

# Schalltechnische Untersuchung

zum geplanten Betrieb eines REWE-Marktes im Bereich  
Mittelstraße / Erler Straße in 46514 Schermbeck

**Bericht Nr. 4402.1/04**

---

Auftraggeber: **Brilo + Rexforth GbR**  
Hufenkampweg 9  
46514 Schermbeck

Bearbeiter: Sven Eicker, Dipl.-Ing.

Datum: 23.11.2021



Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018  
für die Ermittlung von Geräuschen

Bekannt gegebene Messstelle nach § 29b  
Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)

Qualitätsmanagementsystem  
nach DIN EN ISO 9001:2015

## 1 Zusammenfassung

Die Brilo + Rexforth GbR plant im Bereich Mittelstraße / Erler Straße in 46514 Schermbeck die Errichtung eines REWE-Marktes mit Tiefgarage und 24 Wohneinheiten. Die Verkaufsfläche des Marktes soll bis zu 1.500 m<sup>2</sup> betragen. Die planungsrechtlichen Voraussetzungen für dieses Vorhaben sollen durch den vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 14 "Lebensmittelmarkt an der Erler Str." der Gemeinde Schermbeck geschaffen werden.

Zur Prüfung der beim künftigen Betrieb des REWE-Marktes zu erwartenden und auf die Nachbarschaft einwirkenden Geräusche war eine schalltechnische Untersuchung durchzuführen, die ggf. Vorschläge für erforderliche Vorkehrungen zum Lärmschutz unterbreitet.

Die schalltechnische Untersuchung hat ergeben, dass die ermittelten Beurteilungspegel (Zusatzbelastung) die zu Grunde gelegten Immissionsricht- bzw. schalltechnischen Orientierungswerte an den von den Geräuschen am stärksten betroffenen Immissionsorten außerhalb des Plangebietes tagsüber mindestens einhalten und nachts um mindestens 4 dB(A) unterschreiten (siehe Kapitel 6.1, Tab. 5).

An den Immissionsorten oberhalb des geplanten REWE-Marktes werden die für Misch-, Kern- und Dorfgebiete geltenden Immissionsrichtwerte von 60 dB(A) tags bzw. 45 dB(A) nachts unterschritten (siehe Lärmkarten in Kapitel 10.2).

Die nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 für reine Wohngebiete, allgemeine Wohngebiete und Misch- bzw. Dorfgebiete geltenden schalltechnischen Orientierungswerte entsprechen hier zahlenmäßig den Immissionsrichtwerten gemäß Nr. 6.1 der TA Lärm. In Kerngebieten (MK) gelten nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 analog zu Gewerbegebieten (GE) im Vergleich zur TA Lärm hingegen um 5 dB(A) höhere Orientierungswerte.

Die durch den Betrieb des REWE-Marktes und der Wärmepumpen der Wohnnutzungen (Zusatzbelastung) sowie die Nutzung des benachbarten Parkplatzes der Sparkasse (Vorbelastung) in Summe hervorgerufenen Beurteilungspegel (Gesamtbelastung) halten die Immissionsrichtwerte tagsüber an den untersuchten Immissionsorten mindestens ein.

Eine nachts relevant auf die Immissionsorte einwirkende Geräuschvorbelastung existiert unserer Kenntnis nach nicht.

Weitere Anlagen und Betriebe, die bezogen auf die für die Beurteilung des REWE-Marktes und der Wohnnutzungen maßgeblichen Immissionsorte einen im Sinne der TA Lärm relevanten Immissionsbeitrag leisten, befinden sich aus unserer Sicht nicht in der Umgebung des Marktstandortes, sodass an den Immissionsorten kein Immissionskonflikt zu erwarten ist.

Gegen eine sonn- und feiertägliche Öffnung der Bäckerei mit Café bestehen tagsüber aus schallschutztechnischer Sicht keine Bedenken (siehe Kapitel 7.1).

Zum Schutz der Nachbarschaft bzw. zur Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche sind die in Kapitel 7.3 dokumentierten Schallschutzmaßnahmen umzusetzen.

Überschreitungen der nach Nr. 6.1 Abs. 2 der TA Lärm für kurzzeitige Geräuschspitzen geltenden Immissionswerte sind nicht zu erwarten (siehe Kapitel 7.2).

Maßnahmen zur Verminderung der Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen gemäß Nr. 7.4 der TA Lärm sind nicht erforderlich (siehe Kapitel 8).

Dieser schalltechnische Bericht umfasst einschließlich Anhang 59 Seiten <sup>\*)</sup> und ersetzt den Bericht Nr. 4402.1/03 vom 11.10.2021. Gegenüber der vorgenannten Fassung wurden redaktionelle Änderungen vorgenommen.

Gronau, den 23.11.2021

WENKER & GESING  
Akustik und Immissionsschutz GmbH



i. A. Sven Eicker, Dipl.-Ing.  
- Berichtserstellung -



Jürgen Gesing, Dipl.-Ing.  
- Prüfung und Freigabe -

<sup>\*)</sup> Die Vervielfältigung dieses Berichts ist nur dem Auftraggeber zum internen Gebrauch und zur Weitergabe in Zusammenhang mit dem Untersuchungsobjekt gestattet.

## Inhalt

1	Zusammenfassung.....	2
2	Situation und Aufgabenstellung.....	6
3	Beurteilungsgrundlagen .....	7
3.1	TA Lärm .....	7
3.2	DIN 18005 Teil 1 .....	9
4	Kurzbeschreibung des Vorhabens .....	11
5	Emissionsdaten Gewerbe .....	13
5.1	Parkplatz.....	13
5.2	Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen .....	17
5.3	Warenanlieferungen.....	18
5.4	Schneckenverdichter.....	23
5.5	Anlieferzone.....	23
5.6	Stationäre Geräuschquellen.....	25
5.7	Sonstiges.....	27
5.8	Vorbelastung.....	27
6	Berechnung der Geräuschimmissionen.....	29
7	Berechnungsergebnisse Gewerbelärm .....	31
7.1	Beurteilungspegel .....	31
7.2	Maximalpegel durch einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen.....	33
7.3	Lärmschutzmaßnahmen .....	34
7.4	Qualität der Ergebnisse.....	35
8	Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen.....	36
9	Grundlagen und Literatur .....	37
10	Anhang .....	39
10.1	Digitalisierungsplan .....	39
10.2	Gebäudelärmkarten .....	41
10.3	Eingabedaten und Berechnungsergebnisse.....	44

## Tabellen

Tab. 1: Immissionsorte (IO) und Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm .....	8
Tab. 2: Übersicht über Zeiten und Anzahl der täglichen Lkw- und Kleintransporter-Bewegungen .....	19
Tab. 3: Übersicht über die Anzahl der zu verladenen Paletten / Rollcontainer .....	22
Tab. 4a: Kenndaten der stationären Aggregate (Teil 1) .....	25
Tab. 4b: Kenndaten der stationären Aggregate (Teil 2) .....	26
Tab. 5: Immissionsorte, Beurteilungspegel (Zusatzbelastung) und Immissionsrichtwerte .....	31
Tab. 6: Immissionsorte, Beurteilungspegel (Gesamtbelastung) und Immissionsrichtwerte .....	32
Tab. 7: Immissionsorte, Maximalwerte der Beurteilungspegel und Immissionswerte für kurzzeitige Geräuschspitzen .....	34

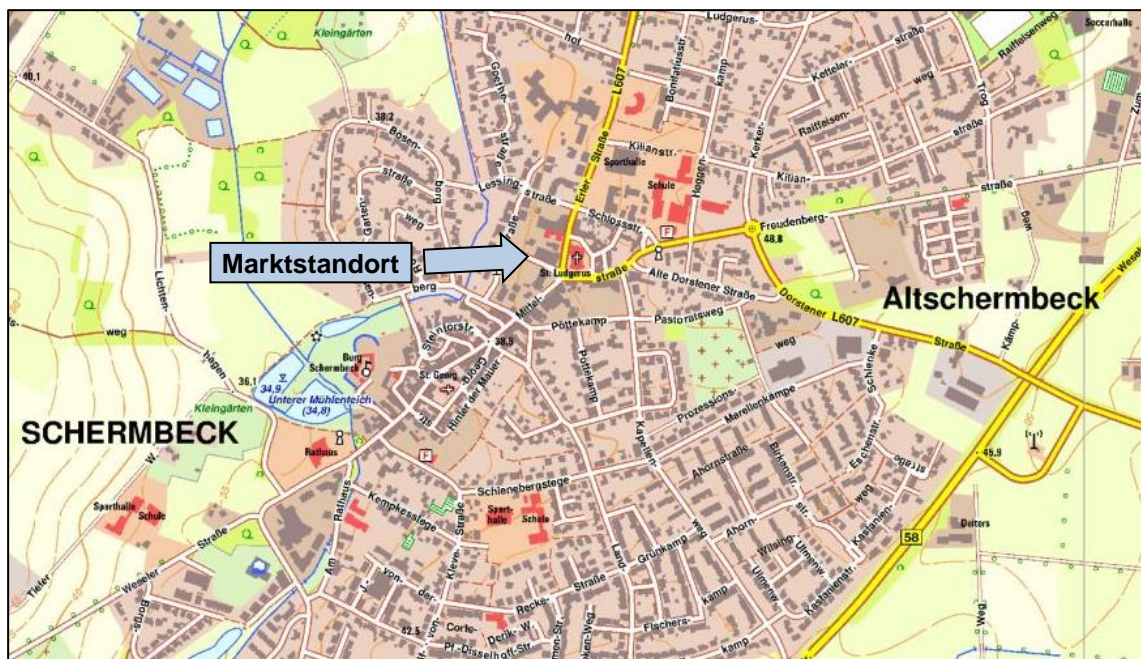
## Abbildungen

Abb. 1: Übersichtskarte mit Kennzeichnung der Lage des geplanten Marktstandortes .....	6
Abb. 2: Lageplan zum Bauvorhaben /15/ .....	11
Abb. 3: Planzeichnung zum Bebauungsplan (Entwurf) /20/ .....	12

## 2 Situation und Aufgabenstellung

Die Brilo + Rexforth GbR plant im Bereich Mittelstraße / Erler Straße in 46514 Schermbeck die Errichtung eines REWE-Marktes mit Tiefgarage und darüberliegenden Wohnungen. Die Kunden- und Mitarbeiterstellplätze sollen teilweise östlich des Marktgebäudes und teilweise in der Tiefgarage untergebracht werden. Die Verkaufsfläche des Marktes soll gemäß den uns vorliegenden Unterlagen bis zu 1.500 m<sup>2</sup> betragen /20/. Oberhalb des Marktgebäudes sind drei Wohnhäuser mit insgesamt 24 Wohneinheiten vorgesehen. Die planungsrechtlichen Voraussetzungen für dieses Vorhaben sollen durch den vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 14 "Lebensmittelmarkt an der Erler Str." der Gemeinde Schermbeck /20/ geschaffen werden.

Der vorgesehene Marktstandort befindet sich im Schermbecker Ortskern an der Erler Straße (L 607), Ecke Mittelstraße und ist in Abbildung 1 markiert.



**Abb. 1:** Übersichtskarte mit Kennzeichnung der Lage des geplanten Marktstandortes  
© Bezirksregierung Köln, Abteilung GEObasis.nrw

In Kapitel 4 dieses Berichts ist der aktuelle Lageplan des Architekten /15/, der als Grundlage der zu erstellenden Immissionsprognose dienen soll, dargestellt. Abbildung 3 in Kapitel 4 zeigt einen Entwurf der Planzeichnung zum Bebauungsplan.

Die Ermittlung der Beurteilungspegel gewerblicher Lärmimmissionen hat grundsätzlich nach der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) /3/ zu erfolgen. Bei Überschreitung der gebietsabhängigen Immissionsrichtwerte gem. Nr. 6.1 der TA Lärm bzw. der schalltechnischen Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 /7/ sind geeignete Maßnahmen zur Minderung der Geräuschimmissionen vorzuschlagen.

### **3 Beurteilungsgrundlagen**

#### **3.1 TA Lärm**

Die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) dient nach Nr. 1 Abs. 1 dem Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sowie der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche.

Sie gilt nach Nr. 1 Abs. 2 für Anlagen, die als genehmigungsbedürftige oder nicht genehmigungsbedürftige Anlagen den Anforderungen des Zweiten Teils des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) /1/ unterliegen. Die unter den Buchstaben a bis h der TA Lärm genannten Anlagen, wie z. B. Sport- und Freizeitanlagen, landwirtschaftliche Anlagen, Schießplätze, Tagebaue, Baustellen, Seehafenumschlagsanlagen und Anlagen für soziale Zwecke sind vom Anwendungsbereich der TA Lärm grundsätzlich ausgenommen.

Für die von den Geräuschen des Lebensmittelmarktes am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Nutzungen werden Immissionsorte festgelegt. Maßgebliche Immissionsorte sind die Orte im Einwirkungsbereich der Anlage, an denen Überschreitungen der Immissionsrichtwerte am ehesten zu erwarten sind.

Die maßgeblichen Immissionsorte liegen

- a) bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109-1 /5/;
- b) bei unbebauten Flächen oder bebauten Flächen, die keine Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen enthalten, an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen;
- c) bei mit der zu beurteilenden Anlage baulich verbundenen schutzbedürftigen Räumen, bei Körperschallübertragung sowie bei der Einwirkung tieffrequenter Geräusche in dem am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raum.

Die benachbarten Flächen mit den zu betrachtenden schutzbedürftigen Nutzungen befinden sich innerhalb der Geltungsbereiche der Bebauungspläne Nr. 15 "Erler Straße-West" und Nr. 17 "Ortskern-Nord" der Gemeinde Schermbeck. Hiernach ist lageabhängig der Schutzanspruch eines reinen Wohngebietes (WR), allgemeinen Wohngebietes (WA) bzw. Mischgebietes (MI) zu Grunde zu legen /18/.

Für die geplanten Wohnnutzungen im Wohn- und Geschäftshaus oberhalb des REWE-Marktes wird der Schutzanspruch vergleichbar dem eines Misch-, Kern- und Dorfgebietes angenommen.

Dem Digitalisierungsplan in Kapitel 10.1 ist die Lage der zu betrachtenden Immissionsorte zu entnehmen.

**Tab. 1:** Immissionsorte (IO) und Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm

Bez.	Lage (Adresse, Fassade, Geschoss)	Gebietsart	Immissionsrichtwert [dB(A)]	
			tags	nachts
IO-01	Heinestraße 10, O, DG	Reines Wohngebiet (WR)	50	35
IO-02a	Heinestraße 7, O, DG	Allgemeines Wohngebiet (WA)	55	40
IO-02b	Heinestraße 7, S, DG			
IO-03a	Heinestraße 15, NO, DG			
IO-03b	Heinestraße 15, NO, DG			
IO-04	Heinestraße 17, NO, OG			
IO-05	Heinestraße 19, SO, DG			
IO-06a	Mittelstraße 61, NW, 2. OG	Mischgebiet (MI)	60	45
IO-06b	Mittelstraße 61, NW, 2. OG			
IO-06c	Mittelstraße 61, NW, 1. OG			
IO-07	Mittelstraße 74, N, DG			
IO-08	Erler Straße 9, W, 2. OG			
IO-09	Erler Straße 11, S, OG			
	Wohn- und Geschäftshaus	Misch- (MI), Kern- (MK), Dorfgebiet (MD)		

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen nach Nr. 6.1 der TA Lärm die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

tags	6.00 - 22.00 Uhr
nachts	22.00 - 6.00 Uhr

und gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

In allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten, in reinen Wohngebieten sowie in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten ist bei der Ermittlung des Beurteilungspegels für folgende Zeiten die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zu berücksichtigen:



- |                            |   |
|----------------------------|---|
| 1. an Werktagen            | 6.00 - 7.00 Uhr<br>20.00 - 22.00 Uhr                      |
| 2. an Sonn- und Feiertagen | 6.00 - 9.00 Uhr<br>13.00 - 15.00 Uhr<br>20.00 - 22.00 Uhr |

Die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage darf nach Nr. 4.2 in Verbindung mit Nr. 3.2.1 der TA Lärm auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte auf Grund der Vorbelastung aus Gründen des Lärmschutzes nicht versagt werden, wenn der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen ist. Das ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte an den maßgeblichen Immissionsorten um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.

### 3.2 DIN 18005 Teil 1

Die DIN 18005-1 /6/ gibt Hinweise zur Berücksichtigung des Schallschutzes bei der städtebaulichen Planung und führt hierzu im Beiblatt 1 /7/ schalltechnische Orientierungswerte als Zielvorstellungen an.

Nach Beiblatt 1 müssen Lärmvorsorge und Lärminderung

*"[...] 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."*

Die Einhaltung oder Unterschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte

*"[...] ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen."*

Das Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 nennt folgende Hinweise für die Anwendung der Orientierungswerte:

*"Die [...] genannten Orientierungswerte sind als eine sachverständige Konkretisierung der Anforderungen an den Schallschutz im Städtebau aufzufassen. Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen [...] zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange [...] zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen."*

[...]

*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 Orientierungswerte [...] und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen ausreichenden Schallschutzes [...] sollen im Erläuterungsbericht zum Flächennutzungsplan oder in der Begründung zum Bebauungsplan beschrieben und gegebenenfalls in den Plänen gekennzeichnet werden."*

Die schalltechnischen Orientierungswerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

tags	6.00 - 22.00 Uhr
nachts	22.00 - 6.00 Uhr

und gelten entsprechend für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden tags bzw. 8 Stunden nachts.

Die nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 für reine Wohngebiete, allgemeine Wohngebiete und Mischgebiete bzw. Dorfgebiete geltenden schalltechnischen Orientierungswerte entsprechen zahlenmäßig den Immissionsrichtwerten gemäß Nr. 6.1 der TA Lärm (siehe Kapitel 3.1). In Kerngebieten (MK) gelten nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 analog zu Gewerbegebieten (GE) im Vergleich zur TA Lärm hingegen um 5 dB(A) höhere Orientierungswerte.

#### 4 Kurzbeschreibung des Vorhabens

Die Brilo + Rexforth GbR plant die Errichtung eines Einkaufsmarktes mit darüberliegenden Wohnungen im Bereich Mittelstraße / Erler Straße in 46514 Schermbeck. Die Verkaufsfläche soll bis zu 1.500 m<sup>2</sup> betragen /20/.

Lärmimmissionen sind zukünftig insbesondere durch den Kundenverkehr (An- u. Abfahrten, Parkplatzgeräusche), Warenlieferungen einschließlich der zugehörigen Ladetätigkeiten sowie beim Betrieb von stationären haustechnischen Aggregaten (Kühlung / Heizung) zu erwarten.

