



Bauakustik
Raumakustik
Schallimmissionsschutz
Schallschutz am
Arbeitsplatz

Bauphysik
Wärmeschutz
Feuchteschutz
Luftdichtigkeit

Messungen DIN 4109
Messungen nach TA Lärm

Staatlich anerkannte
Sachverständige für
Schall- und Wärmeschutz
Ing.-Kammer-Bau NRW
Architektenkammer NRW

GERÄUSCHIMMISSIONS-UNTERSUCHUNG
ZUR LÄRMSITUATION IM GELTUNGSBEREICH
DES VORHABENBEZOGENEN BEBAUUNGSPLANS
NR. 79 KA „NAHVERSORGUNGSZENTRUM LÜNENER STRAßE“
NEUBAU EINES NAHVERSORGUNGSZENTRUMS
LÜNENER STR. 225, 59174 KAMEN

BNr. 7420-2 H 2021

Gutachtlicher Bericht auf der Grundlage von
Geräuschimmissions-Untersuchungen nach DIN 18005
,Schallschutz im Städtebau‘

Auftraggeber : ALDI Immobilienverwaltung
GmbH & Co. KG
Hohewardstraße 345 - 349
45699 Herten

Umfang : 32 Seiten
7 Anlagen

Bearbeitung : Dipl.-Ing. (FH) Chr. Hammel

Dortmund, 1.Dezember 2021 / hl aktualisiert am 10.03.2022 und am 16.05.2023

Wellinghofer Amtsstr. 4
44265 Dortmund
Telefon 0231 948017-0
Telefax 0231 948017-23
e-Mail itab@itab.de
Internet www.itab.de

Geschäftsführer:
Christian Hammel Dipl.-Ing. (FH)
Markus Motz Dipl.-Ing. Architekt

Amtsgericht Dortmund
HRB 11631

Stadtparkasse
Dortmund
IBAN
DE69 4405 0199 0301 0146 19
BIC
DORTDE33XXX

1. ZUSAMMENFASSUNG

Im Rahmen der vorliegenden Geräuschemissions-Untersuchung wurde die zu erwartende Geräuschsituation im Bereich des Bebauungsplans Nr. 79 KA Neubau eines Nahversorgungszentrums Lünener Str. 225 in Kamen ermittelt und beurteilt. Zusammenfassend ergeben sich folgende Untersuchungsergebnisse:

Gewerbelärm:

Durch den Betrieb der geplanten Verbrauchermärkte im Plangebiet sind unter Berücksichtigung der in Abschnitt 5.7 genannten organisatorischen Schallschutz-Maßnahmen keine Überschreitungen der vorgegebenen Geräuschemissions-Richtwerte nach TA-Lärm an den maßgeblichen Immissionspunkten zu erwarten.

ITAB



Dipl.-Ing. (FH) Ch. Hammel



Soweit im Rahmen der Beurteilung verwaltungsrechtliche Gesichtspunkte angesprochen werden, erfolgt dies grundsätzlich unter dem Vorbehalt einer juristischen Fachprüfung, die nicht Gegenstand der schalltechnischen Sachbearbeitung ist.

Inhalt

Blatt

1.	ZUSAMMENFASSUNG	2
2.	SITUATION UND AUFGABENSTELLUNG	4
3.	GRUNDLAGEN ZU ERMITTLUNG UND BEURTEILUNG DER GERÄUSCHIMMISSIONEN	5
3.1	Verkehrslärmimmissionen	5
3.2	Gewerbelärmimmissionen	5
4.	GERÄUSCHIMMISSIONEN DURCH STRASSENVERKEHR	7
5.	GERÄUSCHIMMISSIONEN DURCH GEWERBLICHE NUTZUNGEN (NAHVERSORGUNGSZENTRUM)	8
5.1	Berechnungsverfahren	8
5.2	Berechnungsgrundlagen	9
5.2.1	Betriebsvorgänge und Häufigkeiten	9
5.2.2	Geräuschemissionen Pkw-Parkvorgänge	10
5.2.3	Geräuschemissionen Lkw-Fahrbewegungen	12
5.2.4	Geräuschemissionen Lkw Rangieren	12
5.2.5	Geräuschemissionen Lkw-Stellplatzwechsel	13
5.2.6	Geräuschemissionen bei Lkw-Verladevorgängen	14
5.2.7	Geräuschemissionen Lkw-Kühlaggregat	16
5.2.8	Geräuschemissionen Ein-/Ausstapeln Einkaufswagen	17
5.2.9	Geräuschemissionen Lüftungs- und Kühlanlagen	18
5.2.10	Geräuschemissionen Außengastronomie Backshop	19
5.3	Anlieferung Getränkemarkt	20
5.4	Spitzenpegelkriterium	20
5.5	Berechnungsergebnisse	23
5.5.1	Geräuschemissionen an der benachbarten Wohnbebauung	23
5.5.2	Bestimmung des Beurteilungspegels	23
5.5.3	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit	24
5.5.4	Zuschlag für Impulshaltigkeit	24
5.5.5	Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit	24
5.5.6	Korrektur C_{met}	24
5.5.7	Geräuschemissionen an nächstgelegener Wohnbebauung	25
5.5.8	Qualität der Prognose	26
5.6	An- und Abfahrtverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen	27
5.7	Berücksichtige Schallschutz-Maßnahmen	28

