der Ein- und Ausfahrt und dem Rangiervorgang in die Einhausung der Anlieferungsrampe in Betrieb ist, während der Entladung jedoch abgeschaltet wird.

Die Entladung der Lkw an der Rampe erfolgt mit Hilfe von Handhubwagen oder Elektrohubwagen über die Ladebordwände der Lkw. Eine Überladebrücke ist nicht vorgesehen.

Eine Warenanlieferung vor 6:00 Uhr und nach 22:00 Uhr, d.h im Nachtzeitraum der TA Lärm, ist aufgrund der örtlichen Gegebenheiten aus schalltechnischen Gründen nicht zulässig.

Der Anlieferungsbereich ist entsprechend den vorliegenden Planunterlagen über eine Länge von ca. 22 m ab Rampentisch eingehaust. Die Ostseite der Einhausung soll mit einem elektrischen Rolltor während der Ladevorgänge geschlossen gehalten werden.

### 6.2.2 Lkw-Fahrgeräusche

Die mit den Fahrten der Lkw auf dem Betriebsgelände verbundenen Geräuschemissionen wurden auf der Grundlage der Untersuchung von Lkw- und Ladegeräuschen der Hessischen Landesanstalt für Umwelt [5] sowie deren Aktualisierung durch das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie aus dem Jahr 2005 [6] berechnet.

Der Untersuchung [6] sind folgende, auf eine Geschwindigkeit von 20 km/h bezogene Schallleistungspegel der Fahrgeräusche von Lkw im ungünstigsten Lastzustand, differenziert nach ihrer Motorleistung, zu entnehmen.

Leistungsklasse	L <sub>WA</sub> in dB(A)
für Lkw < 105 kW	105
für Lkw ≥ 105 kW	106

Alle betrachteten Lkw wurden der größeren Leistungsklasse zugeordnet.

Dem für die Schallausbreitungsrechnung verwendeten Programm werden die Fahrstrecke der Lkw, die Bezugsgeschwindigkeit von 20 km/h und der o.g. Schallleistungspegel der Fahrgeräusche vorgegeben. Das Programm berechnet aus der Länge der Fahrstrecke und der Geschwindigkeit die Einwirkzeit der Quelle. Die sich ergebende Zeitkorrektur wird schließlich bei der Immissionsberechnung berücksichtigt.



Für den Vorgang „Rangieren“ ist in [5] ein Schalleistungspegel von

$$L_W = 99 \text{ dB(A)}$$

angegeben. Für das Zurücksetzen der Lkw an die Rampe innerhalb der Einhausung vor der Entladung wurde eine Dauer von jeweils 120 s angesetzt. Die sonstigen Geräusche wie Türeenschlagen, Motorstart etc. sind darin enthalten.

Für die Fahr- und Rangiergeräusche der Lieferwagen für die Anlieferung von Zeitungen und Backwaren für den SB-Bereich und der Personentransportwagen wurde aufgrund vorliegender Messwerte ein Schalleistungspegel von

$$L_{WA, \text{Lieferwagen}} = 97 \text{ dB(A)}$$

angesetzt. Die Geschwindigkeit wurde ebenfalls mit 20 km/h, die Rangierdauer mit zwei Minuten je Fahrzeug angenommen.

Für den Teil der Fahrstrecke der Personentransportwagen zwischen der Lehnstraße und dem nördlichen Rampenende der Brücke mit ca. 12 % Steigung ist ein Zuschlag für Steigungen und Gefälle gemäß RLS-90 zu berücksichtigen. Dieser berechnet sich bei Steigungen  $g$  größer 5 % gemäß

$$D_{Stg} = 0,6 \cdot |g| - 3$$

und ergibt sich bei 12 % Steigung zu

$$D_{Stg} = 4,2 \text{ dB.}$$

Dieser Zuschlag wurde für die Ein- und Ausfahrt der Personentransportwagen auf Fahrstrecke zwischen der Lehnstraße und dem nördlichen Rampenende der Brücke separat in der Spalte "num. Add D" in Tabelle 4 im Anhang eingetragen.

Die Fahrstrecken und Rangierbereiche der Lkw und Lieferwagen sind in Bild 7 im Anhang eingezeichnet.

### 6.2.3 Kühlaggregat

Nach Angaben des Auftraggebers sind alle Lkw mit einem Kühlaggregat ausgerüstet. In der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. Auflage 2007 [3] wird für den Betrieb von thermostatgeregelten Kühlaggregaten mit eigenem Otto- bzw. Dieselmotor ein Schalleistungspegel von

$$L_{WA, \text{Kühlaggregat}} = 97 \text{ dB(A)}$$

angegeben. In der Berechnung wurde angenommen, dass das Kühlaggregat während der Ein- und Ausfahrt sowie beim Rangieren an die Laderampe in Betrieb ist, bei der Entladung aber abgeschaltet wird. Das Kühlaggregat wurde bei der Schallausbreitungsrechnung analog der Vorgehensweise bei den Fahrgeräuschen der Lkw (siehe Abschnitt 6.2.2) als sich mit einer Geschwindigkeit von 20 km/h bewegende Punktquelle mit einer Höhe von 3,5 m Höhe über Boden berücksichtigt.

### 6.2.4 Lkw-Entladung

Die Berechnung der mit den Entladevorgängen der anliefernden Lkw verbundenen Geräuschemissionen erfolgte ebenfalls nach der Untersuchung der Hessischen Landesanstalt für Umwelt [5].

Der Schalleistungspegel einer vollständigen Be- oder Entladung berechnet sich nach [5] gemäß

$$L_{WA,r} = L_{WA,1h} + 10 \log n - 10 \log \frac{T_r}{1h}$$

mit

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

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

$T_r$  Beurteilungszeit in h

Für die mit der Entladung an einer Außenrampe ohne Überladebrücke verbundenen Vorgänge enthält [5] folgende Emissionswerte je Ereignis:

Vorgang	$L_{WAT,1h}$ in dB(A)
Palettenhubwagen über Ladebordwand an Außenrampe	88
Rollcontainer über Ladebordwand an Außenrampe	78
Palettentransport über Fahrzeugboden (Rollgeräusche)	75

Der  $L_{WAT,1h}$  ist der auf eine Stunde bezogene Schalleistungspegel einschließlich Impulszuschlag gemäß TA Lärm für einen Vorgang. Alle Vorgänge treten je Palette oder Rollcontainer zweimal auf.

Konkrete Angaben zur Anzahl der zu verladenen Paletten und Rollcontainer je Lkw lagen zum Zeitpunkt der Erstellung des Gutachtens nicht vor. Nach Angaben des Auftraggebers werden jedoch nur ein Teil der auf den Lkw geladenen Paletten und Rollcontainer an dem geplanten Lebensmitteldiscounter entladen. Auf der Basis von Erfahrungswerten wurde die Anzahl der zu verladenen Paletten mit 15 Paletten je Lkw abgeschätzt. Dies entspricht in etwa der Hälfte des auf einem Lkw vorhandenen Ladevolumens.

Die in der Schallausbreitungsrechnung im Beurteilungszeitraum tags berücksichtigten Geräuschvorgänge bei der Warenandienung an dem geplanten Netto-Markt sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

Geräuschvorgang	Schalleistungspegel $L_{WA,1h}$ in dB(A)	Anzahl Vorgänge tagsüber zwischen 6.00 und 22.00 Uhr
Palettenhubwagen über Ladebordwand an Außenrampe	88	120
Rollgeräusche Wagenboden	75	120

Die angegebenen Schalleistungspegel enthalten bereits einen Zuschlag für die Impulshaltigkeit der Ladegeräusche gemäß TA Lärm [1].

Die Lieferwagen für die Anlieferung von Zeitungen und Backwaren für den SB-Bereich des geplanten Lebensmitteldiscounters sowie für die wöchentliche Anlieferung von Lebensmitteln und für den Wäscheumschlag der Lebenshilfe werden manuell entladen. Die Entladung der Zeitungen und Backwaren für den Lebensmitteldiscounter soll im Anlieferbereich innerhalb der Einhausung erfolgen. Die Verladung der Lebensmittel und der Wäsche für die Lebenshilfe soll über den Eingangsbereich auf der Nordseite des geplanten Wohn- und Geschäftsgebäudes erfolgen.

In der Zeitschrift Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft Nr. 129 [8], wurden von der Hessischen Landesanstalt für Umwelt Angaben zu den Geräuschemissionen von typischen Verladevorgängen veröffentlicht. Für die Handverladung von Getränken und Backwaren wurde dabei ein mittlerer Schalleistungspegel einschließlich Impulzzuschlag von

$$L_{WAT, \text{Handverladung}} = 100 \text{ dB(A)}$$

ermittelt. Dieser Wert wurde in der vorliegenden Untersuchung im Sinne einer Maximalbetrachtung für die manuelle Entladung der Lieferwagen mit Zeitungspaketen, Backwaren, Lebensmitteln und Wäsche angesetzt. Der angegebene Schalleistungspegel wurde mit einer Dauer von 10 Minuten je Entladung angesetzt.

Die Ladevorgänge des Netto-Lebensmittelmarktes erfolgen innerhalb der geschlossenen Einhausung des Anlieferbereiches. Die von den Ladevorgängen ausgehenden Geräusche werden somit in den Innenraum der Einhausung und von dort über die Außenbauteile der Einhausung, vermindert um die Schalldämmung der Bauteile, ins Freie abgestrahlt.

Auf Basis der von den Ladevorgängen ausgehenden Geräuschemissionen wurde nach Gleichung (6a) der VDI 2571 [9] ein innerhalb der Einhausung zu erwartender Innenpegel in Höhe von

$$L_I = 84,6 \text{ dB(A)},$$

bezogen auf den Beurteilungszeitraum von 16 Stunden tags berechnet.

Die Berechnung des Innenpegels im Aufstellungsraum nach Gleichung (6a) der VDI 2571 [9] führt erfahrungsgemäß zu Werten, die in der Praxis unterschritten werden.

Die Geräuschabstrahlung über die Außenbauteile der Einhausung wurde nach DIN EN 12354-4 [10] berechnet. Die Geräuschabstrahlung über die massive Außenwand kann aufgrund der hohen Schalldämmung dabei vernachlässigt werden.

In der vorliegenden Untersuchung wurde daher lediglich die Geräuschabstrahlung über das Rolltor mit den Abmessungen von ca. 5,5 m x 4,3 m (B x H) in der Ostseite der Einhausung betrachtet.

Dass Rolltor in der Ostseite muss als Ergebnis der Berechnungen ein Schalldämm-Maß im eingebauten Zustand von mindestens  $R'_w = 19 \text{ dB}$  aufweisen.

Die Berechnung der Schallabstrahlung ins Freie nach DIN EN 12354-4 [10] ist Tabelle 3 im Anhang zu entnehmen.

Die Schalldämmung in Oktavbandbreite ist in Tabelle 2 im Anhang aufgeführt.

Die Lage der Geräuschquelle der manuellen Verladung von Lebensmitteln und Wäsche für die Lebenshilfe ist Bild 7 im Anhang zu entnehmen.

### **6.3 Stationäre Geräuschquellen**

Die Kälteverbundanlage soll im Innenbereich neben den Kühlräumen im südwestlichen Bereich des Lebensmitteldiscounters aufgestellt werden. Der Verflüssiger (Außeneinheit der Verbundkälteanlage) soll an der Südfassade mit einer Wandaufhängung aufgestellt werden.