Die vorliegende Untersuchung basiert auf dem aktuellen Lageplan des Architekten (siehe Abbildung 2 /15/). Demnach umfassen die Kunden- und Mitarbeiterparkplätze insgesamt 96 Stellplätze, wovon 38 Stellplätze oberirdisch und 58 Stellplätze in der Tiefgarage untergebracht sind. Die Erschließung der Kunden- und Mitarbeiterstellplätze erfolgt jeweils über die Erler Straße. Darüber hinaus befinden sich in der Tiefgarage weitere 24 Stellplätze für die Anwohner, die über die Heinestraße angefahren werden können. Für die schalltechnische Beurteilung des Gewerbelärms sind diese Anwohnerstellplätze nicht zu berücksichtigen. Die südlich des Verkaufsraums vorgesehene eingehaute Anlieferzone soll ebenfalls über die östlich verlaufende Erler Straße erschlossen werden.

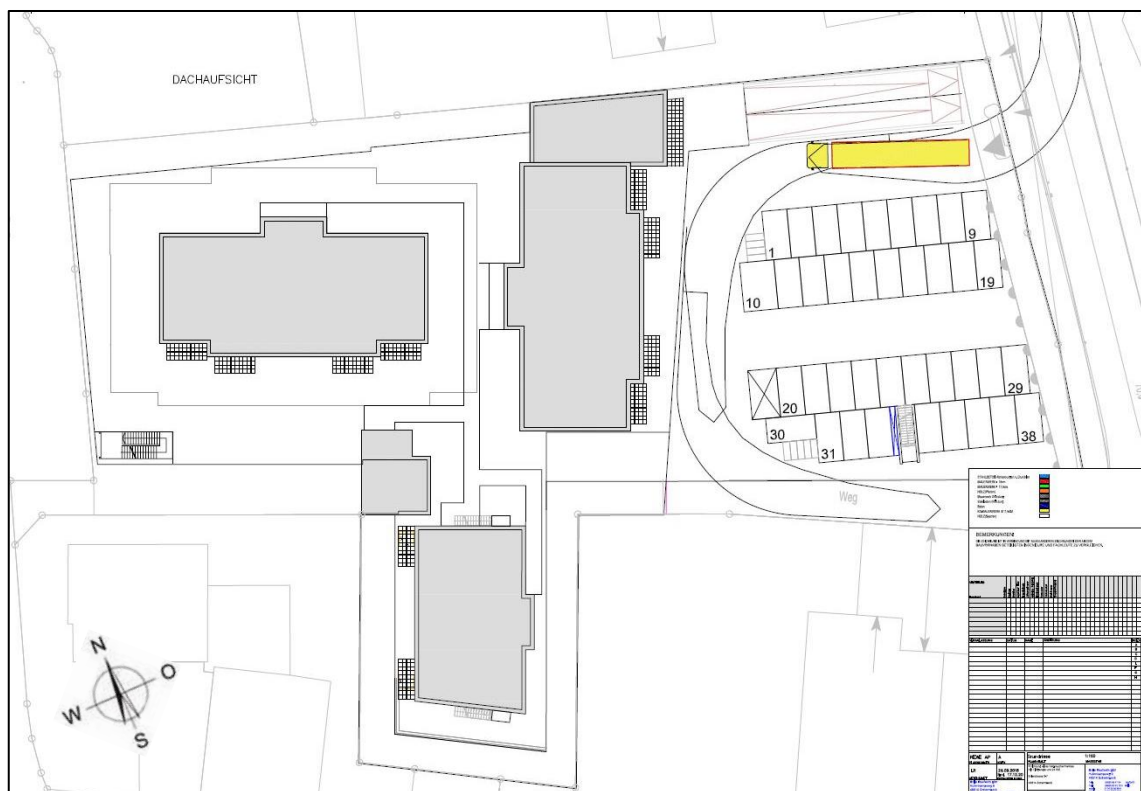


Abb. 2: Lageplan zum Bauvorhaben /15/

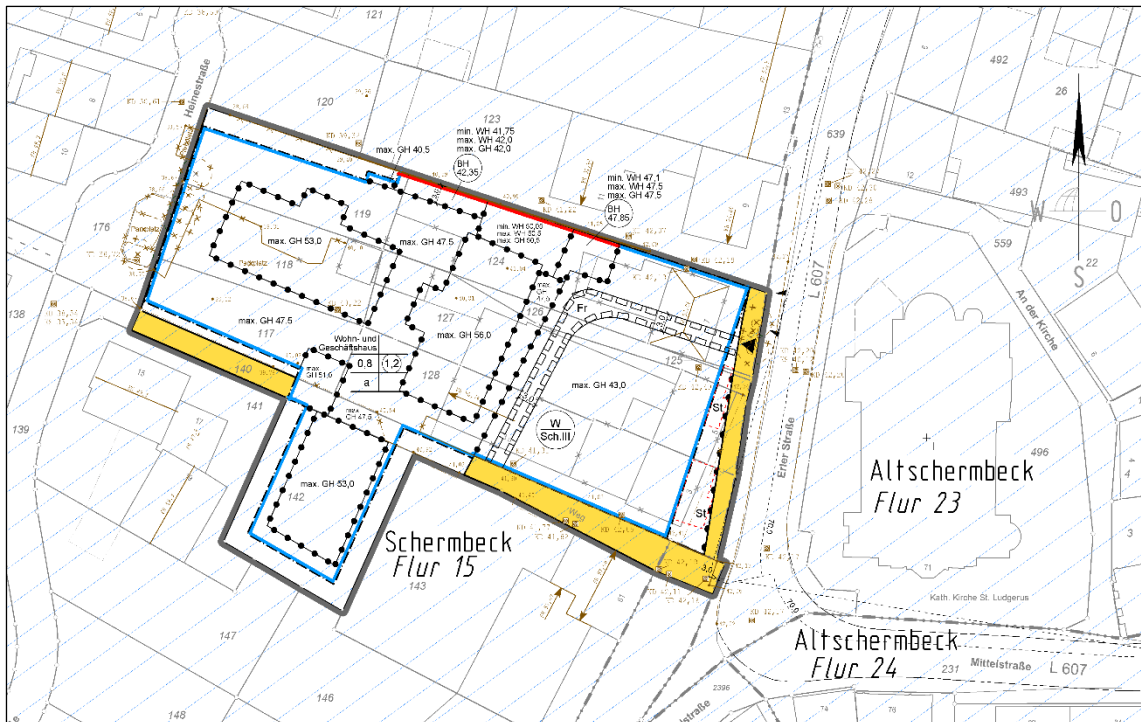


Abb. 3: Planzeichnung zum Bebauungsplan (Entwurf) /20/

Als relevante Geräuschemittenten sind zur immissionsschutzrechtlichen Bewertung des Vorhabens somit im Wesentlichen folgende Schallquellen zu berücksichtigen:

- Parkplatzlärm
- Warenlieferungen per Lkw inkl. Ladetätigkeiten
- stationäre Geräuschemittenten

In den folgenden Abschnitten sind die Emissionsansätze für die relevanten Geräuschemittenten näher beschrieben.

## 5 Emissionsdaten Gewerbe

### 5.1 Parkplatz

#### 5.1.1 Ermittlung der Pkw-Bewegungszahlen

Zur Ermittlung der im Planzustand zu erwartenden anlagenbezogenen Kfz-Bewegungen wurde durch das Ingenieurbüro IVP Runge eine vorhabenbezogene Verkehrsuntersuchung erstellt /19/.

Demnach ergeben sich für die Plansituation - bezogen auf den Tag - für die vorliegende schalltechnische Untersuchung folgende Eingangsdaten, wobei bezüglich des Lieferverkehrs auch auf Betreiberangaben /16/ zurückgegriffen wird:

Kundenverkehr	1.842 Pkw-Bewegungen	/19/
Beschäftigtenverkehr	27 Pkw-Bewegungen	/19/
Lieferverkehr	24 Lkw-Bewegungen	/16/

#### 5.1.2 Geräuschemissionen des Pkw-Verkehrs

Aufgrund der vorgesehenen Planung des REWE-Marktes, wonach Teile der Stellplätze unterhalb des Verkaufsraumes in einer Tiefgarage untergebracht werden sollen, wird der Kunden- und Mitarbeiterparkplatz für die schalltechnischen Berechnungen in zwei Bereiche unterteilt (eine Tiefgarage unterhalb des Marktes und ein oberirdischer Bereich neben dem Markt). Die ermittelten Pkw-Bewegungen (siehe Kapitel 5.1.1) werden jeweils zur Hälfte auf die beiden Parkplatzbereiche verteilt.

Die Berechnung des Parkplatzlärms in der Tiefgarage und auf den oberirdischen Stellplätzen erfolgt nach dem sog. getrennten Verfahren gemäß Abschnitt 8.2.2 der Parkplatzlärmstudie /10/. Mit diesem nachfolgend beschriebenen Berechnungsverfahren werden die Geräuschanteile aus dem Ein- und Ausparkverkehr einerseits und aus dem Parksuch- und Durchfahrverkehr andererseits getrennt berechnet und zum Gesamt-Beurteilungspegel zusammengefasst.

Der flächenbezogene Schalleistungspegel für das Ein- und Ausparken ergibt sich nach folgender Formel:

$$L_W'' = L_{W0} + K_{PA} + K_I + 10 \cdot \lg(B \cdot N) - 10 \cdot \lg(S / 1 \text{ m}^2)$$

Dabei bedeuten:

$L_W''$	Flächenbezogener Schalleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz
$L_{W0}$	Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung/h auf einem P+R-Parkplatz
$K_{PA}$	Zuschlag für die Parkplatzart
$K_I$	Zuschlag für die Impulshaltigkeit (für das zusammengefasste Verfahren)
$B$	Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze, Netto-Verkaufsfläche in m <sup>2</sup> o. a.)

- N* Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)  
*S* Gesamt- bzw. Teilfläche des Parkplatzes

Im Einzelnen werden folgende Werte berücksichtigt.

- $L_{W0}$  = 63 dB(A) für den Kunden- und Mitarbeiterparkplatz  
 $K_{PA}$  = 3 dB(A) für Parkplätze an Einkaufszentren  
 (Einkaufswagen auf ebenem Pflaster, vergleichbar mit Asphalt)  
 $K_I$  = 4 dB(A) für Parkplätze an Einkaufszentren  
 (Einkaufswagen auf ebenem Pflaster, vergleichbar mit Asphalt)  
 $B \cdot N$  = insgesamt 1.870 Pkw-Bewegungen von Kunden und Mitarbeitern innerhalb  
 des gesamten Tageszeitraumes von 6.00 - 22.00 Uhr, davon jeweils 935  
 Pkw-Bewegungen auf den oberirdischen Stellplätzen und in der Tiefgarage  
 $S$  = ca. 1.308 m<sup>2</sup> für den oberirdischen Parkplatzbereich  
 ca. 1.785 m<sup>2</sup> für die Tiefgarage

Die ermittelten Fahrbewegungen werden gleichmäßig auf den gesamten Tageszeitraum zwischen 6.00 und 22.00 Uhr verteilt. Für den Emissionsanteil des Ein- und Ausparkens ergeben sich folgende (flächenbezogene) Schalleistungspegel:

Oberirdische Stellplätze:

$$L_{WA,16h}'' = 56,5 \text{ dB(A)/m}^2 \quad \text{bzw.} \quad L_{WA,16h} = 87,7 \text{ dB(A)}$$

Tiefgarage:

$$L_{WA,16h}'' = 55,2 \text{ dB(A)/m}^2 \quad \text{bzw.} \quad L_{WA,16h} = 87,7 \text{ dB(A)}$$

Die Schallemissionen aus dem Parksuch- bzw. Durchfahrverkehr auf den oberirdischen Stellplätzen, auf der Tiefgaragenrampe und innerhalb der Tiefgarage werden nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen /4/ ermittelt, wobei anstelle von  $D_{Str0}$  bei der Ermittlung der Schallemissionen von Parkplätzen folgende Werte  $K_{Str0}^*$  einzusetzen sind:

- 0 dB(A) bei asphaltierten Fahrgassen
- 1,0 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fugen  $\leq 3$  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

Der Emissionspegel für eine Fahrbewegung pro Stunde lässt sich gemäß Gleichung (6) der RLS-90 wie folgt berechnen:

$$L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_V + D_{Str0} + D_{Stg} + D_E$$

Dabei bedeuten:

- $L_{m,E}$  Emissionspegel  
 $L_m^{(25)}$  Mittelungspegel für eine Geschwindigkeit von 100 km/h:  $L_m^{(25)} = 37,3 \text{ dB(A)}$

- $D_v$  Korrektur für die zulässige Höchstgeschwindigkeit, bei 30 km/h:  $D_v = - 8,8$  dB(A)
- $D_{StrO}$  Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen, bei mit Betonsteinpflaster (Fugen  $\leq 3$  mm) ausgeführten Fahrgassen und  $v \leq 30$  km/h:  $D_{StrO} = 1,0$  dB(A) (hier: Tiefgarage) bzw. bei asphaltierten Fahrgassen und  $v \leq 30$  km/h:  $D_{StrO} = 0$  dB(A) (hier: oberirdische Stellplätze)
- $D_{Stg}$  Korrektur für Steigungen oder Gefälle
- $D_E$  Korrektur bei Spiegelschallquellen, hier nicht zu berücksichtigen

Für die Steigung / das Gefälle der Tiefgaragenrampe ergeben sich aus der Beziehung  $D_{Stg} = 0,6 \cdot |g| - 3$  für den Streckenabschnitt mit Steigungen  $> 5$  % die nachfolgende Korrektur, wobei für Steigungen  $\leq 5$  % grundsätzlich gilt  $D_{Stg, \leq 5 \%} = 0$  dB(A).

$$D_{Stg, 15 \%} = 6,0 \text{ dB(A)}$$

Für eine Fahrbewegung pro Stunde ergeben sich somit folgende Emissionspegel:

Oberirdische Stellplätze:

$$L_{m,E,0 \%} = 37,3 \text{ dB(A)} - 8,8 \text{ dB(A)} + 0 \text{ dB(A)} = 28,5 \text{ dB(A)}$$

Tiefgarage:

$$L_{m,E,0 \%} = 37,3 \text{ dB(A)} - 8,8 \text{ dB(A)} + 1,0 \text{ dB(A)} = 29,5 \text{ dB(A)}$$

$$L_{m,E,15 \%} = 37,3 \text{ dB(A)} - 8,8 \text{ dB(A)} + 1,0 \text{ dB(A)} + 6,0 \text{ dB(A)} = 35,5 \text{ dB(A)}$$

Die längenbezogenen Schalleistungspegel  $L_{W',1h}$  der Fahrstrecken berechnen sich unter Berücksichtigung eines Umrechnungssummanden von 19 dB(A) /10/ zu

Oberirdische Stellplätze:

$$L_{W',1h,0 \%} = L_{m,E,0 \%} + 19 \text{ dB(A)} = 28,5 \text{ dB(A)} + 19 \text{ dB(A)} = 47,5 \text{ dB(A)}$$

Tiefgarage:

$$L_{W',1h,0 \%} = L_{m,E,0 \%} + 19 \text{ dB(A)} = 29,5 \text{ dB(A)} + 19 \text{ dB(A)} = 48,5 \text{ dB(A)}$$

$$L_{W',1h,15 \%} = L_{m,E,15 \%} + 19 \text{ dB(A)} = 35,5 \text{ dB(A)} + 19 \text{ dB(A)} = 54,5 \text{ dB(A)}$$

Auf der Tiefgaragenrampe und in der Tiefgarage sowie auf den oberirdischen Stellplätzen werden für die An- und Abfahrten sowie die Parksuch- und Durchfahrverkehre Fahrstrecken festgelegt und mit jeweils der Hälfte des zu erwartenden Pkw-Aufkommens (hier: zzgl. Faktor von 50 % (Umfahrt)) von 1.870 Pkw-Bewegungen beaufschlagt.

Die resultierenden längenbezogenen Schalleistungspegel ergeben sich wie folgt:

Oberirdische Stellplätze:

$$L_{W',1h(n)} = L_{W',1h,0 \%} + 10 \lg (n) = 47,5 \text{ dB(A)} + 10 \lg (0,5 \cdot 0,5 \cdot 1.870) = 74,2 \text{ dB(A)}$$

Tiefgarage:

$$L_{W',1h(n)} = L_{W',1h,0 \%} + 10 \lg (n) = 48,5 \text{ dB(A)} + 10 \lg (0,5 \cdot 0,5 \cdot 1.870) = 75,2 \text{ dB(A)}$$

$$L_{W',1h(n)} = L_{W',1h,15 \%} + 10 \lg (n) = 54,5 \text{ dB(A)} + 10 \lg (0,5 \cdot 0,5 \cdot 1.870) = 81,2 \text{ dB(A)}$$

Bezogen auf den Tageszeitraum betragen die resultierenden längenbezogenen Schallleistungspegel der definierten Fahrstrecken somit:

Oberirdische Stellplätze:

$$L_{W',16h(n)} = L_{W',1h(n)} - 10 \lg(T) = 74,2 \text{ dB(A)} - 10 \lg(16) = 62,2 \text{ dB(A)}$$

Tiefgarage:

$$L_{W',16h(n)} = L_{W',1h(n)} - 10 \lg(T) = 75,2 \text{ dB(A)} - 10 \lg(16) = 63,2 \text{ dB(A)}$$

$$L_{W',16h(n)} = L_{W',1h(n)} - 10 \lg(T) = 81,2 \text{ dB(A)} - 10 \lg(16) = 69,2 \text{ dB(A)}$$

Die von der Tiefgarage ausgehende Schallabstrahlung der Außenflächen ist gemäß der TA Lärm nach der VDI-Richtlinie 2571<sup>\*)</sup> /9/ zu berechnen.

<sup>\*)</sup> Anmerkung: im Oktober 2006 zurückgezogen; wird jedoch weiterhin angewendet, soweit die Regelwerke durch datierten Normenverweis die Anwendung vorsehen.

Im vorliegenden Fall bestimmen die von den Parkplatzgeräuschen hervorgerufenen Schalleistungen und die akustischen Eigenschaften der Raumbegrenzungsflächen die Schalldruckpegel im Innern der Tiefgarage.

Aus diesen Schalldruckpegeln (Innen) und der Schalldämmung der Außenhaut (Wände, Öffnungen etc.) ergeben sich die ins Freie abgestrahlten Schalleistungen der Elemente. Dabei wird vorausgesetzt, dass die Körperschallanregung der Außenhautelemente des Gebäudes vernachlässigbar ist.