6.	BETRIEB BACKSHOP AN SONNTAGEN	30
7.	GRUNDLAGEN UND LITERATUR	31

2. SITUATION UND AUFGABENSTELLUNG

Die Stadt Kamen beabsichtigt gemeinsam mit der ALDI Immobilienverwaltung GmbH & Co. KG mit der Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 79 KA ‚Neubau eines Nahversorgungszentrums, Lünener Straße‘ die Schaffung der planungsrechtlichen Voraussetzungen für den Neubau zweier Verbrauchermärkte, die die vorhandenen an gleicher Stelle ersetzen sollen.

Ein Übersichtsplan mit Kennzeichnung der Lage des Plangebiets ist in der Anlage 1 zu entnehmen. Der städtebauliche Entwurf ist in Anlage 2 dargestellt.

Im Rahmen des Bauleitplanverfahrens soll eine schalltechnische Untersuchung zur Gewerbelärmsituation innerhalb des B-Plangebiets durchgeführt werden. Hierzu wird eine Geräuschimmissions-Prognose nach TA Lärm für den geplanten Betrieb des Getränkemarkts, des REWE-Verbrauchermarkts mit Backshop sowie des ALDI-Markts ausgearbeitet und beurteilt.

Die Beurteilung der Gewerbelärmsituation erfolgt anhand der schalltechnischen Orientierungswerte des Beibl. 1 zur DIN 18005 in Verbindung mit den Immissionsrichtwerten der ‚Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm‘.

Die Betriebszeiten der Verbrauchermärkte sind von 6:00 Uhr – 22:00 Uhr angesetzt, die Öffnungszeiten sind jedoch auf den Zeitraum von 6:30 Uhr – 21:30 Uhr zu beschränken, damit alle Kunden und Mitarbeiter das Betriebsgelände noch während der Betriebszeiten verlassen.

Sollten die schalltechnischen Anforderungen nicht eingehalten werden, sind geeignete Maßnahmen zur Lärminderung aufzuzeigen.

3. GRUNDLAGEN ZU ERMITTLUNG UND BEURTEILUNG DER GERÄUSCHIMMISSIONEN

3.1 Verkehrslärmimmissionen

Innerhalb des Bebauungsplangebietes Nr. 79 KA „Nahversorgungszentrum Lünener Straße“ befinden sich keine Aufenthaltsräume gemäß DIN 4109, somit sind Untersuchungen des im B-Plangebiet einwirkenden Verkehrslärmes nicht erforderlich.

3.2 Gewerbelärmimmissionen

Für die Beurteilung von Schallimmissionen im Rahmen der städtebaulichen Planung ist die Norm DIN 18005 [4] in Verbindung mit der ‚Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm‘ (TA Lärm [7]) heranzuziehen. Die TA Lärm bildet nach dem Bundesimmissionsschutzgesetz [3] die Grundlage zur Ermittlung und zur Beurteilung von Geräuschimmissionen im Rahmen von Genehmigungsverfahren für gewerbliche und industrielle Anlagen. Neben dem Verfahren zur Ermittlung der Geräuschbelastungen nennt die TA Lärm [7] Immissionsrichtwerte bei deren Einhaltung im Regelfall ausgeschlossen werden kann, dass schädliche Umwelteinwirkungen im Einwirkungsbereich gewerblicher oder industrieller Anlagen vorliegen.

Die Immissionsrichtwerte sind abhängig von der Gebietsnutzung und der energetischen Summe der Immissionsbeiträge aller relevant einwirkenden Anlagen, die der TA Lärm unterliegen, einzuhalten. Die Beurteilungszeit tags ist die Zeit zwischen 06:00 Uhr und 22:00 Uhr. Als Beurteilungszeitraum nachts ist gemäß TA Lärm die ‚lauteste Stunde‘ in der Zeit zwischen 22:00 Uhr und 06:00 Uhr zu betrachten.

Die in der TA Lärm [7] angegebenen Immissionsrichtwerte entsprechen mit Ausnahme der Werte für Kerngebiete (MK), die nach TA Lärm gleichgestellt sind mit Mischgebieten (MI), den schalltechnischen Orientierungswerten für Industrie- und

Gewerbelärm der DIN 18005 [4]. Da die TA Lärm strengere Beurteilungskriterien für die gewerblichen Immissionen enthält, wird im Sinne des Schallimmissionsschutzes und zur Berücksichtigung des Bestandsschutzes für die Gewerbebetriebe zur Beurteilung der Schallimmissionen die Beurteilungsgrundlagen der TA Lärm [7] herangezogen. Die Immissionsrichtwerte für die entsprechenden Gebiete der Immissionspunkte sind in Tabelle 3 angegeben.