Für die Geräuschemissionen durch den Verflüssiger (Außeneinheit der Verbundkälteanlage) ist in der vorliegenden Baubeschreibung ein Schalleistungspegel von  $L_{WA} = 71 \text{ dB(A)}$  angegeben.

Für die Geräuschemissionen ist keine Toleranz angegeben. In der Schallausbreitungsrechnung wurde für die von dem Verflüssiger ausgehenden Geräuschemissionen der o.g. Schalleistungspegel in Höhe von

$$L_{WA} = 71 \text{ dB(A)}$$

angesetzt.

In der Nacht laufen Verflüssiger aufgrund der in dieser Zeit geringeren Außentemperaturen in der Regel mit geringerer Leistung als am Tage. Bei niedrigerer Leistung sind auch geringere Geräuschemissionen zu erwarten.

Die genaue Lage des Verflüssigers an der Südseite des geplanten Wohn- und Geschäftsgebäudes stand zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung noch nicht fest. In der Schallausbreitungsrechnung wurde für den Verflüssiger der Standort mit dem geringsten Abstand zum nächstgelegenen Immissionsort Nr. 2 Lehnstraße 25 berücksichtigt. Die berücksichtigte Lage des Verflüssigers kann dem Grundrissplan in Bild 4 im Anhang zu diesem Gutachten entnommen werden.

Zur Belüftung des Lebensmitteldiscounters soll im Innenraum im Bereich der Verbundkälteanlage eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung aufgestellt werden. Die Lüftungsöffnungen für die Außen- und Fortluft sind in der Südfassade des Lebensmitteldiscounters vorgesehen. Geräuschemissionenwerte für die Außen- und Fortluft wurden nicht angegeben.

Die Geräuschemissionen der Außen- und Fortluftöffnungen auf der Südostseite des geplanten Wohn- und Geschäftsgebäudes sollten soweit begrenzt werden, dass die davon ausgehenden Geräuschemissionen in der Nacht die an den Immissionsorten nachts geltenden Immissionsrichtwerte um 10 dB(A) unterschreiten, um zu keinen Störungen zu führen.

Nach den Ergebnissen einer Schallausbreitungsrechnung nach DIN ISO 9613-2 [2] ergibt sich daraus der folgende zulässige Schalleistungspegel für die Lüftungsöffnungen für die Außen- und Fortluft im Nachtbetrieb (22:00 bis 06:00 Uhr):

$$L_{WA,Nacht} = 69 \text{ dB(A) je Lüftungsöffnung.}$$

Im Tagbetrieb liegt der zulässige Schalleistungspegel um 15 dB höher als der für den Nachtbetrieb angegebene zulässige Schalleistungspegel.

Bei der Bestellung des Verflüssigers und der Auslegung der Lüftungsanlage sollte die vom Hersteller angegebene Toleranz bzw. ein pauschaler Sicherheitsabschlag von 3 dB(A) berücksichtigt werden.

Weitere stationäre Geräuschquellen im Außenbereich sind nach Angaben des Auftraggebers nicht vorgesehen. Sollten im Rahmen der Detailplanung weitere Anlagen mit relevanten Geräuschemissionen während der Nacht geplant sein, sind die davon ausgehenden Geräuschemissionen so zu begrenzen, dass sich dadurch keine relevante Zusatzbelastung an den Immissionsorten ergibt.

## **7. Zusammenfassung der Schallschutzmaßnahmen**

In der Berechnung wurden die folgenden, zur Einhaltung der zulässigen Geräuschimmissionen notwendigen Schallschutzmaßnahmen berücksichtigt:

- Einhausung des Anlieferbereiches über eine Länge von ca. 22 m mit Tor an der Einfahrt; dieses Tor wird für die Zeit der Entladung der Lkw geschlossen (erforderliches Bau-Schalldämmmaß des Rolltores im eingebauten Zustand  $R'_{w} = 19 \text{ dB}$ )
- keine Warenanlieferung in der Nachtzeit (22:00 bis 06:00 Uhr)
- Nutzung reservierter Stellplätze im westlichen Bereich des Parkplatzes vor der Südseite des Wohn- und Geschäftsgebäudes für die Fahrzeuge der Mitarbeiter im Nachtzeitraum
- Einhaltung der Geräuschemissionen der stationären Geräuschquellen im Außenbereich entsprechend Abschnitt 6.3
- Beschränkung der Öffnungszeiten des Lebensmitteldiscounters auf den Zeitraum von 6:15 bis 21:45 Uhr, sodass vor 6:00 Uhr und nach 22:00 Uhr keine Fahrbewegungen von Kunden auf dem Parkplatz stattfinden

## **8. Berechnung der Geräuschimmissionen**

### **8.1 Schallausbreitungsrechnung**

Gemäß den Vorgaben der TA Lärm [1], Anhang A, Abschnitt A.2.3.4, wurde die Schallausbreitungsrechnung entsprechend DIN ISO 9613-2, Entwurf September 1997 [2], durchgeführt.

Der Berechnung wurden folgende Parameter vorgegeben:

Temperatur: 10 °C  
 Feuchte: 70 %

Für die Berechnung der meteorologischen Korrektur  $C_{met}$  gemäß DIN ISO 9613-2 [2] wurde gemäß dem Schreiben des Landesamtes für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht vom 30.03.2010 zu den Randbedingungen schalltechnischer Prognosen [11] ein Wert von  $C_0 = 2$  dB nachts angesetzt.

Für bewachsene Bereiche zwischen dem Betriebsgelände und den Immissionsorten wurde ein Bodenfaktor von  $G = 1$  (absorbierender Boden) angenommen. Die betreffenden Bereiche wurden einem Luftbild bzw. den Planunterlagen entnommen.

## 8.2 Immissionspegel

Die Schallausbreitungsrechnung auf der Grundlage der Geräuschemissionen entsprechend Abschnitt 6 unter Berücksichtigung der erforderlichen Schallschutzmaßnahmen entsprechend Abschnitt 7 ergab die folgenden Immissionspegel über 16 h tags bzw. in der lautesten Nachtstunde an den betrachteten Immissionsorten durch den Betrieb des geplanten Wohn- und Geschäftsgebäudes mit Lebensmitteldiscounter im Erdgeschoss und Wohn- und Verwaltungsräumen der Lebenshilfe Kusel in den Obergeschossen in der Bahnhofstraße 38-44 in 66869 Kusel:

Immissionsort		Immissionspegel in dB(A)	
Nr.	Bezeichnung	tags	nachts
1	Niederhoferstraße 4	59,0	39,6
2	Lehnstraße 25	57,5	43,3
3	Bahnhofstraße 45	55,0	34,2
4	Lehnpfad 1	53,1	37,5
5	Lehnstraße 27	49,1	36,0
6	Niederhofstraße 1	51,4	30,6
7	Lebenshilfe 1.OG, Büro	59,4	36,9
8	Lebenshilfe 2.OG, Büro	59,4	38,0
9	Lebenshilfe 1.OG, Zimmer 1.1	55,9	22,6
10	Lebenshilfe 1.OG, Zimmer 1.14	56,6	24,9

Die Daten der Schallausbreitungsrechnung sind wie folgt im Anhang enthalten:

Tabelle 2: Spektren  
 Tabelle 3: Emissionen tags  
 Tabelle 4: Emissionen nachts  
 Tabelle 5a-j: Immissionen tags  
 Tabelle 6a-j: Immissionen nachts

### 8.3 Beurteilungspegel

Der Beurteilungspegel gemäß TA Lärm [1] ergibt sich aus dem Mittelungspegel der Geräuschemission über die Beurteilungszeit und Zuschlägen für

- Impulshaltigkeit
- Ton- oder Informationshaltigkeit
- Zuschlag für Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit tags

sowie der

- meteorologischen Korrektur  $C_{met}$ .

#### Zuschlag für Impulshaltigkeit

Die Geräuschemissionen des Parkplatzes sowie der Warenanlieferung sind impuls-  
haltig. Die Impulshaltigkeit der Geräusche ist in den verwendeten Emissionsansätzen  
jedoch bereits berücksichtigt, so dass ein weiterer pauschaler Zuschlag nicht erforder-  
lich ist.

#### Zuschlag für Ton- oder Informationshaltigkeit

Eine Ton- oder Informationshaltigkeit der Geräuschemissionen ist nicht zu erwarten.  
Ein entsprechender Zuschlag wurde daher nicht berücksichtigt. Im Fall des geplanten  
Verflüssigers und der Lüftungsanlage ist hierzu der Stand der Technik zur Lärmmin-  
derung zu beachten.

#### Zuschlag für Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

Für folgende Zeiten ist gemäß TA Lärm [1] bei der Ermittlung des Beurteilungspegels  
tags die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag zu berücksich-  
tigen:

1. an Werktagen 06:00 - 07:00 Uhr,  
20:00 - 22:00 Uhr
2. an Sonn- und Feiertagen 06:00 - 09:00 Uhr,  
13:00 - 15:00 Uhr,  
20:00 - 22:00 Uhr.

Der Zuschlag beträgt 6 dB. Er ist in Wohngebieten, nicht jedoch in Misch- oder Gewer-  
begebieten anzuwenden.

Nach den Ausführungen in Abschnitt 4 ist der Bereich der Immissionsorte als  
Mischgebiet (MI) einzustufen. Ein Zuschlag für die Einwirkung in Zeiten mit erhöhter  
Empfindlichkeit ist daher nicht zu berücksichtigen.

#### Meteorologische Korrektur $C_{met}$

Auch die meteorologische Korrektur  $C_{met}$  ist in den berechneten Immissionspegeln be-  
reits enthalten.

Die Beurteilungspegel ergeben sich zusammenfassend aus den auf ganze dB(A) gerundeten Immissionspegeln gemäß Abschnitt 8.2:

Immissionsort		Beurteilungspegel in dB(A)	
Nr.	Bezeichnung	tags	nachts
1	Niederhoferstraße 4	59	40
2	Lehnstraße 25	58	43
3	Bahnhofstraße 45	55	34
4	Lehnpfad 1	53	38
5	Lehnstraße 27	49	36
6	Niederhofstraße 1	51	31
7	Lebenshilfe 1.OG, Büro	59	37
8	Lebenshilfe 2.OG, Büro	59	38
9	Lebenshilfe 1.OG, Zimmer 1.1	56	23
10	Lebenshilfe 1.OG, Zimmer 1.14	57	25

#### 8.4 Spitzenpegel

Als Vorgänge mit den höchsten kurzzeitigen Geräuschemissionen während des Tages wurden das Entspannungsgeräusch der Druckluftbremsen an den Lkw mit einem Schallleistungspegel von  $L_W = 108$  dB(A) gemäß [4] sowie das Schlagen des Kofferraumdeckels an den Pkw mit einem Schallleistungspegel von  $L_{WA} = 99,5$  dB(A) gemäß [3] berücksichtigt.

Während der Nachtzeit wurde das Türeinschlagen an den Pkw der Mitarbeiter mit einem Schallleistungspegel von  $L_{WA} = 97,5$  dB(A) gemäß [3] im Bereich der westlichen Stellplätze vor der Südseite des geplanten Wohn- und Geschäftsgebäudes berücksichtigt.