Der von einem Außenhautelement abgestrahlte Schallleistungspegel errechnet sich dann bei Rechnung in der Mittenfrequenz nach Gleichung (9b) der VDI 2571:

$$L_{WA} = L_I - R'_w - 4 + 10 \cdot \lg(S/S_0)$$

Dabei bedeuten:

- $L_{WA}$  vom betrachteten Bauteil abgestrahlter Schallleistungspegel
- $L_I$  mittlerer Schalldruckpegel im Innern des Gebäudes
- $R'_w$  bewertetes Schalldämm-Maß des betrachteten Bauteils
- $S$  Fläche des betrachteten schallabstrahlenden Bauteils in m<sup>2</sup>
- $S_0$  Bezugsfläche  $S_0 = 1 \text{ m}^2$

Der mittlere Schalldruckpegel im Innern eines Gebäudes ergibt sich aus den darin durchgeführten Tätigkeiten nach Gleichung (6a) der VDI 2571:

$$L_I = L_W + 10 \cdot \lg(4/A)$$

Dabei bedeuten:

- $L_I$  Schalldruckpegel im Innern des Gebäudes in dB(A)
- $L_W$  Summe der Schallleistungspegel der in der Halle eingesetzten Maschinen bzw. durchgeführten Tätigkeiten in dB(A)
- $A$  Äquivalente Schallabsorptionsfläche der Halle in m<sup>2</sup>



Bezogen auf den Tageszeitraum (6.00 - 22.00 Uhr) sind folgende Schallleistungspegel zu berücksichtigen (siehe vorstehende Ausführungen):

Parkplatzlärm Tiefgarage	$L_{WA,16h} = 87,7 \text{ dB(A)}$
Fahrspur durch Tiefgarage	$L_{WA,16h} = 84,7 \text{ dB(A)}$

Aus den vorstehenden Teilschallquellen im Innern der Tiefgarage ergibt sich folgender Gesamt-Schallleistungspegel:

Tageszeitraum	$L_{WAges,16h} = 89,5 \text{ dB(A)}$
---------------	--------------------------------------

Zur abschließenden Ermittlung des Schalldruckpegels im Innern der Tiefgarage sind die akustischen Eigenschaften der Außenbauteile zu berücksichtigen.

Der Schallabsorptionsgrad wird für den befestigten Boden mit  $\alpha = 0,05$ , für die Decke und die geschlossenen Fassaden mit  $\alpha = 0,1$  und für die offen ausgeführten Bereiche mit  $\alpha = 1,0$  angesetzt. Unter Berücksichtigung einer lichten Höhe von 2,4 m und der übrigen Abmessungen ergeben sich für die Raumbegrenzungsflächen folgende äquivalente Schallabsorptionsflächen A:

Boden:	$2.594 \text{ m}^2 \times 0,05$	=	$129,7 \text{ m}^2$
Decke:	$2.594 \text{ m}^2 \times 0,10$	=	$259,4 \text{ m}^2$
Öffnungen:	$73 \text{ m}^2 \times 1,00$	=	$73,0 \text{ m}^2$
<u>Fassaden:</u>	<u><math>547,9 \text{ m}^2 \times 0,10</math></u>	=	<u><math>54,8 \text{ m}^2</math></u>
Gesamt:			$516,9 \text{ m}^2$

Aus der Beziehung  $L_I = L_W + 10 \cdot \lg(4/A)$  ergibt sich für die Tiefgarage im Tageszeitraum ein Schalldruckpegel von  $L_{I,16h} = 68,4 \text{ dB(A)}$ .

Die maßgeblich schallabstrahlenden Bereiche sind die offenen Bereiche (Zufahrt an der Tiefgaragenrampe und Öffnungen in der Westfassade bei den Anwohnerstellplätzen), die als vertikale Flächenschallquellen digitalisiert werden. Das Bauschalldämm-Maß der offenen Bereiche wird mit  $R'_w = 0 \text{ dB}$  berücksichtigt. Die daraus resultierenden Schallleistungspegel können den Tabellen im Anhang dieses Berichts entnommen werden.

## 5.2 Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen

Die Einkaufswagensammelboxen sollen auf dem oberirdischen Parkplatz bzw. im Innern des Gebäudes (hier: Vorraum der Aufzüge in der Tiefgarage) aufgestellt werden, sodass bei den Vorgängen des Ein- und Ausstapelns der Einkaufswagen lediglich für die Sammelbox auf dem oberirdischen Parkplatz eine Schallquelle zu berücksichtigen ist. Von der Sammelbox im Vorraum der Aufzüge in der Tiefgarage sind in der Nachbarschaft keine relevanten Immissionen zu erwarten.

Die Prognose der Geräuschemissionen beim Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen (EKW) in der Sammelbox auf dem oberirdischen Parkplatz erfolgt gemäß /11/.

Der für diese Vorgänge auf die Beurteilungszeit bezogene Schalleistungspegel  $L_{WA,r}$  errechnet sich danach jeweils wie folgt:

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

Dabei bedeuten:

$L_{WA,r}$	auf die Beurteilungs- bzw. Nutzungszeit bezogener Schalleistungspegel
$L_{WA,1h}$	zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Ereignis pro Stunde mit: $L_{WA,1h} = 72$ dB(A) für Einkaufswagen mit Metallkorb
$n$	Anzahl der Ereignisse in der Beurteilungszeit $T_r$ $n = 921$ (entsprechend 50 % der täglichen Kundenfahrten) für das Ein- <u>und</u> Ausstapeln der Einkaufswagen
$T_r$	Beurteilungszeit $T_r$

Hieraus errechnet sich ein auf den Tageszeitraum bezogener Schalleistungspegel von

$$L_{WA,16h} = 89,6 \text{ dB(A)}.$$

Die Impulshaltigkeit der Geräusche wurde dabei im Emissionsansatz durch einen Zuschlag von  $L_{AFTeq} - L_{AFeq} = 4$  dB berücksichtigt.

Die Geräusche, die beim Bewegen der Einkaufswagen auf dem Parkplatz auftreten, sind nach der Parkplatzlärmstudie bereits in dem pauschalen Zuschlag  $K_{PA}$  enthalten (siehe Parkplatzlärmstudie, Kap. 6.1.2).

### 5.3 Warenanlieferungen

#### 5.3.1 Fahr- und Stellgeräusche durch Lkw und Kleintransporter

##### a) Fahrgeräusche

Auf Grundlage der Verkehrsuntersuchung /19/ sowie auf Basis von Betreiberangaben /16/ sind für den zu beurteilenden Tag die in Tabelle 2 aufgeführten Fahrzeugbewegungen per Lkw sowie Kleintransporter zu berücksichtigen.

Die Lieferfahrzeuge und Lkw für den Containerwechsel erreichen die Anlieferzone des REWE-Marktes und den Standort des Papiercontainers über die östlich verlaufende Erler Straße, passieren einen Teil der Stellplatzanlage und rangieren schließlich rückwärts in die eingehaute Anlieferzone bzw. an den Papiercontainer. Innerhalb der Anlieferzone werden die Lkw üblicherweise mittels Palettenhubwagen entladen.

Tab. 2: Übersicht über Zeiten und Anzahl der täglichen Lkw- und Kleintransporter-Bewegungen

Zeitraum	Anzahl Lkw	Anzahl Kleintransporter	Zweck der Fahrt
Tageszeiten außerhalb der Ruhezeiten (7.00 - 20.00 Uhr)	6	2	Warenanlieferung
	2	--	Containerwechsel
Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (6.00 - 7.00 Uhr und 20.00 - 22.00 Uhr)	3	1	Warenanlieferung

Die Berechnung der Geräuschemissionen des Lkw-Fahrverkehrs erfolgt auf Grundlage des Technischen Berichts (Heft 3) der Hessischen Landesanstalt für Umwelt und Geologie /11/ nach folgender Beziehung:

$$L_{WA_r} = L_{WA',1h} + 10 \cdot \lg(n) + 10 \cdot \lg(l / 1 \text{ m}) - 10 \cdot \lg(T_r / 1 \text{ h})$$

Dabei bedeuten:

- $L_{WA_r}$  auf die Beurteilungszeit bezogener Schalleistungspegel eines Streckenabschnittes
- $L_{WA',1h}$  zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Lkw pro Stunde auf einer Strecke von 1 m:  $L_{WA',1h} = 63,0 \text{ dB(A)/m}$  für alle Lkw
- $n$  Anzahl der Lkw in der Beurteilungszeit  $T_r$
- $l$  Länge eines Streckenabschnittes in m
- $T_r$  Beurteilungszeit in h

Nach Kapitel 8.1.2 des Technischen Berichts (Heft 3) des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie beträgt der auf eine Stunde und 1 Meter-Wegelement bezogene Schalleistungspegel beim Rangieren eines Lkw im Mittel  $L_{WA',1h} = 67 \text{ dB(A)/m}$ .

Zur Berücksichtigung der Lkw-Fahrgeräusche werden für die Fahrstrecken Linienschallquellen digitalisiert. Die Schalleistungspegel der einzelnen Fahrstrecken können den Tabellen im Anhang (Kapitel 10.3) entnommen werden.

Die Fahrgeräusche der Kleintransporter werden analog zu Kapitel 5.1.2 ermittelt. Die Fahrgassen des oberirdischen Kunden- und Mitarbeiterparkplatzes werden asphaltiert berücksichtigt.

Die resultierenden längenbezogenen Schalleistungspegel der An- und Abfahrten berechnen sich nach folgender Beziehung:

$$L_{W',1h(n)} = L_{W',1h(0)} + 10 \lg(n) = 47,5 \text{ dB(A)} + 10 \lg(2) = 50,5 \text{ dB(A)}$$

$$L_{W',1h(n)} = L_{W',1h(0)} + 10 \lg(n) = 47,5 \text{ dB(A)} + 10 \lg(1) = 47,5 \text{ dB(A)}$$

Bezogen auf die Zeiträume außerhalb (7.00 - 20.00 Uhr) und innerhalb der sogenannten Ruhezeiten (6.00 - 7.00 Uhr und 20.00 - 22.00 Uhr) betragen die resultierenden längenbezogenen Schallleistungspegel der definierten Fahrstrecken somit:

$$L_{W',13h(n)} = L_{W',1h(n)} - 10 \lg(T) = 50,5 \text{ dB(A)} - 10 \lg(13) = 39,4 \text{ dB(A)}$$

$$L_{W',3h(n)} = L_{W',1h(n)} - 10 \lg(T) = 47,5 \text{ dB(A)} - 10 \lg(3) = 42,7 \text{ dB(A)}$$

#### b) Besondere Fahrzustände und Einzelereignisse

Für besondere Fahrzustände und Einzelereignisse von Lkw kann nach /11/ von folgenden Schallleistungspegeln ausgegangen werden:

Anlassen:	$L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$	(Anzahl/Dauer: 1 x à 5 s)
Türenschnagen:	$L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$	(Anzahl/Dauer: 2 x à 5 s)
Leerlauf:	$L_{WA} = 94 \text{ dB(A)}$	(Anzahl/Dauer: 1 x à 5 min)
Betriebsbremse:	$L_{WA} = 108 \text{ dB(A)}$	(Anzahl/Dauer: 1 x à 5 s)

Hieraus errechnet sich nach dem Taktmaximalpegelverfahren für die Stellgeräusche eines Lkw bezogen auf eine Stunde ein Schallleistungspegel von  $L_{WA,1h} = 85,3 \text{ dB(A)}$ , der für jeden Lkw in Ansatz gebracht wird.

#### c) Rückfahrwarner

Für den Signalton, der von rückwärtsfahrenden Lkw ausgeht, kann nach /13/ von folgendem Schallleistungspegel ausgegangen werden:

Rückfahrwarnsignal:	$L_{WA',1h} = 61 \text{ dB(A)}$
zzgl. Tonzuschlag:	$K_T = 6 \text{ dB(A)}$ (Nr. A.2.5.2 der TA Lärm)

Die Rückfahrwarnsignale sind üblicherweise am Heck des Lkw in den Rückfahrlichtern integriert und werden entsprechend in den schalltechnischen Berechnungen berücksichtigt.

Die Berechnung der Geräuschemissionen, die beim Rangieren der Kleintransporter in der eingehausten Anlieferzone des REWE-Marktes entstehen können, erfolgt nach dem sog. zusammengefassten Verfahren (Normalfall) gemäß Abschnitt 8.2.1 der Parkplatzlärmmstudie, das sowohl die Emissionen aus dem Parksuchverkehr auf den Fahrgassen als auch die Emissionen aus dem Ein- und Ausparken in die einzelnen Stellplätze, also Rangieren, An- und Abfahren, Türenschnagen, berücksichtigt.

Mit dem nachfolgend beschriebenen vereinfachten Berechnungsverfahren lassen sich nach /10/ im Normalfall für alle von Parkplatzlärm beeinflussten Immissionsorte Beurteilungspegel "auf der sicheren Seite" berechnen.

Der flächenbezogene Schalleistungspegel des Parkplatzes unter Berücksichtigung des Fahrverkehrs ergibt sich nach folgender empirischer Formel:

$$L_W'' = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{Str0} + 10 \cdot \lg(B \cdot N) - 10 \cdot \lg(S / 1m^2)$$

Dabei bedeuten:

- $L_W''$  Flächenbezogener Schalleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil)
- $L_{W0}$  Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung/h auf einem P+R-Parkplatz
- $K_{PA}$  Zuschlag für die Parkplatzart
- $K_I$  Zuschlag für die Impulshaltigkeit (für das zusammengefasste Verfahren)
- $K_D$  Schallanteil der durchfahrenden Kfz und des Parksuchverkehrs;  
 $K_D = 2,5 \cdot \lg(f \cdot B - 9) \text{ dB(A)}$ ;  $f \cdot B > 10$  Stellplätze;  $K_D = 0$  für  $f \cdot B \leq 10$
- $f$  Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße
- $K_{Str0}$  Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen
- $B$  Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze, Netto-Verkaufsfläche in  $m^2$  o. a.)
- $N$  Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)
- $S$  Gesamt- bzw. Teilfläche des Parkplatzes

Im Einzelnen werden folgende Werte in Ansatz gebracht:

- $L_{W0}$  = 63 dB(A) als Ausgangsschalleistungspegel
- $K_{PA}$  = 0 dB(A) für die "Anlieferzone"
- $K_I$  = 4 dB(A)
- $B$  = < 10 Stellplätze
- $f$  = 1,0 aufgrund der Bezugsgröße "Stellplätze"
- $K_D$  = 0 dB(A)
- $K_{Str0}$  = 0 dB(A) für die asphaltierte oder betonierte Anlieferzone
- $B \cdot N$  = 4 Bewegungen außerhalb der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (7.00 - 20.00 Uhr);  
2 Bewegungen innerhalb der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (6.00 - 7.00 Uhr bzw. 20.00 - 22.00 Uhr)
- $S$  = ca. 13  $m^2$

Es ergeben sich folgende (flächenbezogene) Schalleistungspegel:

$$\begin{aligned} L_{WA,13h}'' &= 50,7 \text{ dB(A)/m}^2 & \text{bzw.} & & L_{WA,13h} &= 61,9 \text{ dB(A)} \\ L_{WA,3h}'' &= 54,1 \text{ dB(A)/m}^2 & \text{bzw.} & & L_{WA,3h} &= 65,3 \text{ dB(A)} \end{aligned}$$

### 5.3.2 Verladegeräusche

In /11/ wurden die Geräusche beim Transport von Waren mit Hilfe von Handhubwagen untersucht. In dem dort dokumentierten Emissionsansatz wird die Einwirkdauer der

Geräusche aus der Länge des Fahrwegs der Handhubwagen und der Geschwindigkeit der Wagen bestimmt. Letztere kann bei unbeladenen Wagen mit  $v \approx 1,4$  m/s angesetzt werden.

Bei Fahrten mit Last ist in Abhängigkeit von der Größe der Last von der zwei- bis dreifachen Einwirkdauer, bzw. einem pauschalen Zuschlag von 3 - 5 dB(A) auszugehen.

Der vom Fahrweg im Mittel über eine Stunde abgestrahlte längenbezogene Schalleistungspegel  $L_{WAT',1h}$  berechnet sich dann nach der Beziehung

$$L_{WAT',1h} = L_{WAT} - 37 + 10 \cdot \lg(M) + k.$$

Dabei bedeuten:

- $L_{WAT',1h}$  längenbezogener Schalleistungspegel, inkl. Impulzzuschlag, auf 1 Stunde und 1 m Wegelement bezogen
- $L_{WAT}$  Schalleistungspegel eines Hubwagens inkl. Impulzzuschlag  
hier: ebener Boden  $L_{WAT} = 94$  dB(A) (unbeladener Hubwagen)
- $M$  mittlere Anzahl der Bewegungen pro Stunde
- $k$  Korrektur für längere Einwirkdauer bei Lastfahrten (hier:  $k = 4$  dB(A))

Auf Grundlage von Erfahrungswerten zu vergleichbaren Nutzungen wird die Verladung der nachfolgend aufgeführten Anzahl an Paletten (oder Rollcontainern) angenommen. Geringfügige Abweichungen von den genannten Zahlen sind im Tageszeitraum (6.00 - 22.00 Uhr) möglich, aber aus schallimmissionsschutzrechtlicher Sicht unkritisch.

**Tab. 3:** Übersicht über die Anzahl der zu verladenen Paletten / Rollcontainer

Zeitraum	Anzahl (je 2 x)	Zweck der Fahrt
Tageszeiten außerhalb der Ruhezeiten (7.00 - 20.00 Uhr)	90	Lkw-Warenanlieferung
Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (6.00 - 7.00 Uhr und 20.00 - 22.00 Uhr)	45	Lkw-Warenanlieferung

<sup>1)</sup> Handverladung von Broten, Zeitschriften o. ä., nicht immissionsrelevant

Die aus den vorgenannten Ansätzen resultierenden Schalleistungspegel können den Ausführungen in Kapitel 5.6 entnommen werden.

### 5.3.3 Lkw-Transportkühlung

Für die Anlieferung von Frisch- oder Tiefkühlwaren werden an dem zu beurteilenden REWE-Markt zwei Lkw mit einem fahrzeugeigenen Kühlaggregat (Dieselbetrieb) berücksichtigt, davon einer innerhalb der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit.

Als Schalleistungspegel wird gemäß den Angaben in der Parkplatzlärmstudie /10/ folgender Wert in Ansatz gebracht:

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

Die Kühlaggregate werden mit einer Einwirkzeit von je 15 Minuten berücksichtigt.

#### **5.4 Schneckenverdichter**

Unmittelbar angrenzend an den Bereich der eingehausten Anlieferzone ist die Aufstellung eines Containers für Altpapier und Verpackungskartons vorgesehen. Zur Volumenreduzierung soll ein Schneckenverdichter eingesetzt werden.

Für den Betrieb dieses Verdichters wird auf Grundlage eines uns vorliegenden Messberichts folgender Schalleistungspegel in Ansatz gebracht:

Anlage im Schneckenbetrieb einschließlich Betätigung der Abkippvorrichtung	$L_{WA} = 85 \text{ dB(A)}$
---	-----------------------------

Der Betrieb des Schneckenverdichters wird im gesamten Tageszeitraum (6.00 - 22.00 Uhr) mit einer Einwirkdauer von zwei Stunden berücksichtigt.

Für das Auf- und Absetzen der Container bei der Abholung eines vollen bzw. der Aufstellung eines leeren Containers beträgt der Schalleistungspegel nach /12/

$$L_{WAT,1h} = 87 \text{ dB(A)}.$$

#### **5.5 Anlieferzone**

Die von der eingehausten Anlieferzone ausgehende Schallabstrahlung wird analog zu den Ausführungen in Kapitel 5.1.2 dieses Berichts berechnet.