Tabelle 3 Gebietsnutzung und Immissionsrichtwerte der TA Lärm [7] für Gewerbelärm

Gebietsnutzung	Immissionsrichtwerte in dB(A) gemäß TA Lärm	
	tags	nachts
Allgemeines Wohngebiet (WA)	55	40
Mischgebiet (MI)	60	45
Gewerbegebiet (GE)	65	50

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen den Immissionsrichtwert tags/nachts um nicht mehr als 30 dB(A)/20 dB(A) überschreiten.

Für folgende Zeiten wird in Kurgebieten, bei Krankenhäusern und Pflegeanstalten, in Reinen und Allgemeinen Wohngebieten sowie in Kleinsiedlungsgebieten bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB berücksichtigt:

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

Somit ergeben sich für die Immissionsaufpunkte folgende Richtwerte:

Richtwerte

Bezeichnung	ID	Nutzungsgebiet	Richtwert	
			Tag/Ruhe	Nacht
			dB(A)	dB(A)
Lünener Str. 222	IP01	Mischgebiet (MI)	60	45
Lünener Str. 223 süd	IP02	Mischgebiet (MI)	60	45
Lünener Str. 223 ost	IP03	Mischgebiet (MI)	60	45
Lünener Str. 225 west	IP04	Mischgebiet (MI)	60	45
Lünener Str. 225 süd	IP05	Mischgebiet (MI)	60	45
Lünener Str. 227	IP06	Mischgebiet (MI)	60	45
Lünener Str. 228	IP07	Allgemeines Wohngebiet (WA)	55	40
Gertrud-Bäumer-Str. 1	IP08	Allgemeines Wohngebiet (WA)	55	40
Gertrud-Bäumer-Str. 11	IP09	Allgemeines Wohngebiet (WA)	55	40
Herbert-Wehner-Str. 5	IP10	Gewerbegebiet (GE)	65	50
Herbert-Wehner-Str. 3 S/O	IP11	Gewerbegebiet (GE)	65	50
Herbert-Wehner-Str. 3 N/O	IP12	Gewerbegebiet (GE)	65	50

4. GERÄUSCHIMMISSIONEN DURCH STRASSENVERKEHR

Innerhalb des Bebauungsplangebietes Nr. 79 KA „Nahversorgungszentrum Lünener Straße“ befinden sich keine Aufenthaltsräume gemäß DIN 4109, somit sind Untersuchungen des im B-Plangebiet einwirkenden Verkehrslärmes nicht erforderlich.

5. GERÄUSCHIMMISSIONEN DURCH GEWERBLICHE NUTZUNGEN (NAHVERSORGUNGSZENTRUM)

5.1 Berechnungsverfahren

Die Geräuschimmissionen, verursacht durch den Gesamtbetrieb des geplanten Einzelhandels werden an den Immissionsorten IP01 bis IP12 mit dem Untersuchungsverfahren der TA Lärm (Anhang A1 und A2) in Verbindung mit der DIN ISO 9613-2 'Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien' und der Richtlinie VDI 2571 'Schallabstrahlung von Industriebauten' ermittelt. Die Prognose wird gemäß TA Lärm (Anhang A2.3.1) mit A-bewerteten Schallpegeln durchgeführt.

Folgende Geräuschquellen auf dem Betriebsgelände werden der Berechnung zugrunde gelegt:

Tageszeitraum 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr

- Pkw-Parkvorgänge von Kunden und Mitarbeitern auf dem Betriebsgelände
- Pkw-Fahrbewegungen von Kunden und Mitarbeitern auf das Betriebsgelände
- Lkw-Fahrbewegungen auf dem Betriebsgelände
- Lkw-Rangiertvorgänge auf dem Betriebsgelände
- Lkw-Stellplatzwechsel bei der Wagenanlieferung
- Verladevorgänge (Be- und Entladevorgänge bei der Warenanlieferung mit Lkw)
- Kühlaggregate Lkw
- Geräuschemissionen durch Einkaufswagen-Sammelboxen
- Lüftungs- und Kühlanlagen der Märkte
- Außengastronomie des Backshops

Nachtzeitraum 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr (lauteste Nachtstunde)

- Lüftungsanlagen und Kälteanlagen der Märkte

Die Geräuschimmissionen werden zunächst von jeder Quelle getrennt ermittelt und anschließend zu einem Gesamtimmissions-Pegel an den Immissionsorten energetisch addiert.