Die dadurch verursachten Spitzenpegel der Geräuschimmissionen in den Beurteilungszeiträumen Tag und Nacht sind den nachfolgenden Tabellen zu entnehmen.

Immissionsort		Spitzenpegel $L_{AFmax}$ in dB(A)	
Nr.	Bezeichnung	tags	nachts
1	Niederhoferstraße 4	79	48
2	Lehnstraße 25	69	62
3	Bahnhofstraße 45	68	28
4	Lehnpfad 1	61	55
5	Lehnstraße 27	54	54
6	Niederhofstraße 1	63	38
7	Lebenshilfe 1.OG, Büro	73	41
8	Lebenshilfe 2.OG, Büro	74	41
9	Lebenshilfe 1.OG, Zimmer 1.1	76	38
10	Lebenshilfe 1.OG, Zimmer 1.14	52	32



Die Daten der zugehörigen Immissionsberechnung sind ebenfalls den Tabellen 5 und 6 im Anhang zu entnehmen.

## 9. Vergleich mit den zulässigen Geräuschemissionen

In den nachfolgenden Tabellen sind die in der vorliegenden Untersuchung für das geplante Wohn- und Geschäftsgebäudes in der Bahnhofstraße 38-44 in Kusel ermittelten Geräuschemissionen den gemäß TA Lärm geltenden Immissionsrichtwerten bzw. zulässigen Spitzenpegeln gegenübergestellt.

### Beurteilungspegel tags

Immissionsort		Beurteilungspegel	Immissions-richtwert tags
Nr.	Bezeichnung	$L_{r,Tag}$ in dB(A)	dB(A)
1	Niederhoferstraße 4	59	60
2	Lehnstraße 25	58	60
3	Bahnhofstraße 45	55	60
4	Lehnpfad 1	53	60
5	Lehnstraße 27	49	60
6	Niederhofstraße 1	51	60
7	Lebenshilfe 1.OG, Büro	59	60
8	Lebenshilfe 2.OG, Büro	59	60
9	Lebenshilfe 1.OG, Zimmer 1.1	56	60
10	Lebenshilfe 1.OG, Zimmer 1.14	57	60

Der Vergleich der ermittelten Beurteilungspegel mit den Immissionsrichtwerten tags zeigt, dass diese an allen betrachteten Immissionsorten um mindestens 1 dB unterschritten werden.

### Beurteilungspegel nachts

Immissionsort		Beurteilungspegel	Immissions-richtwert nachts
Nr.	Bezeichnung	$L_{r,Nacht}$ in dB(A)	dB(A)
1	Niederhoferstraße 4	40	45
2	Lehnstraße 25	43	45
3	Bahnhofstraße 45	34	45
4	Lehnpfad 1	38	45
5	Lehnstraße 27	36	45
6	Niederhofstraße 1	31	45
7	Lebenshilfe 1.OG, Büro	37	45
8	Lebenshilfe 2.OG, Büro	38	45
9	Lebenshilfe 1.OG, Zimmer 1.1	23	45
10	Lebenshilfe 1.OG, Zimmer 1.14	25	45

Auch nachts werden die Immissionsrichtwerte um mindestens 2 dB unterschritten.

Spitzenpegel tags

Immissionsort		Spitzenpegel tags	Zulässiger Spitzenpegel tags
Nr.	Bezeichnung	L <sub>AFmax</sub> in dB(A)	dB(A)
1	Niederhoferstraße 4	79	95
2	Lehnstraße 25	69	95
3	Bahnhofstraße 45	68	95
4	Lehnpfad 1	61	95
5	Lehnstraße 27	54	95
6	Niederhofstraße 1	63	95
7	Lebenshilfe 1.OG, Büro	73	95
8	Lebenshilfe 2.OG, Büro	74	95
9	Lebenshilfe 1.OG, Zimmer 1.1	76	95
10	Lebenshilfe 1.OG, Zimmer 1.14	52	95

Die tags zulässigen Spitzenpegel werden somit deutlich unterschritten.

Spitzenpegel nachts

Immissionsort		Spitzenpegel nachts	Zulässiger Spitzenpegel nachts
Nr.	Bezeichnung	L <sub>AFmax</sub> in dB(A)	dB(A)
1	Niederhoferstraße 4	48	65
2	Lehnstraße 25	62	65
3	Bahnhofstraße 45	28	65
4	Lehnpfad 1	55	65
5	Lehnstraße 27	54	65
6	Niederhofstraße 1	38	65
7	Lebenshilfe 1.OG, Büro	41	65
8	Lebenshilfe 2.OG, Büro	41	65
9	Lebenshilfe 1.OG, Zimmer 1.1	38	65
10	Lebenshilfe 1.OG, Zimmer 1.14	32	65

Auch die nachts zulässigen Spitzenpegel werden eingehalten.

## 10. Schallschutznachweis nach DIN 4109

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung soll der schalltechnische Nachweis erbracht werden, dass durch die geplante Bauausführung die Anforderungen der DIN 4109 zwischen den verschiedenen Nutzungen, Lebensmitteldiscounter im Erdgeschoss und Lebenshilfe im 1. Obergeschoss eingehalten werden.

In der vorliegenden Untersuchung wurden die nachfolgenden Übertragungswege untersucht:

1. Geräuschübertragung von dem Anlieferbereich zum schutzbedürftigen Raum im 1.OG (Gruppenraum)
2. Geräuschübertragung von dem Verkaufsraum zum schutzbedürftigen Raum im 1.OG (Zimmer.1.3)

### 10.1 Ausgangsdaten

#### Innenpegel Anlieferbereich (EG):

Nach den Ausführungen in Abschnitt 6.2.4 ist im späteren Betrieb des geplanten Lebensmitteldiscounters im Bereich der Anlieferung ein auf ganze dB gerundeter Innenpegel in Höhe von  $L_I = 85 \text{ dB(A)}$  zu erwarten.

Die Bauteile in dem Gebäude haben entsprechend den Angaben des Auftraggebers und den Planunterlagen mit Stand vom 29.09.2020 den folgenden Aufbau. Erforderliche Festlegungen im Rahmen der Berechnungen sind *kursiv* dargestellt.

#### 1. Bodenaufbau EG (von unten nach oben):

- Schotterpackung
- PE-Folie
- Bodenplatte 250 mm Stahlbeton
- 80 mm Wärmedämmung
- 20 mm Trittschalldämmung
- PE-Folie
- 50 mm Estrich
- 15 mm Fliesen

#### 2. Trenndecke und Fußboden 1.OG (von unten nach oben):

- Wärmedämmung gem. ENEC
- Betonplatte 300 mm Stahlbeton
- 40 mm Trittschalldämmung (*Dyn. Steifigkeit 10 - 50 MN/m<sup>3</sup>*)
- PE-Folie
- Estrich 60 mm, schwimmend verlegt (*70 kg/m<sup>2</sup>*)
- Belag 10 mm Vinyl/PVC

3. Trenndecke und Fußboden 2. OG und 3. OG (von unten nach oben):

- Betonplatte 200 mm Stahlbeton
- 40 mm Trittschalldämmung (*Dyn. Steifigkeit 10 - 50 MN/m<sup>3</sup>*)
- PE-Folie
- Estrich 60 mm, schwimmend verlegt (*70 kg/m<sup>2</sup>*)
- Belag 10 mm Vinyl/PVC

4. Pultdach (von unten nach oben):

- Wärmedämmung gem. ENEC
- Putzträgerplatte
- 10/26 Sparren
- Sandwichpaneel

5. Außenfassade EG - 3. OG (von innen nach außen):

- 15 mm Innenputz
- 365 mm Porenbetonsteine
- 15 mm Außenputz

6. Innenwände 1.OG Gruppenraum/Wohnräume:

- Gipskartonwände 150 mm

7. Innenwände Flur/Treppenhaus:

- 200 mm /240 mm Mauerwerk aus Kalksandstein

**10.2 Anforderung an die Trenndecke**

Gemäß Tabelle 8, Spalte 4, der DIN 4109-1 [13] gelten für "Betriebsräume von Handwerks- und Gewerbebetrieben, Verkaufsstätten" für Decken, Wände sowie Fußböden folgendes erforderliches bewertetes Schalldämm-Maß erf.  $R'_w$  das nicht unterschritten, bzw. folgender bewerteter Norm-Trittschallpegel  $L'_{n,w}$  der nicht überschritten werden darf.

Bauteile	schalltechnische Anforderung zwischen „besonders lauten“ und schutzbedürftigen Räumen	
	Bewertetes Schalldämm-Maß erf. $R'_w$ in dB bei Schalldruckpegel $L_{AF,max}$ 81 - 85 dB	Bewerteter Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w}$ in dB
Decken, Wände	$\geq 62$	
Fußböden		$\leq 43$

**10.3 Nachweis bewertetes Schalldämm-Maß der Trenndecke**

Die bewerteten Bauschalldämm-Maße der Trenndecke zwischen dem Anlieferbereich und dem Verkaufsraum des Lebensmittelmarktes im EG und den betrachteten schutzbedürftigen Räumen im Obergeschoss des geplanten Wohn- und Geschäftsgebäudes (Gruppenraum und Zimmer 1.3) wurden nach DIN 4109-2 [14] mit Hilfe der Software KS-Schallschutzrechner, Version 7.03/0, Bundesverband Kalksandsteinindustrie e.V. [16], unter Berücksichtigung der flankierenden Bauteile berechnet.

Danach ergeben sich die folgenden bewerteten Bauschalldämm-Maß der Trenndecke nach DIN 4109-2 [14]:

Übertragungsweg Nr.	Bezeichnung	Bauteil	bewertetes Bauschalldämm-Maße nach DIN 4109-2 [14] R' <sub>w</sub> in dB
1	Luftschalldämmung Anlieferbereich EG -> Gruppenraum 1. OG	Trenndecke	66,9
2	Luftschalldämmung Verkaufsraum EG -> Zimmer 1.3, 1. OG	Trenndecke	64,5

Zum Vergleich mit der Anforderung ist gemäß Abschnitt 5.3.3 der DIN 4109-2 [14] der Sicherheitsbeiwert  $u_{\text{prog}}$  in Höhe von 2 dB zu berücksichtigen. In der folgenden Tabelle sind die ermittelten Werte der Mindestanforderung der DIN 4109-1 [13] gegenübergestellt:

Übertragungsweg Nr.	Bezeichnung	Bauteil	Vergleich mit der Anforderung	erfüllt
1	Luftschalldämmung Anlieferbereich EG -> Gruppenraum 1. OG	Trenndecke	$R'_w = 66,9 \text{ dB} - 2 \text{ dB} \geq 62 \text{ dB}$	ja
2	Luftschalldämmung Verkaufsraum EG -> Zimmer 1.3, 1. OG	Trenndecke	$R'_w = 64,5 \text{ dB} - 2 \text{ dB} \geq 62 \text{ dB}$	ja

Danach ist die schalltechnische Mindestanforderung an das bewertete Bauschalldämm-Maß der Trenndecke zwischen EG und 1. OG entsprechend Tabelle 8, Spalte 4, der DIN 4109-1 [13] erfüllt.