Innerhalb der Einhausung erfolgen im Wesentlichen die Ladetätigkeiten und Rollgeräusche bei den Warenanlieferungen. Zusätzlich werden Lkw-Einzelereignisse sowie die Kühlaggregate der Lieferfahrzeuge berücksichtigt. Die Fahr- und Rangiergeräusche der Lkw sowie der Kleintransporter innerhalb der Anlieferzone und die Geräusche der Abluft der Frühanlieferung und des Lagers für Leergut sind gegenüber den oben aufgeführten Lärmpegeln deutlich untergeordnet und haben daher keinen maßgeblichen Einfluss auf die Höhe des zu erwartenden Innenpegels.

Bezogen auf die Zeiträume außerhalb (7.00 - 20.00 Uhr) und innerhalb der Ruhezeiten (6.00 - 7.00 Uhr und 20.00 - 22.00 Uhr) ergeben sich folgende Schalleistungspegel (siehe Kapitel 5.3):

Lkw-Transportkühlung

Zeitraum: außerhalb der Ruhezeiten (15 Minuten)	$L_{WA,13h} = 79,8 \text{ dB(A)}$
Zeitraum: innerhalb der Ruhezeiten (15 Minuten)	$L_{WA,3h} = 86,2 \text{ dB(A)}$

Lkw-Einzelereignisse und besondere Fahrzustände

Zeitraum: außerhalb der Ruhezeiten (6 Lkw)	$L_{WA,13h} = 81,9 \text{ dB(A)}$
Zeitraum: innerhalb der Ruhezeiten (3 Lkw)	$L_{WA,3h} = 85,3 \text{ dB(A)}$

Palettenhubwagen über Wagenboden (Weglänge 15 m)

Zeitraum: außerhalb der Ruhezeiten (90 Paletten)	$L_{WA,13h} = 84,1 \text{ dB(A)}$
Zeitraum: innerhalb der Ruhezeiten (45 Paletten)	$L_{WA,3h} = 87,5 \text{ dB(A)}$

Palettenhubwagen über Ladebordwand

Zeitraum: außerhalb der Ruhezeiten (90 Paletten)	$L_{WA,13h} = 87,8 \text{ dB(A)}$
Zeitraum: innerhalb der Ruhezeiten (45 Paletten)	$L_{WA,3h} = 91,2 \text{ dB(A)}$

Rückfahrwarner (Weglänge ca. 20 m)

Zeitraum: außerhalb der Ruhezeiten (6 Lkw)	$L_{WA,13h} = 81,4 \text{ dB(A)}$
Zeitraum: innerhalb der Ruhezeiten (3 Lkw)	$L_{WA,3h} = 84,8 \text{ dB(A)}$

Aus den vorstehenden Teilschallquellen im Innern der Anlieferzone ergeben sich folgende Gesamt-Schallleistungspegel:

Zeitraum: außerhalb der Ruhezeiten	$L_{WAges,13h} = 91,0 \text{ dB(A)}$
Zeitraum: innerhalb der Ruhezeiten	$L_{WAges,3h} = 94,7 \text{ dB(A)}$

Zur abschließenden Ermittlung der Schalldruckpegel im Innern der Einhausung sind die akustischen Eigenschaften der Außenbauteile zu berücksichtigen.

Der Schallabsorptionsgrad wird für den asphaltierten bzw. betonierten Boden mit  $\alpha = 0,05$  und für die Decke, die Wände und das während der Ladetätigkeiten permanent als geschlossen angenommene Tor mit  $\alpha = 0,1$  in Ansatz gebracht. Unter Berücksichtigung einer lichten Höhe von im Mittel ca. 4,5 m innerhalb der eingehausten Anlieferzone und den Gebäudeabmessungen ergeben sich für die Raumbegrenzungsflächen folgende äquivalente Schallabsorptionsflächen A:

Boden:	$99 \text{ m}^2 \times 0,05$	=	$5,0 \text{ m}^2$
Decke / Dach:	$99 \text{ m}^2 \times 0,10$	=	$10,0 \text{ m}^2$
<u>Wände und geschl. Tor:</u>	<u><math>230 \text{ m}^2 \times 0,10</math></u>	=	<u><math>23,0 \text{ m}^2</math></u>
Gesamt:			$38,0 \text{ m}^2$

Aus der Beziehung  $L_I = L_W + 10 \cdot \lg(4 / A)$  ergeben sich im Innern der Anlieferzone Schalldruckpegel von  $L_{I,13h} = 81,2 \text{ dB(A)}$  und  $L_{I,3h} = 84,9 \text{ dB(A)}$ , die für die schalltechnischen Berechnungen auf Schalldruckpegel von  $L_{I,13h} = 82 \text{ dB(A)}$  und  $L_{I,3h} = 85 \text{ dB(A)}$  aufgerundet werden.



Das maßgebliche schallabstrahlende Bauteil ist das während der Ladetätigkeiten als permanent geschlossen angenommene Tor ( $R'_w = 15$  dB). Das Dach der Anlieferzone soll massiv ausgeführt werden, sodass hierüber keine relevanten Geräuschimmissionen zu erwarten sind. Die resultierenden Schallleistungspegel können den Tabellen im Anhang dieses Berichts entnommen werden.

Nächtliche Warenanlieferungen per Pkw, Kleintransporter oder Lkw sind aufgrund prognostizierter Überschreitungen der für kurzzeitige Geräuschspitzen heranzuziehenden Immissionswerte nicht zulässig, sodass sich in der eingehausten Anlieferzone im Nachtzeitraum keine Innenpegel einstellen, die geeignet wären, über die Schallabstrahlung der Fassadenbauteile an den Immissionsorten relevante Geräuschimmissionen hervorzurufen.

## 5.6 Stationäre Geräuschquellen

Nach Auskunft der Alfing GmbH /17/ und gemäß den übersandten Lageplänen und technischen Datenblättern zu den stationären Geräuschquellen sind für den Betrieb des REWE-Marktes die in Tabelle 4(a/b) aufgeführten Anlagen und Aggregate vorgesehen. Hierin sind die Anlagenlaufzeiten, die Schallemissionsdaten sowie etwaige in Ansatz gebrachte Lärminderungsmaßnahmen aufgeführt.

Teilweise liegen für die Abluft- und Fortlufteinrichtungen nur die Schallemissionsdaten für die Ventilatoren vor, die sich im Innern des Gebäudes befinden. An den jeweils zugehörigen Öffnungen in den Fassaden oder im Dach resultieren über die Leitungswege deutlich geringere Schallpegel, zu denen keine weitergehenden Daten vorliegen. Sofern keine konkreten Lärminderungsmaßnahmen bzw. (nachts) maximal zulässige Schallleistungspegel ( $L_{WA}$ ) aufgeführt werden, handelt es sich bei den Abluft- und Fortlufteinrichtungen daher konservativ um die Schallwerte der Ventilatoren, sodass tatsächlich von deutlich geringeren Immissionen auszugehen ist.

Tab. 4a: Kenndaten der stationären Aggregate (Teil 1)

Aggregat	Betriebszeit	Schallleistungspegel $L_{WA}$ [dB(A)]	Lärminderungsmaßnahmen
Abluft Anlieferzone (L-14)	tags 30 Minuten / Anlieferung	64	--
Abluft Frühanlieferung (L-11)	24 h	54	--
Abluft Garderobe (L-5)	24 h	54	--
Abluft Lager (L-11)	24 h	54	--
Abluft Lager (L-12)	tags	64	--
Abluft Lager Leergut (L-11)	24 h	54	--

Tab. 4b: Kenndaten der stationären Aggregate (Teil 2)

Aggregat	Betriebszeit	Schallleistungspegel $L_{WA}$ [dB(A)]	Lärm-minderungs-maßnahmen
Abluft Leergut (L-10)	24 h	65	--
Abluft Personalräume (L-13)	tags	50	--
Abluft Prebake (L-11)	24 h	54	--
Abluft WCs (L-8)	tags	55	--
Ablufthaube Grill (L-9)	24 h	tags: 70 nachts: 58	nachts maximaler $L_{WA}$
Ablufthaube Vorbereitung (L-9)	24 h	tags: 70 nachts: 57	
Abluftventilator Verkauf	tags	≤ 47	Schalldämpfer gemäß /17/
Fortluft Bäcker (L-6)	24 h	63	--
Fortluft Bäcker Ofen (L-7b)	24 h	tags: 65 nachts: 59	nachts maximaler $L_{WA}$
Fortluft Bäcker WC (L-8)	tags	52	--
Fortluft Backshop Ofen (L-7a)	24 h	65	--
Fortluft Kassenbüro (L-4)	24 h	59	--
Fortluft Kunden WC (L-8)	tags	52	--
Fortluft Technikraum TG (L-5)	24 h	54	--
Gaskühler	24 h	57	--
Kältemaschinenraum Abluft (L-3)	24 h	≤ 53	Schalldämpfer gemäß /17/
Kältemaschinenraum Außenluft (L-3)	24 h	≤ 53	
Wärmepumpe nordöstlich Haus 2 (K-2)	24 h	58	--
Wärmepumpe nordöstlich Haus 2 (K-3)	24 h	tags: 70 nachts: 60	Nächtlicher "silent-Modus"
Wärmepumpe nordöstlich Treppenhaus Süd (K-1)	24 h	tags: 72 nachts: 65	Schallschutz- Kit und nächtlicher "silent- Modus"
Wärmepumpe nördlich Haus 1 (K-1)	24 h		
Wärmepumpe östlich Haus 3 1/4 (K-1)	24 h		
Wärmepumpe östlich Haus 3 2/4 (K-1)	24 h		
Wärmepumpe östlich Haus 3 3/4 (K-1)	24 h		
Wärmepumpe östlich Haus 3 4/4 (K-1)	24 h		
Wärmepumpe westlich Haus 2 (K-1)	24 h		
Wärmepumpe Südfassade 1/2 (K-2)	24 h	58	--
Wärmepumpe Südfassade 2/2 (K-2)	24 h	58	--

Gemäß dem Stand der Lärminderungstechnik wird vorausgesetzt, dass die Geräusche der stationären Geräuschquellen nicht tonhaltig sind ( $K_T = 0$  dB(A)).

Zur Minderung der Geräuschemissionen der vorgesehenen Wärmepumpen wird neben einer Nachtabenkung ("silent-Modus") in Einzelfällen auch eine Verwendung eines Schallschutz-Kits (Minderung der Emissionen um 3 dB(A)) in Ansatz gebracht.

Darüber hinaus gehende stationäre Anlagen des REWE-Marktes (z. B. Lüftungsanlagen) sind üblicherweise nur während der Öffnungszeit in Betrieb und/oder befinden sich innerhalb des Gebäudes und stellen in der Regel keine relevanten Geräuschquellen dar.

Sofern im Planzustand Aggregate zum Einsatz kommen, die höhere Schalleistungspegel aufweisen und/oder an abweichenden Standorten installiert werden, empfehlen wir eine schalltechnische Überprüfung.

## **5.7 Sonstiges**

Beim Neubau von Tiefgaragen ist allgemein davon auszugehen, dass die Abdeckung der Regenrinne nach dem Stand der Lärminderungstechnik ausgebildet wird (zum Beispiel mit verschraubten Gusseisenplatten). Gemäß /10/ sind lärmarm ausgebildete Regenrinnen akustisch nicht auffällig und daher nicht zu berücksichtigen.

Sofern die Tiefgarage - ebenso wie die Anlieferzone - mit einem Rolltor ausgestattet wird, gehen wir auch hier davon aus, dass das Garagentor dem Stand der Lärminderungstechnik entspricht und daher beim Öffnen und Schließen keine relevanten Geräuschimmissionen hervorgerufen werden (vgl. Parkplatzlärmstudie, Kapitel 6.3.2.1 und Kapitel 7.2.5).

## **5.8 Vorbelastung**

Unmittelbar südlich des geplanten REWE-Marktes befindet sich der Kunden- und Mitarbeiterparkplatz der benachbarten Sparkasse. Die Öffnungszeiten der Sparkasse sind werktags maximal von 9.00 bis 18.00 Uhr eingerichtet.

Gemäß der Darstellung der Tagesverkehrsmengen (Analyse 2020) in der Verkehrsuntersuchung /19/ umfasst das Verkehrsaufkommen auf der schmalen öffentlichen Straße zwischen Erler Straße und Heinestraße rund 300 Kfz/24 h. Neben dem hierauf stattfindenden Anliegerverkehr wird hierüber auch der Kunden- und Mitarbeiterparkplatz der Sparkasse erschlossen. Im Sinne eines konservativen Berechnungsansatzes wird angenommen, dass 200 dieser Pkw-Bewegungen der Sparkasse zuzuordnen sind.

Die Berechnung des Parkplatzlärms erfolgt hier analog zu Kapitel 5.1.2 nach dem sog. getrennten Verfahren gemäß Abschnitt 8.2.2 der Parkplatzlärmstudie.

Für den Parkplatz der Sparkasse werden im Einzelnen folgende Werte berücksichtigt:

$L_{W0}$	=	63 dB(A)
$K_{PA}$	=	0 dB(A) für Besucher- und Mitarbeiterparkplätze
$K_I$	=	4 dB(A) für Besucher- und Mitarbeiterparkplätze
$B \cdot N$	=	pauschal 200 Pkw-Bewegungen von Kunden und Mitarbeitern außerhalb der werktäglichen Ruhezeiten zwischen 7.00 und 20.00 Uhr
$S$	=	ca. 573 m <sup>2</sup>

Die vorgenannten Pkw-Fahrten werden gleichmäßig auf den Zeitraum außerhalb der werktäglichen Ruhezeiten zwischen 7.00 und 20.00 Uhr verteilt. Für den Emissionsanteil des Ein- und Ausparkens ergeben sich folgende (flächenbezogene) Schallleistungspegel:

Parkplatz Sparkasse:

$$L_{WA,13h''} = 51,3 \text{ dB(A)/m}^2 \quad \text{bzw.} \quad L_{WA,13h} = 78,9 \text{ dB(A)}$$

Der Emissionspegel aus dem Parksuch- und Durchfahrverkehr auf dem mit Betonsteinpflaster (Fugen > 3 mm) ausgeführten Parkplatz der Sparkasse ergibt sich wie folgt:

$$L_{m,E} = 37,3 \text{ dB(A)} - 8,8 \text{ dB(A)} + 1,5 \text{ dB(A)} = 30,0 \text{ dB(A)}$$

Der längenbezogene Schallleistungspegel  $L_{W',1h}$  der Fahrstrecke berechnet sich unter Berücksichtigung eines Umrechnungssummanden von 19 dB(A) zu

$$L_{W',1h} = L_{m,E,0\%} + 19 \text{ dB(A)} = 30,0 \text{ dB(A)} + 19 \text{ dB(A)} = 49,0 \text{ dB(A)}$$

Unter Berücksichtigung der o. g. Bewegungshäufigkeit ergibt sich der resultierende längenbezogene Schallleistungspegel wie folgt:

$$L_{W',1h(n)} = L_{W',1h} + 10 \lg(n) = 49,0 \text{ dB(A)} + 10 \lg(200) = 72,0 \text{ dB(A)}$$

Bezogen auf den Zeitraum außerhalb der werktäglichen Ruhezeiten beträgt der resultierende längenbezogene Schallleistungspegel der definierten Fahrstrecke somit:

$$L_{W',13h(n)} = L_{W',1h(n)} - 10 \lg(T) = 72,0 \text{ dB(A)} - 10 \lg(13) = 60,9 \text{ dB(A)}$$

## 6 Berechnung der Geräuschimmissionen

Die Schallausbreitungsberechnung erfolgt als detaillierte Prognose gemäß Anhang A.2.3 der TA Lärm nach DIN ISO 9613-2 /8/. Danach ist der an einem Aufpunkt auftretende äquivalente Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind,  $L_{rT}(DW)$ , nach Formel (3) der vorgenannten Norm zu berechnen:

$$L_{rT}(DW) = L_W + D_C - A$$

Dabei bedeuten:

- $L_{rT}(DW)$  der Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind
- $L_W$  der Oktavband-Schalleistungspegel der Schallquelle in Dezibel
- $D_C$  die Richtwirkungskorrektur in Dezibel
- $A$  die Oktavbanddämpfung in Dezibel, die während der Schallausbreitung von der Quelle zum Empfänger vorliegt

Die Oktavbanddämpfung  $A$  berechnet sich nach Formel (4) der DIN ISO 9613-2:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

Dabei bedeuten:

- $A_{div}$  die Dämpfung auf Grund geometrischer Ausbreitung
  - $A_{atm}$  die Dämpfung auf Grund von Luftabsorption
  - $A_{gr}$  die Dämpfung auf Grund des Bodeneffekts
  - $A_{bar}$  die Dämpfung auf Grund von Abschirmung
  - $A_{misc}$  die Dämpfung auf Grund verschiedener anderer Effekte
- $$A_{misc} = A_{fol} + A_{site} + A_{hous}$$
- mit:
- $A_{fol}$  die Dämpfung von Schall durch Bewuchs
  - $A_{site}$  die Dämpfung von Schall durch ein Industriegelände
  - $A_{hous}$  die Dämpfung von Schall durch bebauten Gelände

Der äquivalente A-bewertete Dauerschalldruckpegel bei Mitwind,  $L_{AT}(DW)$ , ist durch Addition der einzelnen Quellen und für jedes Oktavband nach Formel (5) der DIN ISO 9613-2 zu bestimmen:

$$L_{AT}(DW) = 10 \cdot \lg \left\{ \sum_{i=1}^n \left[ \sum_{j=1}^n 10^{0,1[L_{rT}(ij) + A_r(j)]} \right] \right\} \text{ dB}$$

Der A-bewertete Langzeit-Mittelungspegel  $L_{AT}(LT)$  im langfristigen Mittel errechnet sich nach Gleichung (6) der DIN ISO 9613-2:

$$L_{AT}(LT) = L_{AT}(DW) - C_{met}$$

Dabei bedeuten:

$C_{met}$  meteorologische Korrektur zur Bestimmung des Langzeitmittelungspegels:

$$\begin{array}{ll} C_{met} = 0 & \text{wenn } d_p \leq 10 \cdot (h_s + h_r) \\ C_{met} = C_0 \cdot [1 - 10 \cdot (h_s + h_r) / d_p] & \text{wenn } d_p > 10 \cdot (h_s + h_r) \end{array}$$

mit

$h_s$  Höhe der Quelle in Metern

$h_r$  Höhe des Aufpunktes in Metern

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

$C_0$  Faktor in Dezibel, abhängig von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie Temperaturgradienten

Zur Ermittlung der meteorologischen Korrektur  $C_{met}$  wird entsprechend der Empfehlungen des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV NRW) eine repräsentative Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen der meteorologischen Station Bocholt (1975 - 2004) /14/ berücksichtigt.

Die Berechnung der Geräuschemissionen erfolgt mit Hilfe der Schallimmissionsprognose-Software CadnaA /22/. Hierbei werden die Abschirmungen und Reflexionen von Gebäuden sowie Unebenheiten des Geländes berücksichtigt.

Die Eingabedaten und Berechnungsergebnisse sind in Kapitel 10.3 dokumentiert.