Geräuschimmissionen durch ungewöhnliche Verhaltensweisen wie Hupen, Kavalierstarts etc. auf dem Betriebsgrundstück werden in der Prognose nicht berücksichtigt.

5.2 Berechnungsgrundlagen

Alle Berechnungsansätze sind detailliert in den Anlagen 5-1 und 5-2 dargestellt.
Die Lage der Quellen ist der Anlage 4 zu entnehmen.

5.2.1 Betriebsvorgänge und Häufigkeiten

Bei den nachfolgenden Berechnungen wird von folgenden Betriebsvorgängen und Häufigkeiten auf dem Betriebsgelände ausgegangen. Auf dem gesamten Betriebsgelände ist die Ausweisung von 96 Stellplätzen für Kunden und Mitarbeiter des Verbrauchermarkts vorgesehen.

a) Pkw-Fahrbewegungen und Parkvorgänge des Nahversorgungszentrums

Die Bewegungshäufigkeit auf den Stellplätzen wird nach den Angaben zu den Anlieferungshäufigkeiten ermittelt. Auf Grundlage der Verkehrsuntersuchung [18] ist ein tägliches Verkehrsaufkommen für den REWE-Verbrauchermarkt mit Backshop und dem Discounter von 1880 Kfz/Tag zu berücksichtigen.

Mit diesem Berechnungsansatz ergeben sich folgende Stellplatzwechselhäufigkeiten auf den insgesamt 96 geplanten Stellplätzen, bezogen auf den Beurteilungszeitraum Tag (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr):

Tageszeitraum (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr)	2,450 Bew./je Stellpl./h
Lauteste Nachtstunde	0,170 Bew./je Stellpl./h

Eine Fahrzeugbewegung ist entweder eine Einfahrt oder eine Abfahrt. Ein vollständiger Ein- und Ausparkvorgang besteht aus 2 Bewegungen.

b) **Häufigkeit der Warenanlieferungen und Art der Verladevorgänge**

Für die Art und Häufigkeit der Verladevorgänge bei der Warenanlieferung des Verbrauchermarkts sind gemäß den Angaben zu den Anlieferungshäufigkeiten und Erfahrungen an vergleichbaren Verbrauchermärkten folgende Berechnungsansätze zu berücksichtigen:

Für den REWE-Verbrauchermarkt erfolgt die Warenanlieferung mit maximal 14 Lkw für den Discounter mit maximal 5 Lkw und für den Backshop mit 2 Lkw pro Tag, sowie für den Getränkemarkt mit 1 Lkw/Tag.

Berücksichtigt werden Lkw ab 7,5 t.

Die Anzahl der angelieferten Paletten und Rollwagen wird auf Grundlage von Vorgaben des REWE-Lieferanten und Erfahrungswerten angenommen.

Das Verladen von Paletten erfolgt mittels Palettenhubwagen über die fahrzeugeigene Ladebordwand. Pro Palette und Rollwagen werden 2 Überfahrten über die Verladebrücke berücksichtigt.

Alle Berechnungsansätze sind detailliert in den Anlagen 5 angegeben.

5.2.2 Geräuschemissionen Pkw-Parkvorgänge

In der Berechnung wird der Parkplatz auf dem Betriebsgelände bezogen auf den Tageszeitraum durch die Quellen P01/P02 berücksichtigt (siehe Anlage 4).

Die Geräuschemissionen der Pkw-Stellplatzwechsel (An- und Abfahrt pro Wechsel) werden, bezogen auf den Tageszeitraum, entsprechend den Berechnungsansätzen der Parkplatzlärmstudie, Abschnitt 7 [12] für das ‚zusammengefasste Verfahren‘ mit den Wechselhäufigkeiten aus dem Verkehrsgutachten [2] angesetzt. Die im Verkehrsgutachten nicht berücksichtigten Wechsel für den Betrieb des Getränkemarkts werden entsprechend den Ansätzen der Parkplatzlärmstudie mit einem Verbundeffekt von 50 % zusätzlich berücksichtigt.

Nach den oben genannten Berechnungsgrundlagen und einer ausreichenden Berechnungssicherheit wird gemäß Parkplatzlärmstudie für die Berechnung des Parkplatzes im Tageszeitraum ein Zuschlag je Parkplatz (Parkplätze an Einkaufszentren, Einkaufswagen auf Asphalt)

von $K_{PA} = 3 \text{ dB(A)}$
und ein Zuschlag für das Takt-Maximalpegel-Verfahren von $K_I = 4 \text{ dB(A)}$
angesetzt.

Der Zuschlag K_{PA} wird zur Berücksichtigung der lärmarmen Einkaufswagen mit Soft-Drive-Rollen und Korbklappendämpfern auf $K_{PA} = 1 \text{ dB(A)}$ reduziert.