#### 10.4 Nachweis bewerteter Norm-Trittschallpegel

Der Nachweis des Trittschallschutzes wurde nach dem Verfahren für massive Decken bei unterschiedlichen Raumanordnungen nach DIN 4109-2 [14], Abschnitt 4.3.2.1.2 durchgeführt.

Gemäß DIN 4109-2 [14] ergibt sich der bewertete Norm-Trittschallpegel  $L'_{n,w}$  wie folgt:

$$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_w - K_T \quad (\text{Gleichung 29 aus [14]})$$

mit

$L_{n,eq,0,w}$ : äquivalenter bewerteter Norm-Trittschallpegel der Rohdecke, in dB

$\Delta L_w$ : bewertete Trittschallminderung durch eine Deckenauflage, in dB

$K_T$ : Korrekturwert zur Berücksichtigung der Übertragungssituation

$L_{n,eq,0,w}$  berechnet sich nach DIN 4109-32 [15] aus der flächenbezogenen Masse (zwischen  $100 \text{ kg/m}^2$  und  $720 \text{ kg/m}^2$ ) wie folgt:

$$L_{n,eq,0,w} = 164 - 35 \lg (m' / 1 \text{ kg/m}^2) \text{ (dB) (Gleichung 21 aus [14])}$$

Die Trittschallminderung  $\Delta L_w$  der Deckenauflage für schwimmende Mörtel Estriche ergibt sich nach Abschnitt 4.5.4.2.1 der DIN 4109-34 [15] aus der flächenbezogenen Masse  $m'$  der Estrichplatte und der dynamischen Steifigkeit  $s'$  der Dämmschicht. Die berechnete Masse der Estrichplatte ist um 10% abzumindern.

$$\Delta L_w = 13 \lg (m') - 14,2 \lg (s') + 20,8 \text{ (dB) (Gleichung 3 aus [14])}$$

Auf Basis der geplanten Bauausführung berechnen sich die einzelnen Größen zur Ermittlung des Norm-Trittschallpegels wie folgt.

Eingangsdaten:

$$\begin{aligned} m'_{\text{Betonfußboden}} &= 690 \text{ kg/m}^2 \text{ (30 cm Betondecke } 2300 \text{ kg/m}^3) \\ m'_{\text{Zementestrich}} &= 132 \text{ kg/m}^2 \text{ (6 cm Zementestrich } 2200 \text{ kg/m}^3) \\ s' &= 10 \text{ MN/m}^2 \text{ (4 cm EPS Trittschalldämmplatte)} \end{aligned}$$

Ergebnisse der Berechnung:

$$\begin{aligned} L_{n,eq,0,w} &= 164 - 35 \lg (690 \text{ kg/m}^2 / 1 \text{ kg/m}^2) \text{ (dB)} \\ &= 64,6 \text{ dB} \\ \Delta L_w &= 13 \lg (118,8) - 14,2 \lg (10) + 20,8 \text{ (dB)} \\ &= 33,6 \text{ dB} \end{aligned}$$

$K_T$  ist gemäß Tabelle 2, Abschnitt 4.3.2.1.2 der DN 4109-2 [14] mit  $K_T = 10 \text{ dB}$  anzusetzen (Lage des Empfangsraums über der angeregten Decke für Gebäude mit tragenden Wänden).

Insgesamt berechnet sich der Norm-Trittschallpegel zu

$$\begin{aligned} L'_{n,w} &= 64,6 - 33,6 - 10 \text{ (dB)} \\ &= \underline{\underline{21,0 \text{ dB}}} \end{aligned}$$

Zum Vergleich mit der Anforderung ist gemäß Abschnitt 5.3.3 der DIN 4109-2 [14] der Sicherheitsbeiwert  $u_{\text{prog}}$  in Höhe von 3 dB zu berücksichtigen. In der folgenden Tabelle ist das ermittelte Ergebnis der Mindestanforderung der DIN 4109-1 [13] gegenübergestellt:

Übertragungsweg	Bauteil	Vergleich mit der Anforderung	erfüllt
Trittschalldämmung Anlieferungsbereich EG -> Gruppenraum 1. OG und Verkaufsraum EG -> Zimmer 1.3, 1. OG	Fußboden	$L'_{n,w} = 21,0 \text{ dB} + 3 \text{ dB} \leq 43 \text{ dB}$	ja

Danach ist die schalltechnische Mindestanforderung an den Norm-Trittschallpegel zwischen dem Anlieferbereich sowie dem Verkaufsraum im EG und den schutzbedürftigen Räumen im 1. Obergeschoss entsprechend Tabelle 8, Spalte 5, der DIN 4109 [13] ebenfalls erfüllt.

Bei der Ausführung sind Körperschallbrücken jeglicher Art (zur Rohdecke, zu den flankierenden Wänden, zu Rohrleitungen, zu Türzargen und zu gebäudetechnischen Anlagen) unbedingt zu vermeiden. Der Randdämmstreifen muss den Fußbodenaufbau vollständig von allen aufgehenden und umgebenden Bauteilen entkoppeln. Der überstehende Rand des Dämmstreifens darf erst nach Verlegen des Bodenbelags entfernt werden.

## **11. Qualität der Prognose**

Bei der Ermittlung der zu erwartenden Geräuschemissionen wurden soweit möglich Maximalbetrachtungen durchgeführt.

Die Emissionsansätze in den herangezogenen Studien zu den Geräuschen von Parkplätzen sowie von Lkw- und Ladegeräuschen basieren auf Maximalabschätzungen, so dass die tatsächlichen Geräuschemissionen im Normalfall niedriger liegen.

Die Eingangsgrößen der Schallausbreitungs- und Abschirmberechnung (Bodendämpfung, Geländekanten etc.) wurden so gewählt, dass sich eine Maximalabschätzung der tatsächlich zu erwartenden Geräuschmissionen ergibt.

Insgesamt sind daher in der Praxis tendenziell geringere Geräuschmissionen zu erwarten als in der vorliegenden Untersuchung berechnet, sofern die berücksichtigten Schallschutzmaßnahmen umgesetzt werden.

## **12. Zusammenfassung und Ergebnis der Untersuchung**

Die Dr. Budau GmbH & Co. KG, Idar-Oberstein, plant den Neubau eines 4-geschosigen Wohn- und Geschäftsgebäudes auf dem Grundstück Bahnhofstraße 38-44 in 66869 Kusel. Im Erdgeschoss soll von der Netto Marken-Discount AG & Co. KG ein Lebensmitteldiscounter betrieben werden. In den drei Obergeschossen sollen Wohnräume für Menschen mit Behinderungen sowie Verwaltungsräume der Lebenshilfe Kusel errichtet werden.

Im Rahmen der Bauvoranfrage wurde mit dem Schreiben vom 08.05.2019 der Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord, Regionalstelle Gewerbeaufsicht [12], eine Lärmimmissionsprognose zu den Geräuschemissionen und -immissionen durch den geplanten Betrieb des Netto-Marktes und den Räumen der Lebenshilfe gefordert. Darüber hinaus soll in der Lärmimmissionsprognose der schalltechnische Nachweis erbracht werden, dass durch die geplante Bauausführung die Anforderungen der DIN 4109 zwischen den verschiedenen Nutzungen, Lebensmitteldiscounter im Erdgeschoss und Lebenshilfe im 1. Obergeschoss eingehalten werden (Schallschutznachweis).

Die SGS-TÜV Saar GmbH wurde von der Dr. Budau GmbH & Co. KG mit der Erstellung der entsprechenden gutachtlichen Stellungnahme beauftragt.

Im Rahmen eines Ortstermins am 13.01.2021 wurden das vorgesehene Grundstück, die Umgebung und die maßgeblichen Immissionsorte besichtigt.

Vom Auftraggeber wurden Planunterlagen zum geplanten Wohn- und Geschäftsgebäude mit Stand vom 14.08.2020 vorgelegt. Des Weiteren wurden vom Auftraggeber Angaben zur Lage der relevanten Geräuschquellen im Außenbereich des geplanten Wohn- und Geschäftsgebäudes (Verflüssiger, Zu- und Fortluftöffnungen der Lüftungsanlage) mitgeteilt.

Die von dem Parkverkehr der Kunden und der Mitarbeiter des geplanten Wohn- und Geschäftsgebäudes ausgehenden Geräuschemissionen wurden nach der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. Auflage 2007 [3] berechnet.

Die Berechnung der Fahr- und Ladegeräusche durch Lkw erfolgte anhand der Untersuchung der Hessischen Landesanstalt für Umwelt zu Lkw- und Ladegeräuschen [5] sowie deren Aktualisierung durch das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie aus dem Jahr 2005 [6].

Der Umfang und Zeitpunkt der Warenandienung an die geplante Netto-Filiale, sowie der mit der Lebenshilfe verbundene Umfang und Zeitpunkt des Lieferverkehrs und Personentransport wurde vom Auftraggeber mitgeteilt.

Die insgesamt an den Immissionsorten in der Nachbarschaft durch den Betrieb des geplanten Lebensmitteldiscounters und der Lebenshilfe tagsüber und nachts zu erwartenden Geräuschimmissionen wurden durch eine Schallausbreitungsrechnung nach DIN ISO 9613-2 [2] ermittelt. Die Beurteilung der Geräuschimmissionen erfolgte gemäß TA Lärm [1].

Anhand der Untersuchungsergebnisse wurde ermittelt, welche Lärminderungsmaßnahmen erforderlich sind, um die an den Immissionsorten nach TA Lärm [1] geltenden Immissionsrichtwerte einhalten zu können.

In den nachfolgenden Tabellen sind die in der vorliegenden Untersuchung für das geplante Wohn- und Geschäftsgebäudes in der Bahnhofstraße 38-44 in Kusel ermittelten Geräuschimmissionen den gemäß TA Lärm geltenden Immissionsrichtwerten bzw. zulässigen Spitzenpegeln gegenübergestellt.



Beurteilungspegel tags

Immissionsort		Beurteilungspegel	Immissionsrichtwert tags
Nr.	Bezeichnung	$L_{r,Tag}$ in dB(A)	dB(A)
1	Niederhoferstraße 4	59	60
2	Lehnstraße 25	58	60
3	Bahnhofstraße 45	55	60
4	Lehnpfad 1	53	60
5	Lehnstraße 27	49	60
6	Niederhoferstraße 1	51	60
7	Lebenshilfe 1.OG, Büro	59	60
8	Lebenshilfe 2.OG, Büro	59	60
9	Lebenshilfe 1.OG, Zimmer 1.1	56	60
10	Lebenshilfe 1.OG, Zimmer 1.14	57	60

Der Vergleich der ermittelten Beurteilungspegel mit den Immissionsrichtwerten tags zeigt, dass diese an allen betrachteten Immissionsorten um mindestens 1 dB unterschritten werden.

Beurteilungspegel nachts

Immissionsort		Beurteilungspegel	Immissionsrichtwert nachts
Nr.	Bezeichnung	$L_{r,Nacht}$ in dB(A)	dB(A)
1	Niederhoferstraße 4	40	45
2	Lehnstraße 25	43	45
3	Bahnhofstraße 45	34	45
4	Lehnpfad 1	38	45
5	Lehnstraße 27	36	45
6	Niederhoferstraße 1	31	45
7	Lebenshilfe 1.OG, Büro	37	45
8	Lebenshilfe 2.OG, Büro	38	45
9	Lebenshilfe 1.OG, Zimmer 1.1	23	45
10	Lebenshilfe 1.OG, Zimmer 1.14	25	45

Auch nachts werden die Immissionsrichtwerte um mindestens 2 dB unterschritten.