## 7 Berechnungsergebnisse Gewerbelärm

### 7.1 Beurteilungspegel

In Tabelle 5 sind die beim Betrieb des REWE-Marktes in der Nachbarschaft zu erwartenden Beurteilungspegel (Zusatzbelastung) den Immissionsrichtwerten nach Nr. 6.1 der TA Lärm gegenübergestellt. Grundlage der schalltechnischen Berechnung sind die in Kapitel 5 beschriebenen Ausgangsdaten und Schalleistungspegel sowie die in Kapitel 7.3 aufgeführten Lärmschutzmaßnahmen.

Es sind die gerundeten Beurteilungspegel für die von den Geräuschen am stärksten betroffenen Fenster der nächstgelegenen schutzbedürftigen Nutzungen aufgeführt.

**Tab. 5:** Immissionsorte, Beurteilungspegel (Zusatzbelastung) und Immissionsrichtwerte

Bez.	Lage (Adresse, Fassade, Geschoss)	Beurteilungspegel (Zusatzbelastung)		Immissionsrichtwerte	
		[dB(A)]		[dB(A)]	
		tags	nachts	tags	nachts
IO-01	Heinestraße 10, O, DG	50	26	50	35
IO-02a	Heinestraße 7, O, DG	30	30	55	40
IO-02b	Heinestraße 7, S, DG	42	31		
IO-03a	Heinestraße 15, NO, DG	46	35		
IO-03b	Heinestraße 15, NO, DG	50	33		
IO-04	Heinestraße 17, NO, OG	48	36		
IO-05	Heinestraße 19, SO, DG	43	36		
IO-06a	Mittelstraße 61, NW, 2. OG	52	38	60	45
IO-06b	Mittelstraße 61, NW, 2. OG	55	40		
IO-06c	Mittelstraße 61, NW, 1. OG	58	37		
IO-07	Mittelstraße 74, N, DG	48	25		
IO-08	Erler Straße 9, W, 2. OG	55	32		
IO-09	Erler Straße 11, S, OG	49	39		
	Wohn- und Geschäftshaus	≤ 58 <sup>*)</sup>	≤ 41 <sup>*)</sup>		

<sup>\*)</sup> inklusive der Geräuschanteile der Wärmepumpen, die formal als Eigenimmissionen nicht zu berücksichtigen sind

Den Werten in Tabelle 5 ist zu entnehmen, dass die prognostizierten Beurteilungspegel (Zusatzbelastung) die in der Nachbarschaft gemäß der TA Lärm geltenden gebietsabhängigen Immissionsrichtwerte im Tageszeitraum (6.00 - 22.00 Uhr) an allen Immissionsorten mindestens einhalten und im Nachtzeitraum (22.00 - 6.00 Uhr) um mindestens 4 dB(A) unterschreiten.

Eine nachts relevant auf die Immissionsorte einwirkende Geräuschvorbelastung existiert unserer Kenntnis nach nicht.

An den Immissionsorten oberhalb des geplanten REWE-Marktes werden die für Misch-, Kern- und Dorfgebiete geltenden Immissionsrichtwerte von 60 dB(A) tags bzw. 45 dB(A) nachts unterschritten. Ergänzend sind die Beurteilungspegel als Maximalpegel aller Geschosse an den Fassaden der Wohnnutzungen in den Gebäudelärmkarten in Kapitel 10.2 dargestellt.

Die nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 für reine Wohngebiete, allgemeine Wohngebiete und Misch- bzw. Dorfgebiete geltenden schalltechnischen Orientierungswerte entsprechen zahlenmäßig den Immissionsrichtwerten gemäß Nr. 6.1 der TA Lärm. In Kerngebieten (MK) gelten nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 analog zu Gewerbegebieten (GE) im Vergleich zur TA Lärm hingegen um 5 dB(A) höhere Orientierungswerte.

Die unter Berücksichtigung der Geräuschimmissionen des REWE-Marktes und der Wärmepumpen der Wohnnutzungen (Zusatzbelastung) sowie des benachbarten Parkplatzes der Sparkasse (Vorbelastung) ermittelten Beurteilungspegel sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

**Tab. 6:** Immissionsorte, Beurteilungspegel (Gesamtbelastung) und Immissionsrichtwerte

Bez.	Lage (Adresse, Fassade, Geschoss)	Beurteilungspegel (Gesamtbelastung)		Immissionsrichtwerte	
		[dB(A)]		[dB(A)]	
		tags	nachts	tags	nachts
IO-01	Heinestraße 10, O, DG	50	26	50	35
IO-02a	Heinestraße 7, O, DG	39	30	55	40
IO-02b	Heinestraße 7, S, DG	42	31		
IO-03a	Heinestraße 15, NO, DG	46	35		
IO-03b	Heinestraße 15, NO, DG	50	33		
IO-04	Heinestraße 17, NO, OG	48	36		
IO-05	Heinestraße 19, SO, DG	44	36		
IO-06a	Mittelstraße 61, NW, 2. OG	53	38	60	45
IO-06b	Mittelstraße 61, NW, 2. OG	55	40		
IO-06c	Mittelstraße 61, NW, 1. OG	59	37		
IO-07	Mittelstraße 74, N, DG	48	25		
IO-08	Erler Straße 9, W, 2. OG	55	32		
IO-09	Erler Straße 11, S, OG	49	39		
	Wohn- und Geschäftshaus	≤ 58 <sup>*)</sup>	≤ 41 <sup>*)</sup>		

<sup>\*)</sup> inklusive der Geräuschanteile der Wärmepumpen, die formal als Eigenimmissionen nicht zu berücksichtigen sind

Tabelle 6 ist zu entnehmen, dass die durch den Betrieb des REWE-Marktes, der Wärmepumpen der Wohnnutzungen und des Parkplatzes der Sparkasse tagsüber hervorgerufenen Beurteilungspegel (Gesamtbelastung) die Immissionsrichtwerte an den aufgeführten Immissionsorten mindestens einhalten.



Weitere Anlagen und Betriebe, die bezogen auf die für die Beurteilung des REWE-Marktes und der Wohnnutzungen maßgeblichen Immissionsorte einen im Sinne der TA Lärm relevanten Immissionsbeitrag leisten, befinden sich aus unserer Sicht nicht in der Umgebung des Marktstandortes, sodass an den Immissionsorten kein Immissionskonflikt zu erwarten ist. Insbesondere durch die weiter nördlich an der Erler Straße 13 gelegene NORMA-Filiale sind auf Grund der Lage des Kunden- und Mitarbeiterparkplatzes auf der abgewandten Marktseite sowie durch die Abschirmwirkung der vorhandenen Bebauung keine Immissionskonflikte zu erwarten.

Eine ggf. zukünftig vorgesehene sonn- und feiertägliche Öffnung der Bäckerei mit Café ist im Tageszeitraum aus schalltechnischer Sicht unkritisch. Im Vergleich zum werktäglichen Betrieb ist sonn- und feiertags, wenn der REWE-Markt geschlossen ist, mit einem deutlich niedrigeren Pkw-Aufkommen zu rechnen und es finden am REWE-Markt keine Warenanlieferungen per Lkw statt. Darüber hinaus werden durch Kunden von Bäckereien üblicherweise keine Einkaufswagen genutzt, sodass die Geräusche, die beim Ein- und Ausstapeln entstehen können, an Sonn- und Feiertagen nicht auftreten.

Beim Betrieb der Bäckerei mit Café ist daher an Sonn- und Feiertagen an den Immissionsorten - auch unter Berücksichtigung der erhöhten Störwirkung von Geräuschen innerhalb der immissionsempfindlicheren Ruhezeiten gemäß Nr. 6.5 der TA Lärm (sonn- und feiertags 6.00 - 9.00 Uhr, 13.00 - 15.00 Uhr und 20.00 - 22.00 Uhr) - tagsüber von einer Einhaltung der einschlägigen Immissionsrichtwerte auszugehen.

Im sonn- und feiertäglichen Nachtzeitraum ergibt sich keine abweichende Beurteilung zum werktäglichen Betrieb im Nachtzeitraum.

## **7.2 Maximalpegel durch einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen**

Die Ermittlung der zu erwartenden Maximalpegel durch einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen erfolgt für das Schließen einer Kofferraumklappe eines Pkw mit einem maximalen Schallleistungspegel nach /10/ von  $L_{WA,max} = 100$  dB(A) im Bereich des bezüglich des jeweiligen Immissionsortes nächstgelegenen bzw. ungünstigsten Stellplatzes (tags).

Der mittlere maximale Schallleistungspegel bei der beschleunigten Abfahrt eines Pkw bzw. Kleintransporters beträgt  $L_{WA,max} = 93$  dB(A) /10/ (tags).

Darüber hinaus wird an der Grundstücksgrenze sowie in der Anlieferzone des REWE-Marktes die Betätigung einer Lkw-Betriebsbremse mit einem in /11/ angegebenen mittleren maximalen Schallleistungspegel von  $L_{WA,max} = 108$  dB(A) berücksichtigt (tags).

**Tab. 7:** Immissionsorte, Maximalwerte der Beurteilungspegel und Immissionswerte für kurzzeitige Geräuschspitzen

Bez.	Lage (Adresse, Fassade, Geschoss)	Maximalwerte der Beurteilungspegel		Immissionswerte für kurzzeitige Geräuschspitzen		
		[dB(A)]		[dB(A)]		
		tags	nachts	tags	nachts	
IO-01	Heinestraße 10, O, DG	≤ 60	--	80	55	
IO-02a	Heinestraße 7, O, DG	≤ 60		--	85	60
IO-02b	Heinestraße 7, S, DG	≤ 60				
IO-03a	Heinestraße 15, NO, DG	≤ 60				
IO-03b	Heinestraße 15, NO, DG	≤ 60				
IO-04	Heinestraße 17, NO, OG	≤ 60				
IO-05	Heinestraße 19, SO, DG	≤ 60				
IO-06a	Mittelstraße 61, NW, 2. OG	73			90	65
IO-06b	Mittelstraße 61, NW, 2. OG	75				
IO-06c	Mittelstraße 61, NW, 1. OG	83				
IO-07	Mittelstraße 74, N, DG	64				
IO-08	Erler Straße 9, W, 2. OG	70				
IO-09	Erler Straße 11, S, OG	57				
	Wohn- und Geschäftshaus	≤ 76				

Der Gegenüberstellung der Werte in Tabelle 7 kann entnommen werden, dass die gemäß der TA Lärm für kurzzeitige Geräuschspitzen geltenden gebietsabhängigen Immissionswerte (Richtwerte am Tage zzgl. 30 dB) an allen Immissionsorten unterschritten werden. Im Nachtzeitraum sind lediglich stationäre Anlagen in Betrieb, deren kontinuierliche Betriebsgeräusche keine Pegelspitzen verursachen.

### 7.3 Lärmschutzmaßnahmen

Zum Schutz der Nachbarschaft bzw. zur Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche sind folgende Schallschutzmaßnahmen umzusetzen:

- Die Fahrgassen des Parkplatzes sind zu asphaltieren oder vergleichbar, d. h. mit Pflaster ohne Fase, auszuführen (Zuschlag für die Parkplatzart gemäß der Parkplatzlärmstudie des Bayer. Landesamtes für Umwelt von  $K_{PA} = 3$  dB(A)). Alternativ sind lärmarme Einkaufswagen mit entsprechenden Gummirollen einzusetzen (z. B. Softdrive-Rollen der WANZL Metallwarenfabrik GmbH, Leipheim oder Caddistar C Composite caster der AR Caddie Deutschland GmbH, Heilbronn).

- Die Öffnungszeiten sind so einzurichten, dass nächtliche Pkw-Bewegungen von Kunden und Mitarbeitern sicher ausgeschlossen werden.
- Warenanlieferungen dürfen ausschließlich im Tageszeitraum zwischen 6.00 und 22.00 Uhr stattfinden.
- Das Tor der eingehausten Anlieferzone ist während der Ladetätigkeiten und Wartezeiten der Lieferfahrzeuge geschlossen zu halten.
- Die Wärmepumpen vom Typ "FDC 250 VSA" (K-1) und "FDC 100 VSA" (K-3) sind nachts im schallreduzierten "silent-Modus" zu betreiben.
- Die Wärmepumpen vom Typ "FDC 250 VSA" (K-1) auf dem Dach des Marktgebäudes 3 sind mit einem Schallschutz-Kit mit einer Minderung der Geräuschemissionen von 3 dB auszustatten.
- Für die Abluftschallquelle L-7b sowie die beiden Geräuschquellen der Ablufthauben L-9 sind nachts maximal zulässige Schalleistungspegel einzuhalten (siehe Kapitel 5.6, Tabelle 4b).

#### **7.4 Qualität der Ergebnisse**

Gemäß Nr. A.2.6 der TA Lärm ist es erforderlich, mit dem Ergebnis einer Immissionsprognose Angaben zur Unsicherheit der berechneten Immissionspegel mitzuteilen. Eine wesentliche und durch das Berechnungsverfahren nicht beeinflussbare Unsicherheit resultiert aus der Unsicherheit bei der Ermittlung der Schalleistungspegel und bei der Ausbreitungsberechnung nach DIN ISO 9613-2.

Die Ausbreitungsrechnung wurde gemäß DIN ISO 9613-2 als detaillierte Prognose entsprechend Ziffer A.2.3 der TA Lärm unter Verwendung von z. T. frequenzselektiven Oktavspektren, aber auch A-bewerteten Einzahlwerten der Schalleistungspegel durchgeführt.

Insgesamt ist an den untersuchten Immissionsorten auf Grund der konservativen Berechnungsansätze (u. a. Kundenaufkommen gemäß Verkehrsuntersuchung, Gleichzeitigkeit der Warenanlieferungen etc.) mit eher geringeren anlagenbezogenen Geräuschimmissionen zu rechnen. Die in Kapitel 7.1, Tabellen 5 und 6 ausgewiesenen Beurteilungspegel stellen nach unserer Einschätzung daher die Obergrenze der zu erwartenden Geräuschimmissionen dar.

Spitzenbelastungen hinsichtlich des Kundenaufkommens sind gemäß der Parkplatzlärmstudie nachmittags zu erwarten, die temporär zu entsprechend höheren Geräuschimmissionen führen können.

## 8 Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen

Nach Nr. 7.4 Abs. 2 der TA Lärm sollen Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück in Gebieten nach Nr. 6.1 Buchstaben c bis g, also mit Ausnahme von Industrie- und Gewerbegebieten, durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit

- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist  
und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) /2/ erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Im vorliegenden Fall ist vor allem die Verkehrslärmsituation auf der Erler Straße (L 607) zu betrachten, da diese einerseits eine Erschließungsfunktion für den REWE-Markt hat und sich dort zum anderen die maßgeblichen Immissionsorte befinden.

Gemäß der Verkehrsuntersuchung /19/ liegt die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) auf dem relevanten Abschnitt der Erler Straße im Bereich von rund 5.700 bis 6.700 Kfz/Tag, sodass hier eine gute Vermischung des anlagenbezogenen Verkehrs mit dem übrigen Verkehr stattfindet. Darüber hinaus ist eine rechnerische Erhöhung der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht um mindestens 3 dB(A) nicht zu erwarten.

Maßnahmen organisatorischer Art zur Verminderung der Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen sind somit nicht erforderlich.

## 9 Grundlagen und Literatur

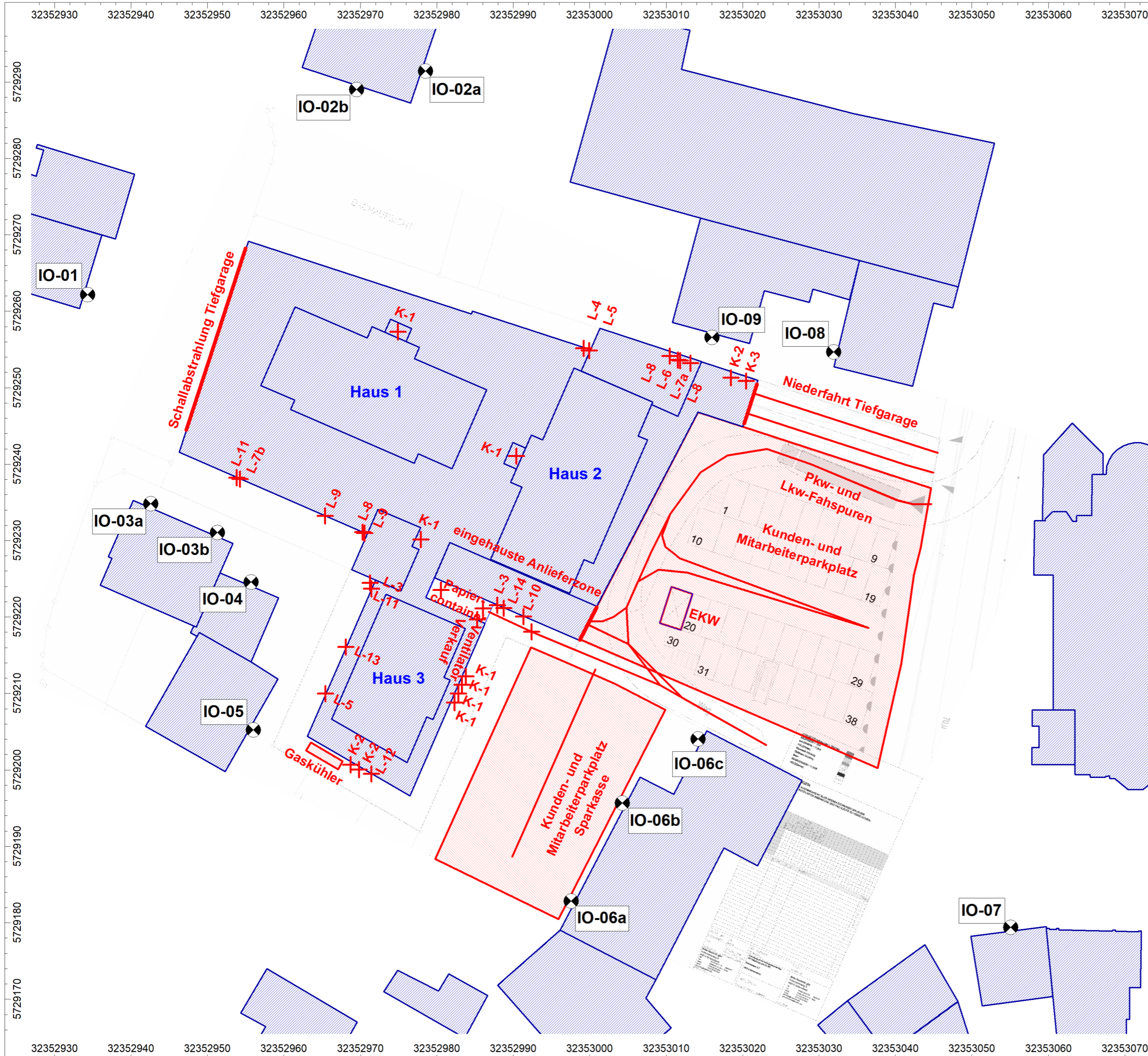
- |      |  |  |
|------|--|--|
| /1/  | BlmSchG  | Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 24. September 2021 (BGBl. I S. 4458) geändert worden ist   |
| /2/  | 16. BlmSchV  | Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist  |
| /3/  | TA Lärm  | Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI S. 503), die zuletzt durch die Verwaltungsvorschrift vom 1. Juni 2017 (BAz AT 08.06.2017 B5) geändert worden ist |
| /4/  | RLS-90<br>Ausgabe 1990   | Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen<br>Der Bundesminister für Verkehr, Abt. Straßenbau   |
| /5/  | DIN 4109<br>Januar 2018  | Schallschutz im Hochbau<br>Teil 1: Mindestanforderungen<br>Teil 2: Rechnerische Nachweise und Erfüllung der Anforderungen  |
| /6/  | DIN 18005-1<br>Juli 2002   | Schallschutz im Städtebau<br>Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung   |
| /7/  | DIN 18005-1 Beiblatt 1<br>Mai 1987   | Schallschutz im Städtebau<br>Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung  |
| /8/  | DIN ISO 9613-2<br>Oktober 1999   | Akustik: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren   |
| /9/  | VDI 2571<br>August 1976  | Schallabstrahlung von Industriebauten  |
| /10/ | Parkplatzlärmstudie - Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2007 |  |