Für die insgesamt 96 Stellplätze (Quelle P01/P02) ergeben sich mit den Berechnungsansätzen der Parkplatzlärmstudie die folgenden Schallleistungen:

Quelle P01 (Verbrauchermärkte)

Tageszeitraum (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) $L_{WAT} = 98,6 \text{ dB(A)}$

Quelle P02 (Getränkemarkt)

Tageszeitraum (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) $L_{WAT} = 86,0 \text{ dB(A)}$

Alle Berechnungsansätze sind detailliert in den Anlagen 5 angegeben.

5.2.3 Geräuschemissionen Lkw-Fahrbewegungen

In der Berechnung werden Lkw-Fahrbewegungen auf dem Betriebsgelände gemäß den Angaben zu den Anlieferungshäufigkeiten durch die Linienquelle L01-L03 (14 Lkw REWE-Verbrauchermarkt, 5 Discounter, 1 Getränkemarkt und 2 Backshop) berücksichtigt.

Die Geräuschemissionen durch Lkw-Fahrbewegungen werden gemäß Angaben des 'Technischen Berichts zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten' wie folgt angesetzt:

Lkw ≥ 105 kW
längenbezogene Schallleistung je Lkw/h
für 1 m Wegelement

$$L'_{WAT,1h,1m} = 63 \text{ dB(A)}$$

Gemäß Berechnungs-Richtlinie werden Linienquellen in Abhängigkeit des Abstandes zum Immissionsort in der Berechnung in Teilstücke unterteilt.

Da es sich bei den Berechnungsansatz um eine Schallleistung bezogen auf eine Stunde handelt, beträgt die Einwirkzeit der Linienquelle insgesamt 60 min.

5.2.4 Geräuschemissionen Lkw Rangieren

Gemäß dem 'Technischen Bericht zu Lkw-Geräuschen' der Hessischen Landesanstalt für Umwelt ist das Rangieren von Lkw bei einer Einwirkzeit von 2 min mit einem 5-s-Takt-Maximal-Schallleistungspegel von $L_w = 99 \text{ dB(A)}$ zu berücksichtigen.

Für die Quelle Q01 und Q16 (siehe Anlage 5) - Rangieren Lkw - werden 22 Rangieviorgänge (14 Lkw Einzelhandel, 5 Lkw Discounter, 2 Lkw Backshop und 1 Rangieviorgang (Getränkemarkt) jeweils im Bereich der Anlieferung berücksichtigt. Auf der „sicheren Seite liegend“ werden 50% der

Anlieferungstätigkeiten des REWE-Marktes in der Ruhezeit von 6:00-7:00 Uhr und von 20:00-22:00 Uhr berücksichtigt.

5.2.5 Geräuschemissionen Lkw-Stellplatzwechsel

In der Berechnung werden die Geräuschemissionen durch Stellplatzwechsel der Lkw bei der Warenanlieferung im Bereich des Verladeortes durch die Quellen Q02, Q07, Q13 und Q15 berücksichtigt (siehe Anlage 4).

Die Geräuschemissionen der Lkw beim Stellplatzwechsel (An- und Abfahrt/Wechsel) werden gemäß Tabelle 4 des *Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten* [18] wie folgt in Ansatz gebracht:

1 Parkvorgang (2 Parkbewegungen) =

- 2 x Druckluft
- 2 x Türeenschließen
- 1 x Starten
- 1 x Standgeräusch (30 s)
- 1 x Abfahrt

Der Schallleistungspegel $L_{WT,1h}$ für 1 Vorgang/Stunde inkl. Zuschlag K_i

beträgt

$L_{WAT,1h} = 84 \text{ dB(A)}$

Anmerkung:

Dieser stundenbezogene Schallleistungspegel wurde auf der Grundlage des Takt-Maximalpegel-Verfahrens ermittelt, um die Impuls- und Informationshaltigkeit der Einzelgeräusche (Türeenschlagen, Anlassen des Motors etc.) zu berücksichtigen.

Für die Berechnung wird ein kompletter Parkvorgang (An- und Abfahrt pro anlieferndem Lkw) zugrunde gelegt.

Es werden insgesamt 14 Lkw Stellplatzwechsel für den REWE-Verbrauchermarkt (Q07), 5 Lkw für den Discounter (Q02), 2 Stellplatzwechsel für den Backshop (Q13) und 1 Stellplatzwechsel für den Getränkemarkt (Q15) jeweils im Bereich der Anlieferung berücksichtigt (siehe Anlage 4).

Da es sich bei dem Berechnungsansatz um eine Schallleistung bezogen auf eine Stunde handelt, beträgt die Einwirkzeit der Geräuschquelle insgesamt 60 min.