Darüber hinaus werden die tagsüber und nachts geltenden Spitzenpegel an allen betrachteten Immissionsorten von den ermittelten Werten eingehalten.

Voraussetzung für dieses Ergebnis ist die Umsetzung der nachfolgend aufgeführten, in der Berechnungen berücksichtigten Lärminderungsmaßnahmen:

- Einhausung des Anlieberbereiches über eine Länge von ca. 22 m mit Tor an der Einfahrt; dieses Tor wird für die Zeit der Entladung der Lkw geschlossen (erforderliches Bau-Schalldämmmaß des Rolltores im eingebauten Zustand  $R'_w = 19$  dB)
- keine Warenanlieferung in der Nachtzeit (22:00 bis 06:00 Uhr)
- Nutzung reservierter Stellplätze im westlichen Bereich des Parkplatzes vor der Südseite des Wohn- und Geschäftsgebäudes für die Fahrzeuge der Mitarbeiter im Nachtzeitraum
- Einhaltung der Geräuschemissionen der stationären Geräuschquellen im Außenbereich entsprechend Abschnitt 6.3
- Beschränkung der Öffnungszeiten des Lebensmitteldiscounters auf den Zeitraum von 6:15 bis 21:45 Uhr, sodass vor 6:00 Uhr und nach 22:00 Uhr keine Fahrbewegungen von Kunden auf dem Parkplatz stattfinden

Darüber hinaus wurde zur Prüfung, dass durch die geplante Bauausführung die Anforderungen der DIN 4109 zwischen den verschiedenen Nutzungen, Lebensmitteldiscounter im Erdgeschoss und Lebenshilfe im 1. Obergeschoss werden, ein Schallschutznachweis nach DIN 4109 [13, 14] erstellt.

Danach sind die schalltechnischen Mindestanforderungen an das bewertete Bauschalldämmmaß der Trenndecke und an den Norm-Trittschallpegel des Fußbodens zwischen EG und 1. OG entsprechend Tabelle 8, Spalten 4 und 5, der DIN 4109 [13] erfüllt.

Sulzbach, den 01.02.2021  
Lc/Schl

Der Sachverständige:

Christian Leisker  
M.Sc.

Regina Mas  
Dipl. Geogr.

Jörg Trittelvitz  
Dipl.-Phys. Ing.

**Bild 1**

Lageplan mit Baugrundstück des geplanten Wohn- und Geschäftsgebäudes,  
Maßstab 1 : 5.000

© Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2021, Datenquellen:  
[https://sg.geodatenzentrum.de/web\\_public/Datenquellen\\_TopPlus\\_Open.pdf](https://sg.geodatenzentrum.de/web_public/Datenquellen_TopPlus_Open.pdf)



Grundstück, Bahnhofstraße 38-44 in 66869 Kusel



**Bild 2**

Lageplan mit dem Grundstück des geplanten Wohn- und Geschäftsgebäudes und den Immissionsorten in der Nachbarschaft

Maßstab 1: 1.000

©GeoBasis-DE / LVermGeoRP (2021), dl-de/by-2-0, <http://www.lvermgeo.rlp.de> [Daten bearbeitet]



Grundstück, Bahnhofstraße 38-44 in 66869 Kusel




Immissionsort Nr. (Immissionsorte der Lebenshilfe nicht enthalten)

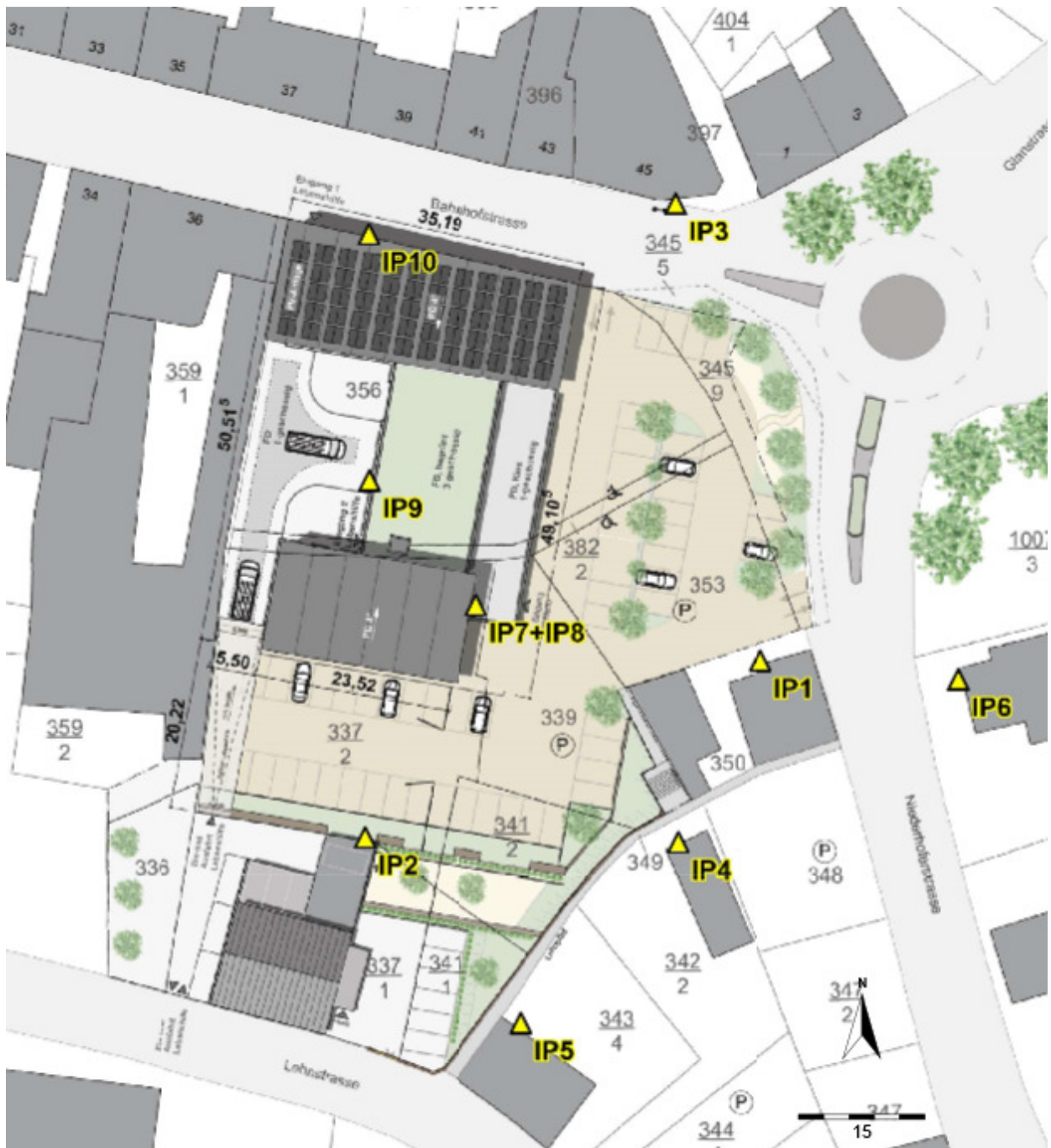




**Bild 3**

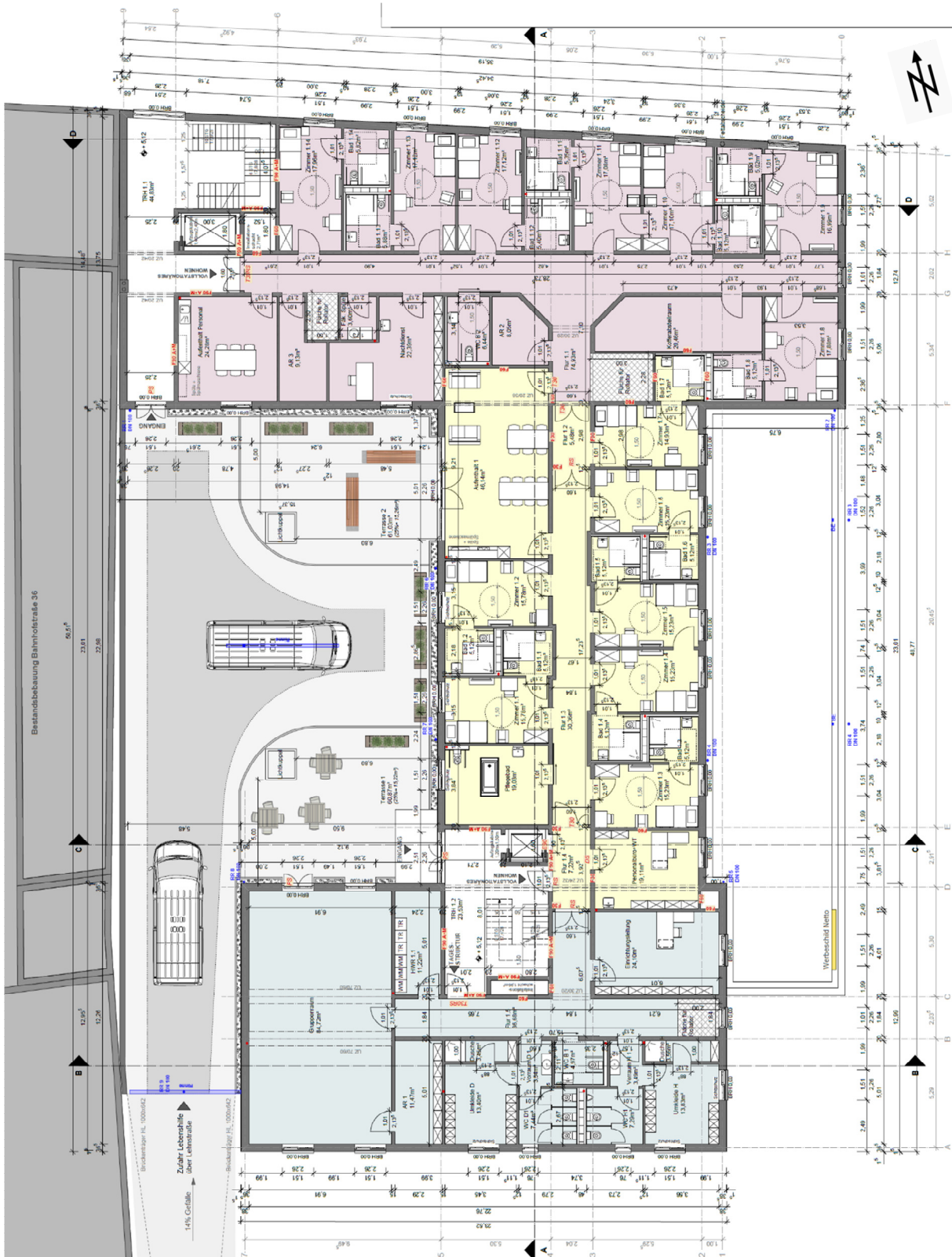
Lageplan „Neubau Lebensmitteldiscounter im EG + Wohnräume für die Lebenshilfe“ mit Lage der Immissionsorte (Stand der Planung 14.08.2020), Maßstab 1: 750