- /11/ Heft 3: Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, 2005
- /12/ Merkblatt Nr. 25: Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw, Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, 2000
- /13/ Österreichisches Umweltbundesamt, Emissionsdatenkatalog 2021 (Forum Schall)
- /14/ Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung  $c_{met}$  gemäß DIN ISO 9613-2, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, 2012
- /15/ Brilo + Rexforth GbR, Schermbeck: Lagepläne, Ansichten sowie sonstige Angaben und Informationen zum Vorhaben
- /16/ REWE Dortmund SE & Co. KG, Dortmund: Angaben zu den täglichen Warenanlieferungen per Lkw oder Kleintransporter
- /17/ Alfing GmbH, Ibbenbüren: Lagepläne, Schallemissionsdaten sowie sonstige Angaben zu den stationären Aggregaten der Kälte-, Klima- und Lüftungstechnik
- /18/ Gemeinde Schermbeck: Auszüge aus den Bebauungsplänen Nr. 15 "Erler Straße-West" und Nr. 17 "Ortskern-Nord"
- /19/ Runge IVP - Ingenieurbüro für Integrierte Verkehrsplanung, Düsseldorf: Verkehrsuntersuchung zu einem Lebensmittelmarkt an der Erler Straße in Schermbeck, Zwischenbericht März 2021
- /20/ Vermessungsbüro Schemmer, Wülfing, Otte, Borken: Planzeichnung und sonstige Angaben zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 14 "Lebensmittelmarkt an der Erler Str." der Gemeinde Schermbeck
- /21/ Ortstermin zur Aufnahme der örtlichen Gegebenheiten am 17.07.2019
- /22/ DataKustik GmbH, Gilching Schallimmissionsprognose-Software CadnaA, Version 2021 MR1 (32 Bit)

## **10 Anhang**

### **10.1 Digitalisierungsplan**





Ingenieure  
Sachverständige

**Schalltechnische Untersuchung**

zum geplanten Betrieb eines REWE-Marktes  
im Bereich Mittelstraße / Erler Straße  
in 46514 Schermbeck

Bericht Nr. 4402.1/04

Auftraggeber:  
  
Brilo + Rexforth GbR  
Hufenkampweg 9  
46514 Schermbeck

**DIGITALISIERUNGSPLAN**

mit Darstellung der relevanten Geräuschquellen  
und der maßgeblichen Immissionsorte (IO)

**Objektlegende:**

- + Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- ▬ vert. Flächenquelle
- Haus
- Schirm
- Immissionspunkt
- Hausbeurteilung



Maßstab 1 : 500  
(DIN A3)

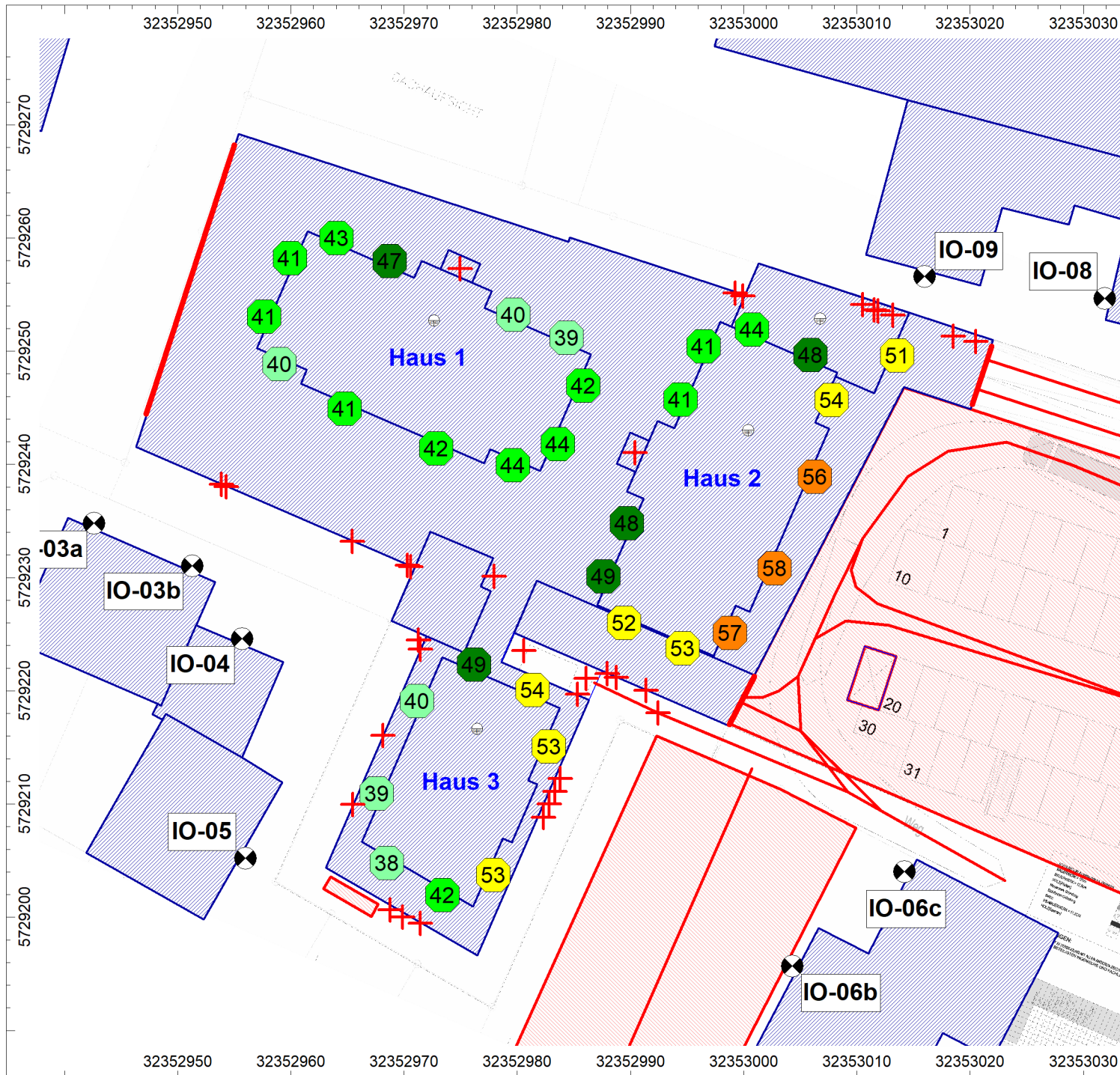
Datum: 23.11.2021  
Datei: 4402-1-04.cna

CadnaA, Version 2021 MR 2 (32 Bit)

WENKER & GESING  
Akustik und Immissionsschutz GmbH  
Gartenstraße 8 - 48599 Gronau  
Tel. 02562 / 70119-0 - www.wenker-gesing.de



## **10.2 Gebäudelärmkarten**



### Schalltechnische Untersuchung

zum geplanten Betrieb eines REWE-Marktes  
im Bereich Mittelstraße / Erler Straße  
in 46514 Schermbeck

Bericht Nr. 4402.1/04

Auftraggeber:

Brilo + Rexforth GbR  
Hufenkampweg 9  
46514 Schermbeck

### LÄRMKARTE GEWERBE

Gesamtbelastung  
Beurteilungszeitraum: Tag (6.00 - 22.00 Uhr)  
Maximalwert aller Geschosse

Mittelungspegel:

- > 20 dB(A)
- > 35 dB(A)
- > 40 dB(A)
- > 45 dB(A)
- > 50 dB(A)
- > 55 dB(A)
- > 60 dB(A)
- > 65 dB(A)
- > 70 dB(A)

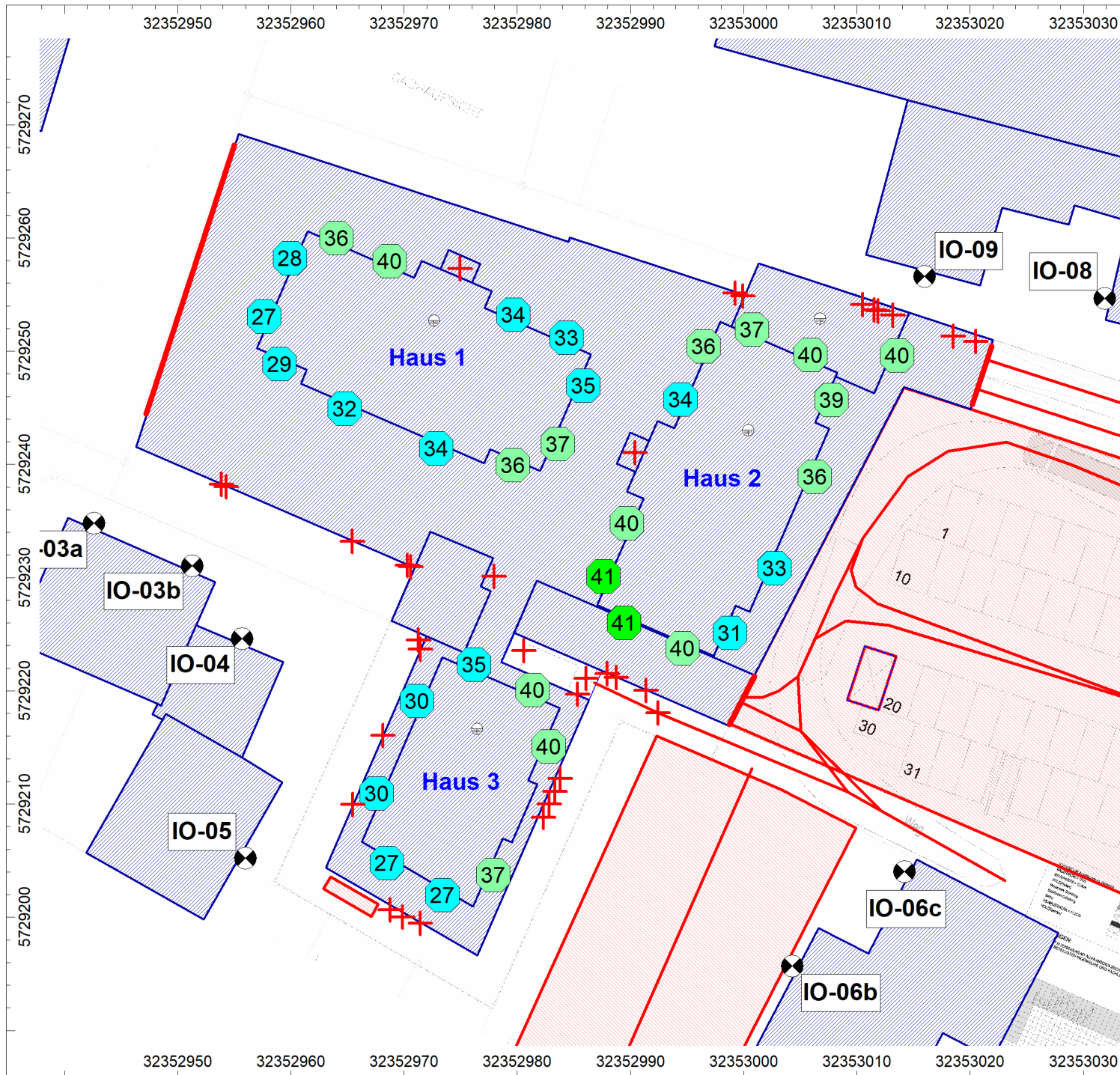


Maßstab 1 : 500  
(DIN A4)

Datum: 23.11.2021  
Datei: 4402-1-04.cna

CadnaA, Version 2021 MR 2 (32 Bit)

Gartenstraße 8 · 48599 Gronau  
Tel.: 02562 / 70119-0 · Fax: 02562 / 70119-10  
mail@wenker-gesing.de · www.wenker-gesing.de



**Schalltechnische Untersuchung**

zum geplanten Betrieb eines REWE-Marktes  
im Bereich Mittelstraße / Erler Straße  
in 46514 Schermbeck

Bericht Nr. 4402.1/04

Auftraggeber:

Brilo + Rexforth GbR  
Hufenkampweg 9  
46514 Schermbeck

**LÄRMKARTE GEWERBE**

Gesamtbelastung  
Beurteilungszeitraum: Nacht (22.00 - 6.00 Uhr)  
Maximalwert aller Geschosse

Mittelungspegel:

- > 20 dB(A)
- > 35 dB(A)
- > 40 dB(A)
- > 45 dB(A)
- > 50 dB(A)
- > 55 dB(A)
- > 60 dB(A)
- > 65 dB(A)
- > 70 dB(A)



Maßstab 1 : 500  
(DIN A4)

Datum: 23.11.2021  
Datei: 4402-1-04.cna

CadnaA, Version 2021 MR 2 (32 Bit)

Gartenstraße 8 · 48599 Gronau  
Tel.: 02562 / 70119-0 · Fax: 02562 / 70119-10  
mail@wenker-gesing.de · www.wenker-gesing.de

### 10.3 Eingabedaten und Berechnungsergebnisse

#### Eingabedaten

##### Flächenschallquellen

Bezeichnung	Schalleistung L <sub>WA</sub>		Schalleistung L <sub>WA</sub> ''		L <sub>WA</sub> / L <sub>i</sub>		Schalldäm- mung		Einwirkzeit			K <sub>0</sub>	Frequenz Hz
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Typ	Wert	R' <sub>w</sub>	Flä- che	Tag	Ruhe	Nacht		
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)					dB	m <sup>2</sup>	Min.		
Einkaufswagensammelbox oberirdisch, tags	89,6	--	78,0	--	Lw	L02	--	--	780	180	0	3	Oktaven
Gaskühler	57,0	57,0	49,1	49,1	Lw	57	--	--	780	180	60	3	500
Kunden- und Mitarbeiterparkplatz oberirdisch, tags	87,7	--	56,5	--	Lw	L01	--	--	780	180	0	3	Oktaven
VB: Kunden- und Mitarbeiterparkplatz Sparkasse, tags	78,9	--	51,3	--	Lw	L01	--	--	780	0	0	3	Oktaven

##### Linienschallquellen

Bezeichnung	Schalleistung L <sub>WA</sub>		Schalleistung L <sub>WA</sub> '		Einwirkzeit			K <sub>0</sub>	Freq. Hz
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht		
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	Min.	Min.	Min.		
Containerwechsel, Lkw-Abfahrt, tags adRz.	62,7	--	54,8	--	780	0	0	3	Oktaven
Containerwechsel, Lkw-Anfahrt (Rangieren), tags adRz.	72,6	--	58,8	--	780	0	0	3	Oktaven
Containerwechsel, Lkw-Anfahrt (Rückfahrwarner), tags adRz.	72,7	--	58,9	--	780	0	0	3	500
Containerwechsel, Lkw-Anfahrt, tags adRz.	73,3	--	54,8	--	780	0	0	3	Oktaven

## Linienschallquellen (Fortsetzung)

Bezeichnung	Schalleistung L <sub>WA</sub>		Schalleistung L <sub>WA'</sub>		Einwirkzeit			K <sub>0</sub> dB	Freq. Hz
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht		
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	Min.	Min.	Min.		
Lkw-Warenanlieferung, Abfahrt, tags adRz.	71,7	--	59,6	--	780	0	0	3	Oktaven
Lkw-Warenanlieferung, Abfahrt, tags idRz.	75,0	--	63,0	--	0	180	0	3	Oktaven
Lkw-Warenanlieferung, Anfahrt (Rangieren), tags adRz.	78,2	--	63,6	--	780	0	0	3	Oktaven
Lkw-Warenanlieferung, Anfahrt (Rangieren), tags idRz.	81,5	--	67,0	--	0	180	0	3	Oktaven
Lkw-Warenanlieferung, Anfahrt (Rückfahrwarner), tags adRz.	75,7	--	63,6	--	780	0	0	3	500
Lkw-Warenanlieferung, Anfahrt (Rückfahrwarner), tags idRz.	79,0	--	67,0	--	0	180	0	3	500
Lkw-Warenanlieferung, Anfahrt, tags adRz.	78,7	--	59,6	--	780	0	0	3	Oktaven
Lkw-Warenanlieferung, Anfahrt, tags idRz.	82,0	--	63,0	--	0	180	0	3	Oktaven
Pkw-Fahrspur, Parkplatz oberirdisch, tags	83,0	--	62,2	--	780	180	0	3	Oktaven
Pkw-Fahrspur, Tiefgarage, Abfahrt (Rampe), tags	82,7	--	69,2	--	780	180	0	3	Oktaven
Pkw-Fahrspur, Tiefgarage, Abfahrt, tags	68,8	--	63,2	--	780	180	0	3	Oktaven
Pkw-Fahrspur, Tiefgarage, Anfahrt (Rampe), tags	82,7	--	69,2	--	780	180	0	3	Oktaven
Pkw-Fahrspur, Tiefgarage, Anfahrt, tags	68,4	--	63,2	--	780	180	0	3	Oktaven
VB: Kunden- und Mitarbeiterverkehr Sparkasse, Pkw-Fahrspur, tags	75,2	--	60,9	--	780	0	0	3	Oktaven
Warenanlieferung Kleintransporter, Abfahrt, tags adRz.	51,5	--	39,4	--	780	0	0	3	Oktaven
Warenanlieferung Kleintransporter, Abfahrt, tags idRz.	54,8	--	42,8	--	0	180	0	3	Oktaven
Warenanlieferung Kleintransporter, Anfahrt, tags adRz.	57,0	--	39,4	--	780	0	0	3	Oktaven
Warenanlieferung Kleintransporter, Anfahrt, tags idRz.	60,4	--	42,8	--	0	180	0	3	Oktaven