5.2.6 Geräuschemissionen bei Lkw-Verladevorgängen

Bei der Häufigkeit der Verladevorgänge bei der Warenanlieferung des REWE-Verbrauchermarktes sowie des Discounters sind gemäß den Angaben zu den Anlieferungshäufigkeiten und Erfahrungen an vergleichbaren Verbrauchermärkten folgende Berechnungsansätze zu berücksichtigen:

Die Verladevorgänge werden mittels Palettenhubwagen oder auf eigenen Rädern über die fahrzeugeigene Verladebordwand abgewickelt. In der Berechnung werden die Geräuschemissionen durch das Be- und Entladen mit Lkw-Palettenhubwagen bzw. Rollcontainern über die fahrzeugeigene Ladebordwand bei der Warenanlieferung durch die nachfolgend aufgeführten Quellen berücksichtigt (siehe Anlage 4).

Für den REWE-Verbrauchermarkt wird die Anzahl der angelieferten Rollwagen (Q10) mit 27 Stück pro Tag und die Anzahl der angelieferten Paletten (Q09) mit 64 am Tag angenommen.

Für den Discounter wird die Anzahl der angelieferten Paletten (Q04) mit 50 am Tag angenommen.

Die Geräuschemissionen bei der Be- und Entladung der Lkw mittels Palettenhubwagen sowie der Rollcontainer über die fahrzeugeigene Ladebordwand wird gemäß dem 'Technischen Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen' wie folgt angenommen:

Be- und Entladen durch Lkw durch Palettenhubwagen über fahrzeugeigene Ladebordwand, stundenbezogener Schallleistungspegel beim Überfahren der Überladebrücke mit Palettenhubwagen $L_{WAT,1h} = 88 \text{ dB(A)/Vorgang}$

Be- und Entladen durch Lkw der Rollcontainer über fahrzeugeigene Ladebordwand, stundenbezogener Schallleistungspegel beim Überfahren der Überladebrücke mit Palettenhubwagen $L_{WAT,1h} = 78 \text{ dB(A)/Vorgang}$

Anmerkung:

Dieser stundenbezogene Schallleistungspegel wurde auf Grundlage des Takt-Maximalpegel-Verfahrens ermittelt, um die Impulshaltigkeit der Verladegeräusche zu berücksichtigen.

Für die Berechnung wird von zweimaligem Überfahren der Überladebrücken mit Palettenhubwagen pro angelieferter Palette/Rollcontainer (Hin- und Rück) ausgegangen, wodurch auch der Transport leerer Paletten/Rollcontainer erfasst wird.

Da es sich bei dem Berechnungsansätzen um eine Schallleistung bezogen auf eine Stunde handelt, beträgt die Einwirkzeit je Geräuschquelle insgesamt 60 min.

5.2.7 Geräuschemissionen Lkw-Kühlaggregat

Für die Berücksichtigung von eventuell vorhandenen Kühlaggregaten an Lkw werden die folgenden Ansätze getroffen:

Kühlaggregat im Bereich der Anlieferung in einer Höhe von 3,0 m mit einem Schallleistungspegel von $L_w = 95 \text{ dB(A)}$

Die Einwirkzeit wird mit insgesamt 180 min/Tag berücksichtigt, dies entspricht 6 anliefernden Lkw à 30 min durchschnittlicher Standzeit mit laufendem Kühlaggregat – jeweils 4 für den REWE-Markt und 2 für den Discounter.

In der Berechnung wird das Lkw-Kühlaggregat des anliefernden Lkw durch die Quelle Q03 für den Discounter und Q08 für den REWE-Verbrauchermarkt im Bereich der Anlieferung berücksichtigt und in der Anlage 4 dargestellt.

5.2.8 Geräuschemissionen Ein-/Ausstapeln Einkaufswagen

Die Geräuschemissionen durch das Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen werden durch die Quellen Einkaufswagen-Sammelboxen Q06, Q12, Q17 und Q18 berücksichtigt (siehe Anlage 4).

Die Geräuschemissionen durch das Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen wird gemäß dem 'Technischen Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen [18] durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten' wie folgt angenommen:

Einkaufswagen (Metallkorb) $L_{WAT,1h} = 72 \text{ dB(A)}/\text{Vorgang}$

Zur Berücksichtigung des geplanten Einsatzes von lärmarmen Einkaufswagen mit Soft-Drive Rollen (für ein geringeres Fahrgeräusch), Korbklappendämpfer (für ein geringeres Geräusch beim Ausstapeln) und Korbschutzecken (für ein geringeres Geräusch beim Einstapeln) wird ein um 4 dB(A) verminderter Schallleistungspegel von $L_{WAT,1h} = 68 \text{ dB(A)}$ pro Vorgang berücksichtigt.

Entsprechend dem Aufkommen der Kunden-Kfz werden insgesamt 9400 Stapelvorgänge im Tageszeitraum auf 4 EKW-Sammelplätze verteilt berücksichtigt.