 Immissionsort Nr. (Immissionsorte der Lebenshilfe nicht enthalten)



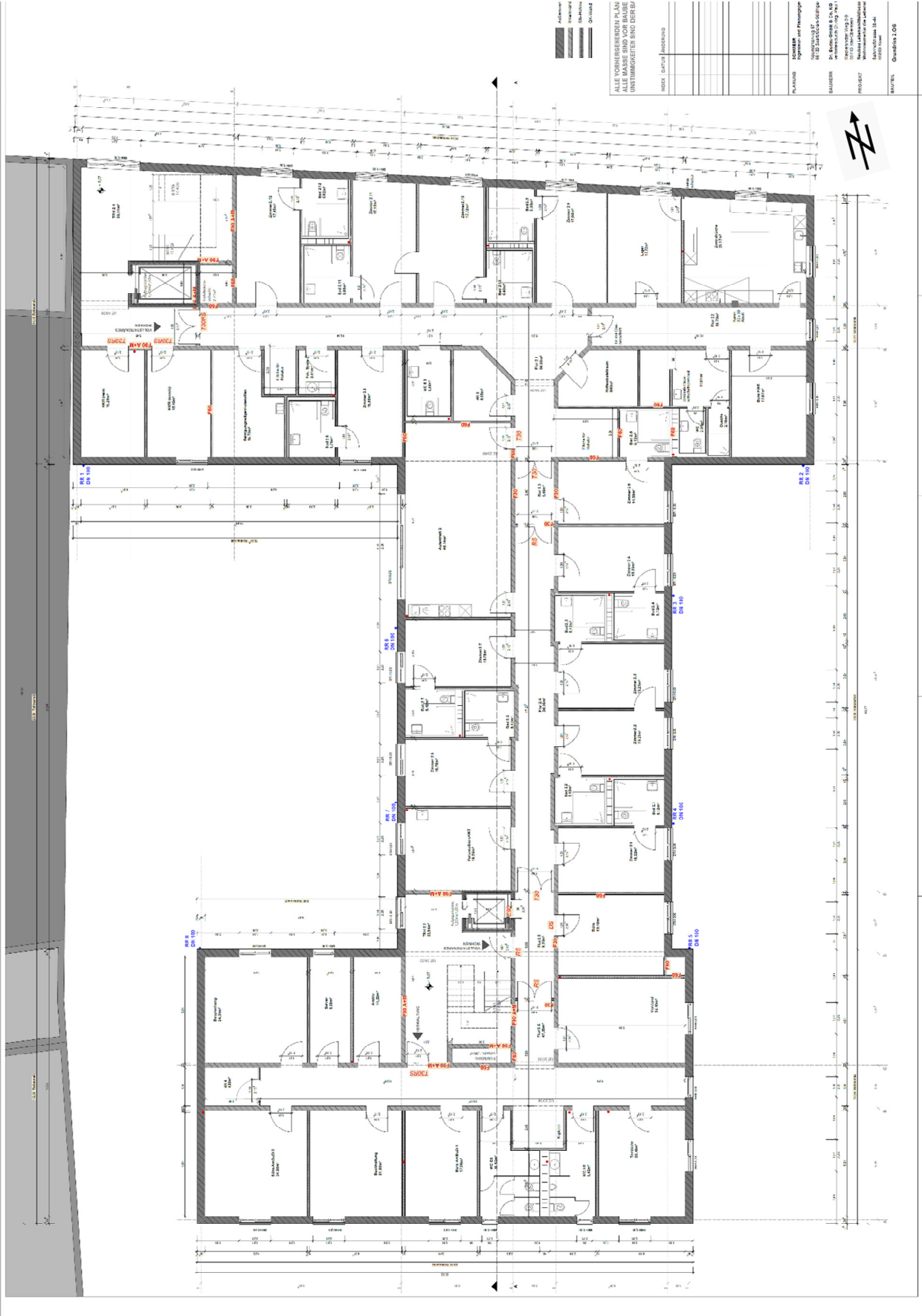


**Bild 5a**  
Grundriss 1.OG - Lebenshilfe, ohne Maßstab





**Bild 5b**  
Grundriss 2.OG - Lebenshilfe, ohne Maßstab

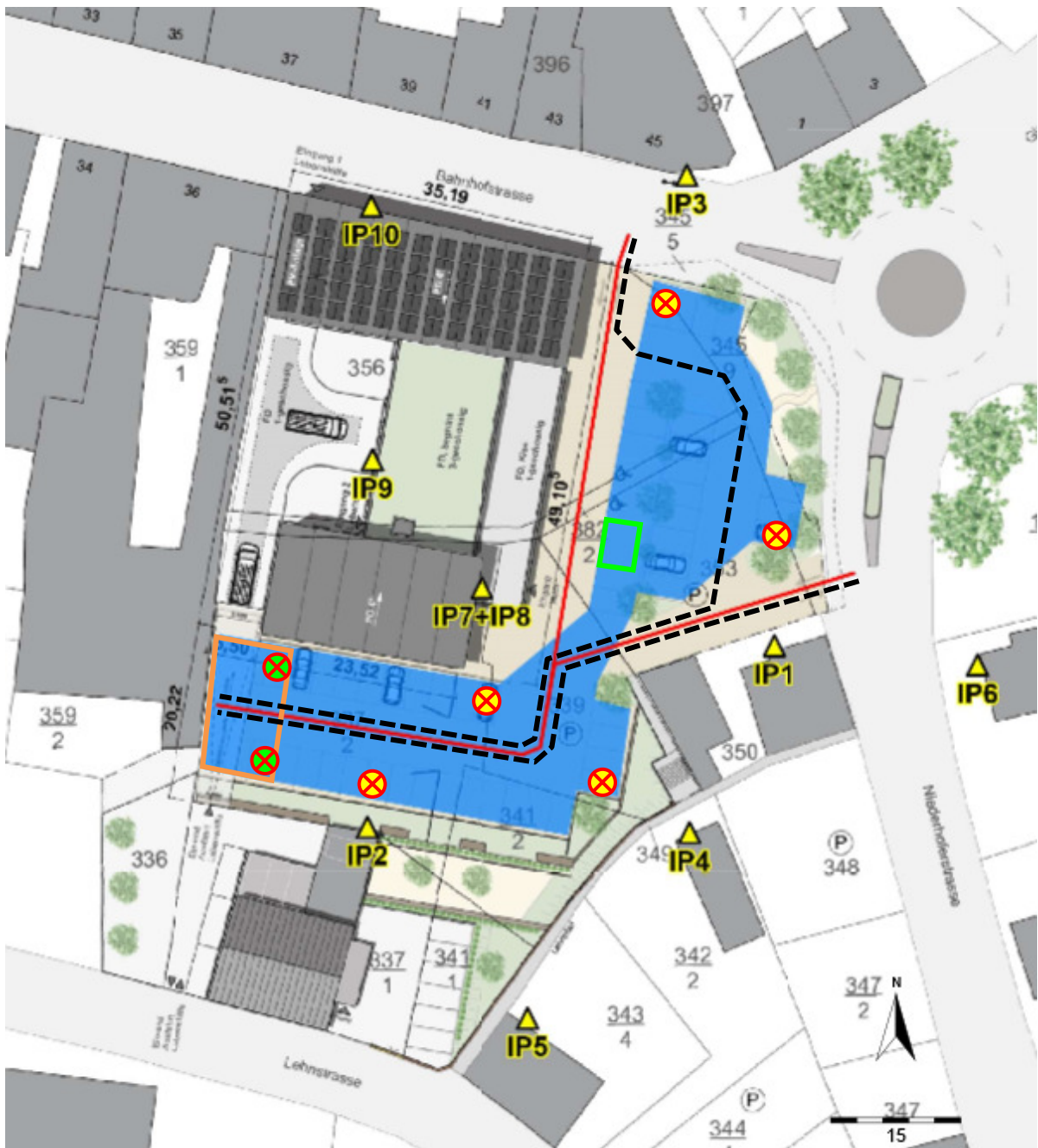






**Bild 6**  
Lageplan - Geräuschquellen Parkplatz  
Maßstab 1: 750

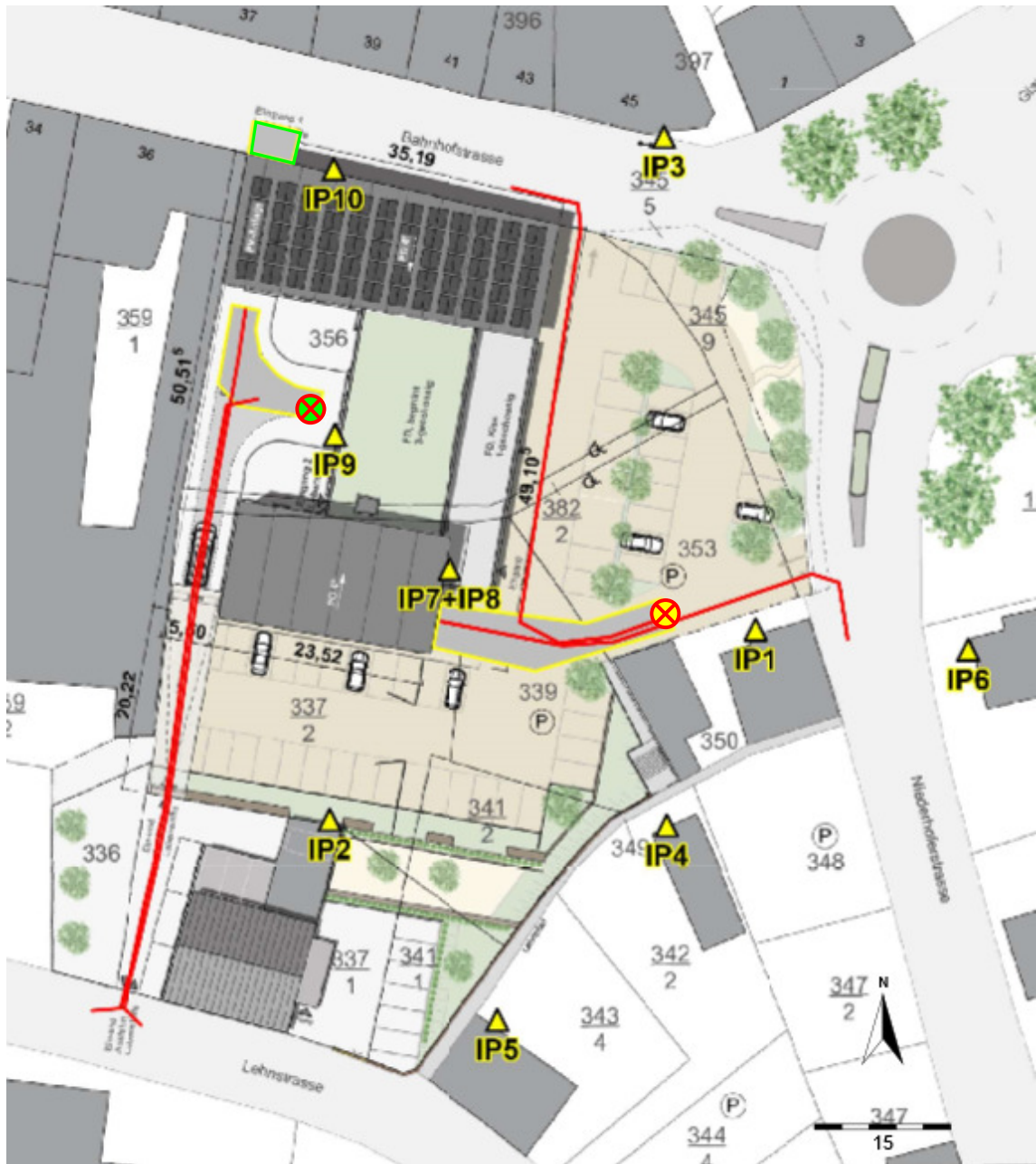
- Kundenparkplatz
- Stellplätze für Mitarbeiter nachts
- Fahrstrecke bei der Ein- und Ausfahrt Mitarbeiter
- Fahrstrecke bei der Ein- und Ausfahrt Kunden
- ⊗ Spitzenpegel Schlagen des Kofferraumdeckels an den Pkw
- ⊗ Spitzenpegel Türenschnellen (Mitarbeiter nachts)
- Einkaufswagenbox