## Punktschallquellen

Bezeichnung	Schalleistung L <sub>WA</sub>		Einwirkzeit			K <sub>0</sub> dB	Frequenz Hz
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag Min.	Ruhe Min.	Nacht Min.		
Abluft Anlieferzone (L-14)	64,0	--	180	90	0	3	500
Abluft Garderobe (L-5)	54,0	54,0	780	180	60	3	500
Abluft Lager (L-11)	54,0	54,0	780	180	60	3	500
Abluft Lager (L-12)	64,0	--	780	180	0	3	500
Abluft Leergut (L-10)	65,0	65,0	780	180	60	3	500
Abluft Personalräume (L-13)	50,0	--	780	180	0	3	500
Abluft Prebake (L-11)	54,0	54,0	780	180	60	3	500
Abluft WCs (L-8)	55,0	--	780	180	0	3	500
Ablufthaube Grill (L-9) [L <sub>WA</sub> ,max,nachts]	70,0	58,0	780	180	60	3	500
Ablufthaube Vorbereitung (L-9) [L <sub>WA</sub> ,max,nachts]	70,0	57,0	780	180	60	3	500
Abluftventilator Verkauf	47,0	--	780	180	0	3	500
Containerwechsel, Aufnehmen / Absetzen, tags adRz.	78,9	--	780	0	0	3	500
Containerwechsel, Lkw-Einzelereignisse, tags adRz.	77,1	--	780	0	0	3	Oktaven
Fortluft Bäcker (L-6)	63,0	63,0	780	180	60	3	500
Fortluft Bäcker Ofen (L-7b) [L <sub>WA</sub> ,max,nachts]	65,0	59,0	780	180	60	3	500
Fortluft Bäcker WC (L-8)	52,0	--	780	180	0	3	500
Fortluft Backshop Ofen (L-7a)	65,0	65,0	780	180	60	3	500
Fortluft Kassenbüro (L-4)	59,0	59,0	780	180	60	3	500
Fortluft Kunden WC (L-8)	52,0	--	780	180	0	3	500

## Punktschallquellen (Fortsetzung)

Bezeichnung	Schalleistung L <sub>WA</sub>		Einwirkzeit			K <sub>0</sub> dB	Frequenz Hz
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag Min.	Ruhe Min.	Nacht Min.		
Fortluft Technikraum TG (L-5)	54,0	54,0	780	180	60	3	500
Kältemaschinenraum Abluft (L-3)	53,0	53,0	780	180	60	3	500
Kältemaschinenraum Außenluft (L-3)	53,0	53,0	780	180	60	3	500
Schneckenpresse, tags	76,0	--	780	180	0	3	500
Wärmepumpe nördlich Haus 1 (K-1) - Schallschutzkit	72,0	65,0	780	180	60	3	500
Wärmepumpe nordöstlich Haus 2 (K-2)	58,0	58,0	780	180	60	3	500
Wärmepumpe nordöstlich Haus 2 (K-3)	70,0	60,0	780	180	60	3	500
Wärmepumpe nordöstlich Treppenhaus Süd (K-1) - Schallschutzkit	72,0	65,0	780	180	60	3	500
Wärmepumpe östlich Haus 3 1/4 (K-1) - Schallschutzkit	72,0	65,0	780	180	60	3	500
Wärmepumpe östlich Haus 3 2/4 (K-1) - Schallschutzkit	72,0	65,0	780	180	60	3	500
Wärmepumpe östlich Haus 3 3/4 (K-1) - Schallschutzkit	72,0	65,0	780	180	60	3	500
Wärmepumpe östlich Haus 3 4/4 (K-1) - Schallschutzkit	72,0	65,0	780	180	60	3	500
Wärmepumpe Südfassade 1/2 (K-2)	58,0	58,0	780	180	60	3	500
Wärmepumpe Südfassade 2/2 (K-2)	58,0	58,0	780	180	60	3	500
Wärmepumpe westlich Haus 2 (K-1) - Schallschutzkit	72,0	65,0	780	180	60	3	500

## Vertikale Flächenschallquellen

Bezeichnung	Schalleistung L <sub>WA</sub>		Schalleistung L <sub>WA</sub> ''		L <sub>WA</sub> / L <sub>i</sub>		Schalldäm- mung		Einwirkzeit			K <sub>0</sub> dB	Frequenz Hz
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Typ	Wert dB(A)	R' <sub>w</sub> dB	Fläche m <sup>2</sup>	Tag Min.	Ruhe Min.	Nacht Min.		
Schallabstrahlung Anlieferzone, geschlossenes Tor, tags adRz.	76,3	--	63,0	--	Li	82	15	21,60	780	0	0	6	500
Schallabstrahlung Anlieferzone, geschlossenes Tor, tags idRz.	79,3	--	66,0	--	Li	85	15	21,60	0	180	0	6	500
Schallabstrahlung Tiefgarage, offene Ein- und Ausfahrt Ostfassade	75,5	--	64,4	--	Li	68,4	0	12,96	780	180	0	3	500
Schallabstrahlung Tiefgarage, offene Westfassade	82,2	--	64,4	--	Li	68,4	0	60	780	180	0	3	500

## Schallpegel

Bezeichnung	Bewertung	Oktavspektrum dB(A)									
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
Pkw (L01)	A	--	46,4	58,0	50,5	55,0	55,1	55,5	52,8	46,6	63,0
EKW (L02)	A	40,5	48,5	55,5	60,5	67,5	67,5	64,5	54,5	22,1	72,0
Ladetätigkeiten (L03)	A	--	77,7	81,7	85,7	89,7	89,7	76,7	52,2	--	94,0
Lkw, An- und Abfahrt (L04)	A	--	35,3	45,3	50,3	55,3	59,3	57,3	49,3	44,3	63,0
Lkw, Rangieren (L05)	A	--	39,3	49,3	54,3	59,3	63,3	61,3	53,3	48,3	67,0
Lkw-Einzelereignisse (L06)	A	--	57,6	67,6	72,6	77,6	81,6	79,6	71,6	66,6	85,3



Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel (Zusatzbelastung)

Bezeichnung	Beurteilungspegel L <sub>r</sub>		Immissionsrichtwert		Relative Höhe m	Koordinaten		
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)		X m	Y m	Z m
IO-01: Heinestraße 10, O, DG	50,2	26,4	50	35	7,50	32352934,34	5729262,19	46,17
IO-02a: Heinestraße 7, O, DG	38,9	30,1	55	40	8,00	32352978,51	5729291,43	47,07
IO-02b: Heinestraße 7, S, DG	42,2	30,9	55	40	8,00	32352969,51	5729289,03	46,93
IO-03a: Heinestraße 15, NO, DG	45,7	35,1	55	40	8,00	32352951,29	5729231,05	47,07
IO-03b: Heinestraße 15, NO, DG	50,1	33,2	55	40	8,00	32352942,59	5729234,81	46,83
IO-04: Heinestraße 17, NO, OG	47,8	36,1	55	40	5,00	32352955,69	5729224,60	44,40
IO-05: Heinestraße 19, SO, DG	43,1	35,7	55	40	8,00	32352956,00	5729205,23	47,29
IO-06a: Mittelstraße 61, NW, 2. OG	51,6	37,7	60	45	8,00	32352997,56	5729182,83	49,67
IO-06b: Mittelstraße 61, NW, 2. OG	54,6	39,5	60	45	8,00	32353004,26	5729195,68	49,70
IO-06c: Mittelstraße 61, NW, 1. OG	58,3	37,1	60	45	5,00	32353014,18	5729204,04	46,92
IO-07: Mittelstraße 74, N, DG	48,1	25,0	60	45	7,50	32353055,08	5729179,39	49,82
IO-08: Erler Straße 9, W, 2. OG	54,7	31,8	60	45	7,50	32353031,89	5729254,66	49,66
IO-09: Erler Straße 11, S, OG	49,3	38,8	60	45	4,50	32353015,98	5729256,60	46,29

## Beurteilungspegel (Gesamtbelastung)

Bezeichnung	Beurteilungspegel L <sub>r</sub>		Immissionsrichtwert		Relative Höhe m	Koordinaten		
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)		X m	Y m	Z m
IO-01: Heinestraße 10, O, DG	50,2	26,4	50	35	7,50	32352934,34	5729262,19	46,17
IO-02a: Heinestraße 7, O, DG	38,9	30,1	55	40	8,00	32352978,51	5729291,43	47,07
IO-02b: Heinestraße 7, S, DG	42,2	30,9	55	40	8,00	32352969,51	5729289,03	46,93
IO-03a: Heinestraße 15, NO, DG	45,7	35,1	55	40	8,00	32352951,29	5729231,05	47,07
IO-03b: Heinestraße 15, NO, DG	50,1	33,2	55	40	8,00	32352942,59	5729234,81	46,83
IO-04: Heinestraße 17, NO, OG	47,8	36,1	55	40	5,00	32352955,69	5729224,60	44,40
IO-05: Heinestraße 19, SO, DG	43,6	35,7	55	40	8,00	32352956,00	5729205,23	47,29
IO-06a: Mittelstraße 61, NW, 2. OG	52,7	37,7	60	45	8,00	32352997,56	5729182,83	49,67
IO-06b: Mittelstraße 61, NW, 2. OG	55,3	39,5	60	45	8,00	32353004,26	5729195,68	49,70
IO-06c: Mittelstraße 61, NW, 1. OG	58,5	37,1	60	45	5,00	32353014,18	5729204,04	46,92
IO-07: Mittelstraße 74, N, DG	48,1	25,0	60	45	7,50	32353055,08	5729179,39	49,82
IO-08: Erler Straße 9, W, 2. OG	54,7	31,8	60	45	7,50	32353031,89	5729254,66	49,66
IO-09: Erler Straße 11, S, OG	49,4	38,8	60	45	4,50	32353015,98	5729256,60	46,29

## Teil-Beurteilungspegel (IO-01 - IO-03b)

Bezeichnung	IO-01		IO-02a		IO-02b		IO-03a		IO-03b	
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
Abluft Anlieferzone (L-14)	-4,3	--	-4,2	--	-5,0	--	3,1	--	2,2	--
Abluft Garderobe (L-5)	7,7	5,8	-9,4	-11,3	-10,1	-12,0	16,4	14,4	14,5	12,5
Abluft Lager (L-11)	1,7	-0,2	-13,6	-15,6	-11,4	-13,3	21,0	19,1	17,8	15,9
Abluft Lager (L-12)	1,3	--	-6,4	--	-5,0	--	4,1	--	3,6	--
Abluft Leergut (L-10)	-2,9	-4,8	-1,8	-3,8	-1,8	-3,7	6,9	5,0	5,4	3,5
Abluft Personalräume (L-13)	5,6	--	-12,3	--	-8,6	--	16,3	--	12,0	--
Abluft Prebake (L-11)	14,7	12,8	-9,3	-11,2	4,8	2,9	27,8	25,8	25,8	23,9
Abluft WCs (L-8)	0,5	--	-7,6	--	-3,8	--	23,1	--	22,7	--
Ablufthaube Grill (L-9) [LwA,max,nachts]	13,1	-0,9	7,4	-6,6	11,3	-2,6	38,0	24,1	37,7	23,8
Ablufthaube Vorbereitung (L-9) [LwA,max,nachts]	29,0	14,1	7,7	-7,3	7,6	-7,3	41,3	26,4	37,6	22,7
Abluftventilator Verkauf	-12,7	--	-15,1	--	-15,8	--	-8,7	--	-10,0	--
Containerwechsel, Aufnehmen / Absetzen, tags adRz.	13,5	--	13,9	--	13,4	--	19,8	--	18,6	--
Containerwechsel, Lkw-Abfahrt, tags adRz.	-8,5	--	-11,9	--	-11,2	--	0,2	--	-3,4	--
Containerwechsel, Lkw-Anfahrt (Rangieren), tags adRz.	0,7	--	-1,5	--	-0,8	--	10,0	--	8,3	--
Containerwechsel, Lkw-Anfahrt (Rückfahrwarner), tags adRz.	4,9	--	2,1	--	2,4	--	14,5	--	13,0	--
Containerwechsel, Lkw-Anfahrt, tags adRz.	-0,9	--	9,9	--	5,4	--	4,7	--	3,0	--
Containerwechsel, Lkw-Einzelereignisse, tags adRz.	7,3	--	4,1	--	4,1	--	14,1	--	10,9	--
Einkaufswagensammelbox oberirdisch, tags	19,9	--	20,6	--	20,2	--	24,9	--	23,0	--
Fortluft Bäcker (L-6)	10,0	8,1	22,6	20,6	20,9	19,0	-1,0	-2,9	-1,4	-3,3
Fortluft Bäcker Ofen (L-7b) [LwA,max,nachts]	25,5	17,6	1,4	-6,5	15,6	7,7	38,8	30,8	36,7	28,7
Fortluft Bäcker WC (L-8)	-1,2	--	12,1	--	10,0	--	-12,0	--	-12,5	--
Fortluft Backshop Ofen (L-7a)	12,0	10,0	24,7	22,8	23,0	21,1	1,0	-0,9	0,6	-1,3
Fortluft Kassenbüro (L-4)	6,7	4,8	22,6	20,7	22,4	20,4	3,7	1,8	-0,1	-2,0

## Teil-Beurteilungspegel (IO-01 - IO-03b, Fortsetzung I)

Bezeichnung	IO-01		IO-02a		IO-02b		IO-03a		IO-03b	
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
Fortluft Kunden WC (L-8)	-0,8	--	12,8	--	9,5	--	-11,9	--	-12,2	--
Fortluft Technikraum TG (L-5)	1,7	-0,3	17,6	15,7	17,6	15,7	-1,0	-3,0	-5,1	-7,0
Gaskühler	-5,4	-7,4	-13,2	-15,1	-12,0	-13,9	1,1	-0,8	0,6	-1,3
Kältemaschinenraum Abluft (L-3)	-10,8	-12,7	-11,5	-13,4	-10,7	-12,6	-3,5	-5,5	-4,6	-6,5
Kältemaschinenraum Außenluft (L-3)	0,4	-1,5	-14,5	-16,5	-12,3	-14,2	22,5	20,6	19,4	17,4
Kunden- und Mitarbeiterparkplatz oberirdisch, tags	17,6	--	24,3	--	22,7	--	24,1	--	22,5	--
Lkw-Warenanlieferung, Abfahrt, tags adRz.	-0,5	--	-2,3	--	-1,7	--	7,0	--	3,7	--
Lkw-Warenanlieferung, Abfahrt, tags idRz.	2,5	--	0,6	--	1,3	--	9,9	--	6,7	--
Lkw-Warenanlieferung, Anfahrt (Rangieren), tags adRz.	7,3	--	5,3	--	6,3	--	12,8	--	13,2	--
Lkw-Warenanlieferung, Anfahrt (Rangieren), tags idRz.	10,3	--	8,3	--	9,3	--	15,8	--	16,1	--
Lkw-Warenanlieferung, Anfahrt (Rückfahrwarner), tags adRz.	7,4	--	3,6	--	4,0	--	15,8	--	12,9	--
Lkw-Warenanlieferung, Anfahrt (Rückfahrwarner), tags idRz.	10,4	--	6,6	--	7,0	--	18,7	--	15,9	--
Lkw-Warenanlieferung, Anfahrt, tags adRz.	5,5	--	14,8	--	10,5	--	9,6	--	10,3	--
Lkw-Warenanlieferung, Anfahrt, tags idRz.	8,5	--	17,7	--	13,5	--	12,5	--	13,3	--
Pkw-Fahrspur, Parkplatz oberirdisch, tags	13,6	--	20,5	--	18,9	--	18,5	--	17,2	--
Pkw-Fahrspur, Tiefgarage, Abfahrt (Rampe), tags	14,0	--	26,8	--	28,4	--	15,4	--	14,1	--
Pkw-Fahrspur, Tiefgarage, Abfahrt, tags	-0,2	--	11,9	--	16,7	--	1,7	--	0,9	--
Pkw-Fahrspur, Tiefgarage, Anfahrt (Rampe), tags	14,8	--	27,0	--	29,3	--	15,1	--	13,8	--
Pkw-Fahrspur, Tiefgarage, Anfahrt, tags	-0,1	--	10,8	--	12,4	--	1,4	--	0,3	--
Schallabstrahlung Anlieferzone, geschlossenes Tor, tags adRz.	8,8	--	8,6	--	7,7	--	13,1	--	11,8	--
Schallabstrahlung Anlieferzone, geschlossenes Tor, tags idRz.	11,4	--	11,2	--	10,4	--	15,8	--	14,4	--
Schallabstrahlung Tiefgarage, offene Ein- und Ausfahrt Ostfassade	6,3	--	9,8	--	8,8	--	8,2	--	8,0	--
Schallabstrahlung Tiefgarage, offene Westfassade	50,0	--	28,7	--	38,5	--	32,8	--	49,0	--

## Teil-Beurteilungspegel (IO-01 - IO-03b, Fortsetzung II)

Bezeichnung	IO-01		IO-02a		IO-02b		IO-03a		IO-03b	
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
Schneckenpresse, tags	9,3	--	13,8	--	12,9	--	19,2	--	16,8	--
VB: Kunden- und Mitarbeiterparkplatz Sparkasse, tags	13,1	--	10,6	--	9,2	--	16,1	--	15,6	--
VB: Kunden- und Mitarbeiterverkehr Sparkasse, Pkw-Fahrspur, tags	9,3	--	6,0	--	5,3	--	12,3	--	11,9	--
Warenanlieferung Kleintransporter, Abfahrt, tags adRz.	-17,4	--	-19,7	--	-20,0	--	-10,1	--	-12,1	--
Warenanlieferung Kleintransporter, Abfahrt, tags idRz.	-14,4	--	-16,7	--	-17,0	--	-7,1	--	-9,1	--
Warenanlieferung Kleintransporter, Anfahrt, tags adRz.	-15,3	--	-6,5	--	-8,0	--	-11,8	--	-12,9	--
Warenanlieferung Kleintransporter, Anfahrt, tags idRz.	-12,3	--	-3,5	--	-5,0	--	-8,8	--	-9,9	--
Wärmepumpe nördlich Haus 1 (K-1) - Schallschutzkit	32,1	23,2	35,9	27,0	37,8	28,9	29,9	21,0	31,2	22,3
Wärmepumpe nordöstlich Haus 2 (K-2)	-2,9	-4,8	10,8	8,9	11,4	9,5	-4,9	-6,8	-4,4	-6,3
Wärmepumpe nordöstlich Haus 2 (K-3)	9,8	-2,1	21,7	9,8	23,3	11,4	7,1	-4,9	6,5	-5,4
Wärmepumpe nordöstlich Treppenhaus Süd (K-1) - Schallschutzkit	27,1	18,2	6,8	-2,2	16,1	7,2	16,8	7,9	15,0	6,0
Wärmepumpe östlich Haus 3 1/4 (K-1) - Schallschutzkit	11,2	2,3	2,5	-6,4	2,7	-6,2	13,0	4,0	11,6	2,6
Wärmepumpe östlich Haus 3 2/4 (K-1) - Schallschutzkit	11,2	2,3	2,6	-6,3	2,8	-6,1	13,6	4,7	11,6	2,7
Wärmepumpe östlich Haus 3 3/4 (K-1) - Schallschutzkit	11,5	2,6	2,7	-6,2	2,9	-6,0	12,9	3,9	11,7	2,8
Wärmepumpe östlich Haus 3 4/4 (K-1) - Schallschutzkit	11,5	2,6	2,9	-6,1	3,0	-5,9	12,9	4,0	11,8	2,9
Wärmepumpe Südfassade 1/2 (K-2)	-4,6	-6,6	-11,0	-12,9	-11,9	-13,9	-1,2	-3,1	-0,2	-2,2
Wärmepumpe Südfassade 2/2 (K-2)	-4,6	-6,5	-12,4	-14,3	-12,0	-13,9	-1,3	-3,3	-1,9	-3,8
Wärmepumpe westlich Haus 2 (K-1) - Schallschutzkit	23,3	14,3	26,1	17,1	26,0	17,1	36,3	27,4	34,6	25,6