5.2.9 Geräuschemissionen Lüftungs- und Kühlanlagen

Die Geräuschemissionen durch Lüftungs- und Kälteanlagen des REWE-Marktes auf der südlichen Dachfläche sowie des Discounters auf der südöstlichen Dachfläche werden durch die Quellen Q11a-f (REWE) und Q05a-c (Discounter) berücksichtigt.

Die Lage der Lüftungs- und Kälteanlagen sind in der Anlage 3 dargestellt. Für die einzelnen Lüftungs- und Kühlanlagen wird entsprechend der vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten TGA-Lagepläne mit Schallleistungsangaben folgende Schallleistungspegel einzeltonfrei gemäß Definition der TA-Lärm angesetzt:

		L _w Tag (dBA)	L _w Ruhe (dBA)	L _w Nacht (dBA)
Verbundanlage ALDI	Q05a	63.6	63.6	63.6
Gaskühler ALDI	Q05b	59.0	59.0	59.0
Lüftungsanlage Aldi	Q05c	47.7	47.7	47.7
Kältetechnik Becker	Q11a	69.0	69.0	69.0
Wärmepumpe 1 REWE	Q11b	73.0	73.0	73.0
Wärmepumpe 2 REWE	Q11c	69.0	69.0	69.0
Gaskühler REWE	Q11d	63.0	63.0	63.0
Belüftung Kältemaschinenraum REWE	Q11e	73.9	73.9	73.9
Lüftungsanlage REWE	Q11f	49.0	49.0	49.0

Für diese Lüftungs- und Kühlanlagen wird von einem durchgehenden Betrieb (24 h) ausgegangen.

In der weiteren Ausführungsplanung der haustechnischen Anlagen sind geeignete Maßnahmen festzulegen, die folgende Änderungen der Emissionen gewährleisten:

Erforderliche Schallschutzmaßnahmen:

Q11b, Q11c	$\Delta L = -10 \text{ dB}$
Q11e	$\Delta L = -20 \text{ dB}$

Geeignete Maßnahmen sind:

- Einhausungen
- Abschirmungen
- geänderte Standorte
- Geräte mit geringerer Emission oder zusätzlichen Schalldämpfern

Somit sind für die Gesamtheit der haustechnischen Anlagen (Quelle Q5 a-c, Q11 a-f) eine zulässige immissionswirksame Schallleistung von $L_{WA} \leq 78 \text{ dB(A)}$ zulässig.

Eine Überprüfung der Ausführungsplanung der haustechnischen Anlagen ist erforderlich.

5.2.10 Geräuschemissionen Außengastronomie Backshop

Auf der Grundlage der Veröffentlichung 'Akustische Rahmenbedingungen und Bewertungsmaßstäbe für die Beurteilung vom Geräuschen bei Public Viewing Veranstaltungen und Außengastronomie' vom Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen sowie gemäß VDI 3770 'Emissionskennwerte technischer Schallquellen Sport- und Freizeitanlagen' wird eine Schallleistung von $L_{WA} = 75 \text{ dB(A)}$ für jede sprechende Person berücksichtigt.

Für die Berechnung gehen wir davon aus, dass die Außengastronomie an einem besucherstarken Tag insgesamt 24 Gäste mit einer mittleren Verweilzeit von 30 min besuchen.

Gemäß den Angaben der VDI 3770 gelten 50 % der anwesenden Gäste als sprechende Person und werden rechnerisch wie folgt in Ansatz gebracht:

- Quellenhöhe 1,2 m (sitzende Person)
- 50 % der anwesenden Gäste sprechen mit $L_{WA,eq} = 70 \text{ dB(A)}$
(VDI 3770:2012-09, Tabelle 1, sprechen gehoben)

Die weiteren Berechnungsgrundlagen sind in Anlage 4 dargestellt.

5.3 Anlieferung Getränkemarkt

Die Anlieferung des Getränkemarkts wird mit einem Lkw/Tag berücksichtigt. Lkw-Stellplatzwechsel und Rangiervorgänge sind in Abschnitt 5.2.4 und 5.2.5 bereits berücksichtigt. Die Be- und Entladung der Lkw erfolgt mittels E-Gabelstapler, für den eine Netto-Einwirkzeit von 60 min/Tag mit einer

Schallleistung von

$L_{WAT} = 80 \text{ dB(A)}$

berücksichtigt wird (Quelle F02), siehe Anlage 5.

5.4 Spitzenpegelkriterium

Die Immissions-Richtwerte dürfen durch kurzzeitige Geräuschspitzen um nicht mehr als 30 dB(A) im Tageszeitraum überschritten werden. Das Spitzenpegelkriterium liegt somit bei einem Immissions-Richtwert für kurzzeitige Geräuschspitzen

für Mischgebiet (MI) bei

tags

90 dB(A)

Zur Überprüfung des Spitzenpegelkriteriums ist das lauteste mögliche Geräusch auf dem Betriebsgelände zu berücksichtigen.