**Bild 7**

Lageplan mit Lkw-Geräuschquellen Lieferverkehr Lebensmitteldiscounter / Lebenshilfe,  
Maßstab: 1: 750

- Fahrstrecke Lkw / Lieferwagen / Personentransporter
- Rangieren Lkw / Personentransporter
- manuelle Verladung Anlieferung Lebenshilfe
- ⊗ Spitzenpegel tags Entspannungsgeräusch der Druckluftbremsen der Lkw
- ⊗ Spitzenpegel Türenschnlagen (Personentransporter)





**Bild 8**  
Ansichten

**Ansicht Ost**



**Ansicht Süd**



**Ansicht West**



**Ansicht Nord**



**Tabelle 1**  
Rechts- und Beurteilungsgrundlagen

- [1] Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Änderung der Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 1. Juni 2017  
Bundesanzeiger, BAnz AT 08.06.2017 B5
- [2] DIN ISO 9613 - 2, Entwurf September 1997  
Akustik, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien  
Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren
- [3] Parkplatzlärmstudie - 6. überarbeitete Auflage  
Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibushöfe sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen  
Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2007
- [4] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-90, Ausgabe 1990  
Der Bundesminister für Verkehr, Abteilung Straßenbau
- [5] Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladergeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen;  
Heft 192 der Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, 1995
- [6] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten  
Publikationsreihe Umwelt und Geologie; Unterreihe Lärmschutz in Hessen, Heft 3; Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, 2005
- [7] Schallausbreitungs-Software  
MAPANDGIS, Version 1.2.0.2, Kramer Schalltechnik GmbH
- [8] Geräuschemissionen bei Verladetätigkeiten  
Heft Nr. 129 „Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz“, herausgegeben von der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Wiesbaden 1993
- [9] VDI 2571, Ausgabe August 1976  
Schallabstrahlung von Industriebauten  
Zurückgezogen 2006-10; dafür soll DIN EN 12354-4:2001-04 angewendet werden
- [10] DIN EN 12354-4, Ausgabe November 2017  
Bauakustik; Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften; Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie
- [11] Vollzug der Technischen Anleitung für Lärm -TA Lärm-, hier: Randbedingungen schalltechnischer Prognosen, Schreiben des Landesamtes für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht, Rheinland-Pfalz, 30.03.2010
- [12] Schreiben vom 08.05.2019 - Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord, Regionalstelle Gewerbeaufsicht, Aktenzeichen: 22/02/1.2/2019/0155
- [13] DIN 4109-1, Ausgabe Januar 2018  
Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen

- [14] DIN 4109-2, Ausgabe Januar 2018  
Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen
- [15] DIN 4109-34/A1 - 2019-12 Schallschutz im Hochbau - Teil 34: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog)
- [16] KS-Schallschutzrechner, Version 7.03/0  
Bundesverband Kalksandsteinindustrie e.V.

**Tabelle 2**

**Spektren**

**Tabelle 7**  
**Parkverkehr tags- Kunden- und Mitarbeiterparkplatz Lebensmitteldiscounter**

<u>Parkverkehr</u>							
$L_W = L_{W0} + K_{PA} + K_I + 10 \cdot \log(B \cdot N)$							
$L_{W0} = 63$ dB(A)	Ausgangspegel						
$K_{PA} =$	5	Zuschlag für die Parkplatzart					$K_{PA}$
		P+R, Wohnanlagen, Besucher/Mitarbeiter, Randlage					0
		Parkplätze an Einkaufszentren, Standard-Einkaufswagen auf Asphalt					3
		Parkplätze an Einkaufszentren, Standard-Einkaufswagen auf Pflaster					5
		Parkplätze an Einkaufszentren, lärmarme Einkaufswagen auf Asphalt					3
		Parkplätze an Einkaufszentren, lärmarme Einkaufswagen auf Pflaster					3
		Parkplätze an Diskotheken					4
		Gaststätten					3
		Schnellgaststätten					4
		Abstellplätze bzw. Autohöfe für Lkw					14
$K_I =$	4	Zuschlag für die Impulshaltigkeit					$K_I$
		Pkw-Parkplätze					4
		Abstellplätze bzw. Autohöfe für Lkw					3
$B =$	757	Bezugsgröße					
		Märkte:	m² Nettoverkaufsfläche				
		Sonst. Parkplätze	Anzahl der Stellplätze				
$N =$	0.17	Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)					
		Anhaltswerte siehe Tabelle 33 der Studie					
		Auszug:	Tag 6-22 Uhr				
		Kleiner Verbrauchermarkt (NVF bis 5000 m²):	0.10				
		Großer Verbrauchermarkt (NVF > 5000 m²)	0.07				
		Discounter und Getränkemarkt	0.17				
		Elektrofachmarkt	0.07				
		Bau- und Möbelmarkt	0.04				
Ergebnis:							
$L_W =$	93.1 dB(A)						
Spektrum:							
Oktavmittelfrequenz in Hz							
125	250	500	1000	2000	4000	$\Sigma$	
59	61	64	69	68	63	73.2	
78.9	80.9	83.9	88.9	87.9	82.9	93.1	
<u>Teilemissionen aus dem Parksuch- und Durchfahrverkehr</u>							
hier:	nur Pkw-Verkehr						
	v = 30 km/h						
$L_m^{(25)} = 37,3 + 10 \cdot \log(M)$							
$M =$	65	maßgebende stündliche Verkehrsstärke					
$L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_v + D_{Stro}$	Ebene Parkfläche angenommen						
$D_v =$	-8.8	dB(A) bei v = 30 km/h					
$K_{Stro}^* =$	1.5	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen					
		0 dB(A) für asphaltierte Fahrgassen					
		1,0 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fugen ≤ 3 mm					
		1,5 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm					
		4,0 dB(A) bei wassergebundenen Decken (Kies)					
		5,0 dB(A) bei Natursteinpflaster					
Ergebnis:							
$L_m^{(25)} =$	55.4 dB(A)						
$L_{m,E} =$	48.1 dB(A)						
$L_W' =$	67.1 dB(A) Längenbezogener Schalleistungspegel						



**Tabelle 8**  
**Parkverkehr tags - Mitarbeiter Lebenshilfe (8 Stellplätze)**

<u>Parkverkehr</u>							
$L_W = L_{W0} + K_{PA} + K_I + 10 \cdot \log(B \cdot N)$							
$L_{W0} = 63$ dB(A)	Ausgangspegel						
$K_{PA} =$	0	Zuschlag für die Parkplatzart					$K_{PA}$
		P+R, Wohnanlagen, Besucher/Mitarbeiter, Randlage					0
		Parkplätze an Einkaufszentren, Standard-Einkaufswagen auf Asphalt					3
		Parkplätze an Einkaufszentren, Standard-Einkaufswagen auf Pflaster					5
		Parkplätze an Einkaufszentren, lärmarme Einkaufswagen auf Asphalt					3
		Parkplätze an Einkaufszentren, lärmarme Einkaufswagen auf Pflaster					3
		Parkplätze an Diskotheken					4
		Gaststätten					3
		Schnellgaststätten					4
		Abstellplätze bzw. Autohöfe für Lkw					14
$K_I =$	4	Zuschlag für die Impulshaltigkeit					$K_I$
		Pkw-Parkplätze					4
		Abstellplätze bzw. Autohöfe für Lkw					3
$B =$	8	Bezugsgröße					
		Märkte:	m <sup>2</sup> Nettoverkaufsfläche				
		Sonst. Parkplätze	Anzahl der Stellplätze				
$N =$	0.250	Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)					
		Anhaltswerte siehe Tabelle 33 der Studie					
		Auszug:	Tag 6-22 Uhr				
		Kleiner Verbrauchermarkt (NVF bis 5000 m <sup>2</sup> ):	0.10				
		Großer Verbrauchermarkt (NVF > 5000 m <sup>2</sup> ):	0.07				
		Discounter und Getränkemarkt	0.17				
		Elektrofachmarkt	0.07				
		Bau- und Möbelmarkt	0.04				
Ergebnis:							
$L_W =$	70.0 dB(A)						
Spektrum:							
Oktavmittelfrequenz in Hz							
125	250	500	1000	2000	4000	$\Sigma$	
59	61	64	69	68	63	73.2	
<b>52.0</b>	<b>57.8</b>	<b>60.8</b>	<b>65.8</b>	<b>64.8</b>	<b>59.8</b>	<b>69.9</b>	
<u>Teilemissionen aus dem Parksuch- und Durchfahrverkehr</u>							
hier:	nur Pkw-Verkehr						
	v = 30 km/h						
$L_m^{(25)} =$	37,3 + 10 * log(M)						
$M =$	1	maßgebende stündliche Verkehrsstärke					
$L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_v + D_{Stro}$	Ebene Parkfläche angenommen						
$D_v =$	-8.8	dB(A) bei v = 30 km/h					
$K_{Stro}^* =$	1.5	dB(A) Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen					
		0 dB(A) für asphaltierte Fahrgassen					
		1,0 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fugen <= 3 mm					
		1,5 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm					
		4,0 dB(A) bei wassergebundenen Decken (Kies)					
		5,0 dB(A) bei Natursteinpflaster					
Ergebnis:							
$L_m^{(25)} =$	37.3 dB(A)						
$L_{m,E} =$	30.0 dB(A)						
$L_W =$	49.0 dB(A) Längenbezogener Schalleistungspegel						