## Teil-Beurteilungspegel (IO-04 - IO-06c)

Bezeichnung	IO-04		IO-05		IO-06a		IO-06b		IO-06c	
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
Abluft Anlieferzone (L-14)	4,3	--	1,2	--	18,4	--	20,7	--	21,4	--
Abluft Garderobe (L-5)	16,9	14,9	26,4	24,5	-6,3	-6,3	-7,2	-7,2	-10,1	-10,1
Abluft Lager (L-11)	25,0	23,1	22,8	20,9	-9,3	-9,3	-9,0	-9,0	-9,8	-9,8
Abluft Lager (L-12)	6,5	--	33,0	--	26,5	--	13,4	--	12,5	--
Abluft Leergut (L-10)	9,1	7,1	6,4	4,5	27,3	27,3	27,9	27,9	28,6	28,6
Abluft Personalräume (L-13)	17,9	--	19,6	--	-9,5	--	-11,5	--	-13,6	--
Abluft Prebake (L-11)	25,4	23,5	15,0	13,0	-12,4	-12,4	-9,6	-9,6	-11,9	-11,9
Abluft WCs (L-8)	28,3	--	19,3	--	-12,1	--	-9,5	--	-11,3	--
Ablufthaube Grill (L-9) [LwA,max,nachts]	43,2	29,3	34,3	20,4	2,9	-9,1	5,6	-6,4	3,7	-8,3
Ablufthaube Vorbereitung (L-9) [LwA,max,nachts]	44,0	29,1	33,7	18,8	6,3	-6,7	4,1	-8,9	4,2	-8,8
Abluftventilator Verkauf	-11,5	--	-13,2	--	5,3	--	7,8	--	-8,5	--
Containerwechsel, Aufnehmen / Absetzen, tags adRz.	23,5	--	18,0	--	40,2	--	42,2	--	40,6	--
Containerwechsel, Lkw-Abfahrt, tags adRz.	0,2	--	0,1	--	24,9	--	27,5	--	25,4	--
Containerwechsel, Lkw-Anfahrt (Rangieren), tags adRz.	9,0	--	16,9	--	33,7	--	37,4	--	41,5	--
Containerwechsel, Lkw-Anfahrt (Rückfahrwarner), tags adRz.	13,2	--	16,2	--	35,8	--	38,6	--	39,5	--
Containerwechsel, Lkw-Anfahrt, tags adRz.	4,6	--	12,1	--	30,4	--	34,0	--	38,9	--
Containerwechsel, Lkw-Einzelereignisse, tags adRz.	14,8	--	14,6	--	39,3	--	41,4	--	40,6	--
Einkaufswagensammelbox oberirdisch, tags	27,6	--	26,6	--	44,3	--	46,6	--	51,4	--
Fortluft Bäcker (L-6)	-2,3	-4,2	-3,0	-4,9	13,5	13,5	15,2	15,2	17,8	17,8
Fortluft Bäcker Ofen (L-7b) [LwA,max,nachts]	36,5	28,6	25,8	17,9	-1,6	-7,6	1,3	-4,7	-1,4	-7,4
Fortluft Bäcker WC (L-8)	-13,4	--	-14,0	--	2,5	--	4,7	--	7,4	--
Fortluft Backshop Ofen (L-7a)	-0,3	-2,2	-1,0	-2,9	15,4	15,4	17,2	17,2	19,8	19,8
Fortluft Kassenbüro (L-4)	-2,3	-4,3	4,6	2,7	-1,8	-1,8	-4,8	-4,8	-6,7	-6,7

## Teil-Beurteilungspegel (IO-04 - IO-06c, Fortsetzung I)

Bezeichnung	IO-04		IO-05		IO-06a		IO-06b		IO-06c	
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
Fortluft Kunden WC (L-8)	-12,3	--	-13,9	--	2,4	--	4,2	--	6,7	--
Fortluft Technikraum TG (L-5)	1,7	-0,2	-0,2	-2,1	-6,8	-6,8	-12,0	-12,0	-11,8	-11,8
Gaskühler	2,2	0,3	30,7	28,7	18,3	18,3	4,5	4,5	-2,9	-2,9
Kältemaschinenraum Abluft (L-3)	-1,1	-3,0	-5,3	-7,3	12,8	12,8	15,1	15,1	15,8	15,8
Kältemaschinenraum Außenluft (L-3)	28,3	26,3	24,0	22,1	-8,4	-8,4	-7,9	-7,9	-10,8	-10,8
Kunden- und Mitarbeiterparkplatz oberirdisch, tags	24,8	--	29,2	--	42,9	--	46,5	--	51,9	--
Lkw-Warenanlieferung, Abfahrt, tags adRz.	5,6	--	14,3	--	31,9	--	35,6	--	40,5	--
Lkw-Warenanlieferung, Abfahrt, tags idRz.	8,6	--	17,3	--	28,9	--	32,6	--	37,5	--
Lkw-Warenanlieferung, Anfahrt (Rangieren), tags adRz.	11,0	--	22,6	--	36,5	--	40,3	--	48,2	--
Lkw-Warenanlieferung, Anfahrt (Rangieren), tags idRz.	14,0	--	25,6	--	33,5	--	37,3	--	45,2	--
Lkw-Warenanlieferung, Anfahrt (Rückfahrwarner), tags adRz.	11,8	--	21,0	--	37,6	--	41,1	--	45,7	--
Lkw-Warenanlieferung, Anfahrt (Rückfahrwarner), tags idRz.	14,7	--	24,0	--	34,6	--	38,1	--	42,6	--
Lkw-Warenanlieferung, Anfahrt, tags adRz.	10,7	--	18,8	--	34,9	--	39,3	--	45,2	--
Lkw-Warenanlieferung, Anfahrt, tags idRz.	13,7	--	21,8	--	31,9	--	36,3	--	42,2	--
Pkw-Fahrspur, Parkplatz oberirdisch, tags	19,2	--	23,3	--	38,9	--	42,3	--	46,4	--
Pkw-Fahrspur, Tiefgarage, Abfahrt (Rampe), tags	15,6	--	17,1	--	27,2	--	31,8	--	34,2	--
Pkw-Fahrspur, Tiefgarage, Abfahrt, tags	1,5	--	4,8	--	12,7	--	21,2	--	26,6	--
Pkw-Fahrspur, Tiefgarage, Anfahrt (Rampe), tags	15,4	--	17,0	--	29,4	--	33,3	--	34,8	--
Pkw-Fahrspur, Tiefgarage, Anfahrt, tags	1,6	--	4,2	--	11,9	--	18,7	--	25,4	--
Schallabstrahlung Anlieferzone, geschlossenes Tor, tags adRz.	17,0	--	16,0	--	39,1	--	42,4	--	44,0	--
Schallabstrahlung Anlieferzone, geschlossenes Tor, tags idRz.	19,6	--	18,6	--	35,8	--	39,0	--	40,6	--
Schallabstrahlung Tiefgarage, offene Ein- und Ausfahrt Ostfassade	9,6	--	7,1	--	20,6	--	25,0	--	27,7	--
Schallabstrahlung Tiefgarage, offene Westfassade	24,4	--	21,6	--	12,4	--	14,3	--	13,3	--

## Teil-Beurteilungspegel (IO-04 - IO-06c, Fortsetzung II)

Bezeichnung	IO-04		IO-05		IO-06a		IO-06b		IO-06c	
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
Schneckenpresse, tags	20,7	--	19,2	--	23,7	--	37,8	--	37,6	--
VB: Kunden- und Mitarbeiterparkplatz Sparkasse, tags	16,9	--	33,7	--	44,8	--	46,0	--	43,0	--
VB: Kunden- und Mitarbeiterverkehr Sparkasse, Pkw-Fahrspur, tags	14,3	--	24,7	--	39,9	--	41,8	--	39,1	--
Warenanlieferung Kleintransporter, Abfahrt, tags adRz.	-11,9	--	-6,5	--	11,0	--	15,1	--	20,0	--
Warenanlieferung Kleintransporter, Abfahrt, tags idRz.	-8,9	--	-3,5	--	8,0	--	12,1	--	17,0	--
Warenanlieferung Kleintransporter, Anfahrt, tags adRz.	-10,7	--	-9,8	--	11,9	--	15,8	--	18,4	--
Warenanlieferung Kleintransporter, Anfahrt, tags idRz.	-7,7	--	-6,8	--	8,9	--	12,8	--	15,4	--
Wärmepumpe nördlich Haus 1 (K-1) - Schallschutzkit	24,4	15,5	25,4	16,5	21,0	14,0	16,9	9,9	10,5	3,5
Wärmepumpe nordöstlich Haus 2 (K-2)	-5,6	-7,5	-5,1	-7,0	18,7	18,7	21,1	21,1	22,2	22,2
Wärmepumpe nordöstlich Haus 2 (K-3)	6,5	-5,5	7,2	-4,7	30,5	20,5	32,9	22,9	34,8	24,8
Wärmepumpe nordöstlich Treppenhaus Süd (K-1) - Schallschutzkit	16,6	7,7	17,5	8,6	32,0	25,0	36,9	29,9	31,0	24,0
Wärmepumpe östlich Haus 3 1/4 (K-1) - Schallschutzkit	14,0	5,1	26,7	17,8	37,5	30,5	39,1	32,1	36,2	29,2
Wärmepumpe östlich Haus 3 2/4 (K-1) - Schallschutzkit	14,0	5,1	24,5	15,5	37,4	30,4	39,1	32,1	36,3	29,3
Wärmepumpe östlich Haus 3 3/4 (K-1) - Schallschutzkit	14,1	5,1	24,4	15,4	37,3	30,3	39,1	32,1	36,3	29,3
Wärmepumpe östlich Haus 3 4/4 (K-1) - Schallschutzkit	13,9	5,0	24,3	15,4	37,2	30,2	39,1	32,1	36,4	29,4
Wärmepumpe Südfassade 1/2 (K-2)	1,3	-0,7	30,8	28,9	19,8	19,8	6,1	6,1	5,2	5,2
Wärmepumpe Südfassade 2/2 (K-2)	1,0	-0,9	30,3	28,3	20,1	20,1	6,9	6,9	5,6	5,6
Wärmepumpe westlich Haus 2 (K-1) - Schallschutzkit	37,3	28,4	35,3	26,3	29,2	22,2	31,8	24,8	27,1	20,1



## Teil-Beurteilungspegel (IO-07 - IO-09)

Bezeichnung	IO-07		IO-08		IO-09	
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
Abluft Anlieferzone (L-14)	3,1	--	-5,8	--	-5,6	--
Abluft Garderobe (L-5)	-15,8	-15,8	-16,8	-16,8	-15,6	-15,6
Abluft Lager (L-11)	-18,8	-18,8	-15,6	-15,6	-13,8	-13,8
Abluft Lager (L-12)	-7,8	--	-5,6	--	-5,8	--
Abluft Leergut (L-10)	10,4	10,4	1,6	1,6	-0,3	-0,3
Abluft Personalräume (L-13)	-19,8	--	-20,3	--	-18,8	--
Abluft Prebake (L-11)	-19,2	-19,2	-17,0	-17,0	-13,9	-13,9
Abluft WCs (L-8)	-18,0	--	-14,3	--	-12,2	--
Ablufthaube Grill (L-9) [LwA,max,nachts]	-3,0	-15,0	0,7	-11,3	2,8	-9,2
Ablufthaube Vorbereitung (L-9) [LwA,max,nachts]	-3,5	-16,5	2,3	-10,7	3,9	-9,1
Abluftventilator Verkauf	-23,5	--	-21,3	--	-19,6	--
Containerwechsel, Aufnehmen / Absetzen, tags adRz.	13,4	--	12,1	--	13,9	--
Containerwechsel, Lkw-Abfahrt, tags adRz.	5,7	--	2,3	--	-4,5	--
Containerwechsel, Lkw-Anfahrt (Rangieren), tags adRz.	20,1	--	30,1	--	15,5	--
Containerwechsel, Lkw-Anfahrt (Rückfahrwarner), tags adRz.	19,9	--	30,5	--	14,7	--
Containerwechsel, Lkw-Anfahrt, tags adRz.	27,5	--	35,6	--	24,9	--
Containerwechsel, Lkw-Einzelereignisse, tags adRz.	19,0	--	13,5	--	9,5	--
Einkaufswagensammelbox oberirdisch, tags	42,1	--	43,9	--	33,6	--
Fortluft Bäcker (L-6)	14,2	14,2	25,5	25,5	33,6	33,6
Fortluft Bäcker Ofen (L-7b) [LwA,max,nachts]	-8,7	-14,7	-6,0	-12,0	-2,9	-8,9
Fortluft Bäcker WC (L-8)	5,2	--	17,4	--	23,3	--
Fortluft Backshop Ofen (L-7a)	16,4	16,4	27,9	27,9	35,9	35,9
Fortluft Kassenbüro (L-4)	-12,0	-12,0	6,3	6,3	12,2	12,2

## Teil-Beurteilungspegel (IO-07 - IO-09, Fortsetzung I)

Bezeichnung	IO-07		IO-08		IO-09	
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
Fortluft Kunden WC (L-8)	2,6	--	14,9	--	23,2	--
Fortluft Technikraum TG (L-5)	-17,1	-17,1	-0,0	-0,0	6,4	6,4
Gaskühler	-13,1	-13,1	-13,7	-13,7	-13,4	-13,4
Kältemaschinenraum Abluft (L-3)	-2,6	-2,6	-11,6	-11,6	-11,1	-11,1
Kältemaschinenraum Außenluft (L-3)	-19,8	-19,8	-16,5	-16,5	-14,7	-14,7
Kunden- und Mitarbeiterparkplatz oberirdisch, tags	44,1	--	48,6	--	40,0	--
Lkw-Warenanlieferung, Abfahrt, tags adRz.	26,3	--	28,5	--	15,9	--
Lkw-Warenanlieferung, Abfahrt, tags idRz.	23,3	--	25,5	--	12,9	--
Lkw-Warenanlieferung, Anfahrt (Rangieren), tags adRz.	33,3	--	36,0	--	23,9	--
Lkw-Warenanlieferung, Anfahrt (Rangieren), tags idRz.	30,3	--	33,0	--	20,9	--
Lkw-Warenanlieferung, Anfahrt (Rückfahrwarner), tags adRz.	30,4	--	35,2	--	23,8	--
Lkw-Warenanlieferung, Anfahrt (Rückfahrwarner), tags idRz.	27,4	--	32,1	--	20,8	--
Lkw-Warenanlieferung, Anfahrt, tags adRz.	33,3	--	40,6	--	29,9	--
Lkw-Warenanlieferung, Anfahrt, tags idRz.	30,3	--	37,6	--	26,9	--
Pkw-Fahrspur, Parkplatz oberirdisch, tags	38,3	--	44,9	--	35,8	--
Pkw-Fahrspur, Tiefgarage, Abfahrt (Rampe), tags	28,7	--	48,3	--	43,3	--
Pkw-Fahrspur, Tiefgarage, Abfahrt, tags	21,2	--	26,0	--	28,5	--
Pkw-Fahrspur, Tiefgarage, Anfahrt (Rampe), tags	31,2	--	44,3	--	44,5	--
Pkw-Fahrspur, Tiefgarage, Anfahrt, tags	22,5	--	23,9	--	28,4	--
Schallabstrahlung Anlieferzone, geschlossenes Tor, tags adRz.	32,5	--	37,2	--	24,2	--
Schallabstrahlung Anlieferzone, geschlossenes Tor, tags idRz.	29,2	--	33,8	--	20,8	--
Schallabstrahlung Tiefgarage, offene Ein- und Ausfahrt Ostfassade	22,7	--	43,4	--	30,4	--
Schallabstrahlung Tiefgarage, offene Westfassade	8,4	--	16,8	--	18,0	--

## Teil-Beurteilungspegel (IO-07 - IO-09, Fortsetzung II)

Bezeichnung	IO-07		IO-08		IO-09	
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
Schneckenpresse, tags	11,4	--	14,2	--	15,0	--
VB: Kunden- und Mitarbeiterparkplatz Sparkasse, tags	19,8	--	32,2	--	22,0	--
VB: Kunden- und Mitarbeiterverkehr Sparkasse, Pkw-Fahrspur, tags	14,4	--	27,9	--	19,5	--
Warenanlieferung Kleintransporter, Abfahrt, tags adRz.	5,7	--	7,2	--	-3,2	--
Warenanlieferung Kleintransporter, Abfahrt, tags idRz.	2,7	--	4,2	--	-6,2	--
Warenanlieferung Kleintransporter, Anfahrt, tags adRz.	10,9	--	19,4	--	10,5	--
Warenanlieferung Kleintransporter, Anfahrt, tags idRz.	7,9	--	16,4	--	7,5	--
Wärmepumpe nördlich Haus 1 (K-1) - Schallschutzkit	8,2	1,2	23,6	16,6	23,1	16,1
Wärmepumpe nordöstlich Haus 2 (K-2)	16,4	16,4	21,2	21,2	28,0	28,0
Wärmepumpe nordöstlich Haus 2 (K-3)	28,5	18,5	35,0	25,0	38,7	28,7
Wärmepumpe nordöstlich Treppenhaus Süd (K-1) - Schallschutzkit	21,7	14,7	14,4	7,4	10,8	3,8
Wärmepumpe östlich Haus 3 1/4 (K-1) - Schallschutzkit	7,8	0,8	17,6	10,6	6,5	-0,5
Wärmepumpe östlich Haus 3 2/4 (K-1) - Schallschutzkit	8,6	1,6	12,9	5,9	6,7	-0,3
Wärmepumpe östlich Haus 3 3/4 (K-1) - Schallschutzkit	8,7	1,7	12,0	5,0	6,9	-0,1
Wärmepumpe östlich Haus 3 4/4 (K-1) - Schallschutzkit	12,2	5,2	11,5	4,5	7,1	0,1
Wärmepumpe Südfassade 1/2 (K-2)	-14,1	-14,1	-12,3	-12,3	-12,1	-12,1
Wärmepumpe Südfassade 2/2 (K-2)	-13,9	-13,9	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0
Wärmepumpe westlich Haus 2 (K-1) - Schallschutzkit	26,0	19,0	21,8	14,8	12,3	5,3