**Tabelle 9**  
**Parkverkehr nachts - Mitarbeiter Lebenshilfe und Lebensmittelmarkt**

<u>Parkverkehr</u>							
$L_W = L_{W0} + K_{PA} + K_I + 10 \cdot \log(B \cdot N)$							
$L_{W0} = 63$ dB(A)	Ausgangspegel						
$K_{PA} =$	0	Zuschlag für die Parkplatzart					$K_{PA}$
		P+R, Wohnanlagen, Besucher/Mitarbeiter, Randlage					0
		Parkplätze an Einkaufszentren, Standard-Einkaufswagen auf Asphalt					3
		Parkplätze an Einkaufszentren, Standard-Einkaufswagen auf Pflaster					5
		Parkplätze an Einkaufszentren, lärmarme Einkaufswagen auf Asphalt					3
		Parkplätze an Einkaufszentren, lärmarme Einkaufswagen auf Pflaster					3
		Parkplätze an Diskotheken					4
		Gaststätten					3
		Schnellgaststätten					4
		Abstellplätze bzw. Autohöfe für Lkw					14
$K_I =$	4	Zuschlag für die Impulshaltigkeit					$K_I$
		Pkw-Parkplätze					4
		Abstellplätze bzw. Autohöfe für Lkw					3
$B =$	4	Bezugsgröße					
		Märkte:	m² Nettoverkaufsfläche				
		Sonst. Parkplätze	Anzahl der Stellplätze				
$N =$	1.000	Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)					
		Anhaltswerte siehe Tabelle 33 der Studie					
		Auszug:	Tag 6-22 Uhr				
		Kleiner Verbrauchermarkt (NVF bis 5000 m²):	0.10				
		Großer Verbrauchermarkt (NVF > 5000 m²)	0.07				
		Discounter und Getränkemarkt	0.17				
		Elektrofachmarkt	0.07				
		Bau- und Möbelmarkt	0.04				
Ergebnis:							
$L_W =$	73.0 dB(A)						
Spektrum:							
Oktavmittelfrequenz in Hz							
125	250	500	1000	2000	4000	$\Sigma$	
59	61	64	69	68	63	73.2	
58.8	60.8	63.8	68.8	67.8	62.8	73.0	
<u>Teilemissionen aus dem Parksuch- und Durchfahrverkehr</u>							
hier:	nur Pkw-Verkehr						
	v = 30 km/h			55			
$L_m^{(25)} =$	37,3 + 10 * log(M)						
$M =$	2	maßgebende stündliche Verkehrsstärke					
$L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_v + D_{Stro}$	Ebene Parkfläche angenommen						
$D_v =$	-8.8	dB(A) bei v = 30 km/h					
$K_{Stro}^* =$	1.5	dB(A) Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen					
		0 dB(A) für asphaltierte Fahrgassen					
		1,0 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fugen <= 3 mm					
		1,5 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm					
		4,0 dB(A) bei wassergebundenen Decken (Kies)					
		5,0 dB(A) bei Natursteinpflaster					
Ergebnis:							
$L_m^{(25)} =$	40.3 dB(A)						
$L_{m,E} =$	33.0 dB(A)						
$L_W' =$	52.0 dB(A) Längenbezogener Schalleistungspegel						

Erläuterungen zur Tabelle **EMISSION**

Anmerkung: Hat eine der Spalten für ein konkretes Projekt keine Bedeutung, ist diese Spalte im Ausdruck der Tabelle EMISSION möglicherweise nicht enthalten.

<b>Spaltenbezeichnung</b>	<b>Bedeutung</b>
Nr.	Neben der Nummerierung der Emissionsquellen kann in dieser Spalte auch "ZS" oder "GS" eingetragen sein. In einer Zeile mit "ZS" wird eine <i>Zwischensumme</i> , bei "GS" die <i>Gesamtsumme</i> berechnet. Die Summation der Zwischensumme beginnt bei der vorherigen ZS.
Kommentar	Bezeichnung der Geräuschquelle
Emission (Nr.)	Die hier eingetragene Zahl verweist auf die entsprechende Zeile der Tabelle <b>SPEKTREN</b> . Auf diese Weise erfolgt die Zuordnung des Emissions-Spektrums zu der Geräuschquelle.
Emission	Das Programm trägt in diese Spalte den aus dem verwendeten Emissions-Spektrum berechneten Gesamtpegel ein.
Bezugs-Abstand (Bez. Abst.)	Wurde zur Schalleistungsbestimmung einer Geräuschquelle der Schalldruckpegel auf einer halbkugelförmigen Messfläche gemessen, wird hier der Radius dieser Halbkugel eingetragen. Das Programm verwendet diese Angabe dann zur Berechnung des Schalleistungspegels.
Numerische Addition (num. Add.)	Werte (pos. oder neg.) in dieser Spalte werden zum Messwert addiert. Mögliche Anwendungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Differenz zwischen Pegelsumme des Emissions-Spektrums und dem gemessenen Gesamtpegel; Schalleistungspegel bei Relativspektren</li> <li>• Diffus-Freifeld-Korrektur von 3 dB bei Messungen in Wandöffnungen, Kanalmündungen etc.</li> <li>• Ruhezeitenzuschlag</li> <li>• Logarithmisches Maß für die Anzahl von Quellen, z.B. 20 Lkw-Fahrten -&gt; <math>10 \cdot \log(20) = 13</math> dB</li> </ul>
Messfläche	Eingetragener Wert wird logarithmiert addiert. Mögliche Anwendungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Größe der Messfläche (z.B. Quadermessfläche bei Schalleistungsbestimmung) bzw. der Fläche des schallabstrahlenden Bauteils</li> <li>• Bei Linienquellen Länge der Quelle</li> <li>• Anzahl von Quellen (z.B. Lkw-Fahrten)</li> </ul>
R' Nr.	Analog zur Spalte "Emission" wird der Geräuschquelle hier durch Verweis auf eine Zeile der Tabelle <b>SPEKTREN</b> das Schalldämm-Spektrum des verwendeten Bauteils zugewiesen. Das Schalldämm-Maß wird subtrahiert.
R+6 Mw	In diese Spalte trägt das Programm die tatsächlich errechnete Schalldämmung als Einzahlwert ein. Sie ist die tatsächlich für das Emissions-Spektrum der betreffenden Quelle wirksame Schalldämmung (nicht das bewertete Schalldämm-Maß $R'_w$ ). Der Wert enthält die Diffus-Freifeld-Korrektur von 6 dB. Bei Öffnungen (z.B. offene Fenster oder Türen) kann der Abzug von 6 dB dadurch erreicht werden, dass in der Spalte "R' Nr." auf eine Zeile in der Tabelle <b>SPEKTREN</b> verwiesen wird, welche ein "Null-Spektrum" enthält. Alternativ kann dieser Abzug auch durch einen entsprechenden Eintrag in der Spalte "Numerische Addition" erfolgen.

<b>Spaltenbezeichnung</b>	<b>Bedeutung</b>
Minderungsmaßnahme (MM)	In diese Spalte wird ggf. ein Pegelabzug eingetragen, welcher durch Minderungsmaßnahmen an der entsprechenden Geräuschquelle erreicht werden kann.
Einwirk-Zeit (Einw. T)	<p>Für jede Geräuschquelle wird hier die Einwirkzeit angegeben, sofern sie von der Beurteilungszeit abweicht. Erfolgt kein Eintrag wird angenommen, dass die Geräuschquelle über den gesamten Beurteilungs-Zeitraum einwirkt und kein Abzug vorgenommen (siehe Spalte "DT" in der Tabelle <b>IMMISSION</b>).</p> <p>Die Einheit ist Stunden (h). Für kurze Ereignisse können auch Sekunden (s) als Einheit verwendet werden. Hinsichtlich der Unterscheidung von h und s gilt folgende Vereinbarung: Pos. Zahlen: Einheit h Neg. Zahlen: Einheit s, wobei das Dezimalzeichen ignoriert wird (-1.23 entspricht 123 s)</p>
Geschwindigkeit (v km/h)	Bei der Behandlung von Fahrstrecken kann hier die Geschwindigkeit der sich auf der Strecke bewegendem Fahrzeuge eingegeben werden. Zusammen mit der Länge der als Linienquelle digitalisierten Strecke berechnet das Programm hieraus die Einwirkzeit. Die Zahl der Fahrzeuge wird z.B. durch einen entsprechenden Eintrag in der Spalte "Numerische Addition" oder in der Spalte "Messfläche" berücksichtigt. In die Spalte "Emission" wird in diesem Fall der tatsächliche Schalleistungspegel der Fahrgeräusche eingetragen.
hQ	Höhe der Geräuschquelle über Boden
Schalleistungspegel (Lw)	<p>Das Programm trägt hier den sich ergebenden Schalleistungspegel der Geräuschquelle ein.</p> <p>Es werden alle Eintragungen in den Spalten mit Ausnahme der Minderungsmaßnahme sowie der Einwirkzeit berücksichtigt.</p>

Erläuterungen zur Tabelle **IMMISSION**

<b>Spaltenbezeichnung</b>	<b>Bedeutung</b>
Nr.	Wird aus der Tabelle <b>EMISSION</b> übernommen.
Kommentar	Wird aus der Tabelle <b>EMISSION</b> übernommen.
Lw	Wird aus der Tabelle <b>EMISSION</b> übernommen.
DT	Aus der Einwirkzeit der Geräuschquellen und dem Beurteilungszeitraum wird die Zeitkorrektur <i>DT</i> berechnet.
MM	(Ggf. nicht vorhanden) Wird aus der Tabelle <b>EMISSION</b> übernommen.
C <sub>met</sub>	Korrektur für von der Mitwindsituation abweichende Windrichtungen nach ISO 9613-2
Do	Das Raumwinkel-Maß <i>Do</i> gemäß der ISO 9613 wird für jede Quellen-Immissionsort-Kombination genau berechnet und kann daher von den pauschalen Werten 0 dB (Abstrahlung in den Halbraum) bzw. 3 dB (Viertelraum) abweichen.
hm	Mittlere Höhe des Schallstrahls über Boden zwischen Quelle und Immissionsort. Das Programm berücksichtigt bei der Berechnung den Geländeverlauf zwischen Quelle und Immissionsort.
dp	Abstand Quelle-Immissionsort
Abar	Einfügungsdämpfungs-Maß gemäß ISO 9613-2 Die Abschirmungsberechnung wird frequenzabhängig in Oktavbandbreite durchgeführt. Der angegebene Einzahlwert ergibt sich aus der Differenz der mit und ohne Einfügungsdämpfung berechneten Immissionspegel.
Adiv	Abstandsmaß gemäß ISO 9613-2 <i>Adiv</i> ist das aus dem Wert für <i>dp</i> errechnete Abstandsmaß für Vollkugelabstrahlung.
Aatm	Luftabsorptions-Maß nach ISO 9613-2, 10 °C, 70 % Luftfeuchte Die Berechnung der Luftabsorption erfolgt analog der Einfügungsdämpfung frequenzabhängig in Oktavbandbreite. Der angegebene Einzahlwert ergibt sich wiederum aus der Differenz der mit und ohne Luftabsorption berechneten Immissionspegel.
Agr	Boden- und Meteorologiedämpfungs-Maß entsprechend Abschn. 7.3 der ISO 9613
Reflexions-Anteil (Refl.-Ant.)	Dieser Wert beinhaltet die Summe der Immissionsanteile, welche durch Reflexionen an Gebäuden etc. in der Umgebung der Geräuschquelle und/oder des Immissionsortes verursacht werden.
LAT	Von der Geräuschquelle am betrachteten Immissionsort insgesamt verursachter Immissionspegel. Der berechnete Wert stellt die Summe aus dem Direkt- und dem Reflexionsanteil der Geräuschimmission dar. Der nicht separat ausgewiesene Direktanteil ergibt sich ausgehend von dem Schallleistungspegel <i>Lw</i> in der ersten Spalte unter Berücksichtigung der in den übrigen Spalten enthaltenen Ausbreitungsgrößen.