Für die Berechnung des Geräuschspitzenpegelkriteriums wird als lautestes Geräusch im Tageszeitraum das Entlüftungsgeräusch der Lkw-Bremsen (Quelle SP01) im Bereich vor der Lkw-Anlieferung mit einem Schallleistungspegel von je $L_{Wmax} = 120 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt.

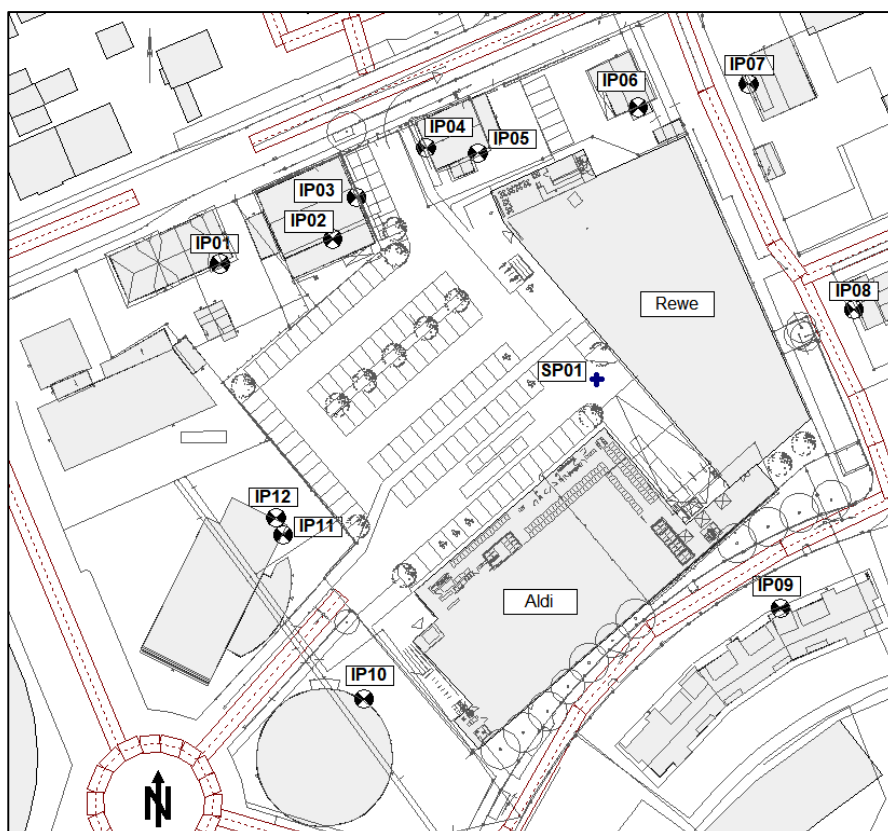


Bild 1: Lage der Quelle Spitzenpegel (SP01)

Die Spitzenpegel an den maßgebenden Immissionspunkten sind gemäß nachfolgender Tabelle für den Tageszeitraum angegeben.

Spitzenpegelkriterium

Bezeichnung	ID	Pegel Lmax	Richtwert
		SP01	
		dB(A)	dB(A)
Lünener Str. 222	IP01	73,3	90
Lünener Str. 223 süd	IP02	76,1	90
Lünener Str. 223 ost	IP03	75,9	90
Lünener Str. 225 west	IP04	72,4	90
Lünener Str. 225 süd	IP05	70,4	90
Lünener Str. 227	IP06	55,3	90
Lünener Str. 228	IP07	53,7	85
Gertrud-Bäumer-Str. 1	IP08	55,4	85
Gertrud-Bäumer-Str. 11	IP09	70,1	85
Herbert-Wehner-Str. 5	IP10	66,3	95
Herbert-Wehner-Str. 3 S/O	IP11	75,7	95
Herbert-Wehner-Str. 3 N/O	IP12	75,0	95

Tabelle 2: Spitzenpegel

Die o.g. Richtwerte für kurzzeitige Geräuschspitzen werden im Tageszeitraum sicher eingehalten.

5.5 Berechnungsergebnisse

5.5.1 Geräuschimmissionen an der benachbarten Wohnbebauung

Unter Berücksichtigung der in Abschnitt 3 beschriebenen Berechnungsgrundlagen und der örtlichen Gegebenheiten wurden die für die benachbarte Wohnbebauung für den Tageszeitraum und Nachtzeitraum aufgeführten Geräuschimmissionen bei Mitwind, angegeben als A-bewertete Mittelungspegel nach TA Lärm Abschnitt A.2.3 bzw. DIN ISO 9613-2, ermittelt.

5.5.2 Bestimmung des Beurteilungspegels

Die Bildung des Beurteilungspegels erfolgt gemäß TA Lärm Abschnitt A.1.4 "Beurteilungspegel L_r ".

Die Einzelereignisse werden unter Berücksichtigung der Einwirkzeit sowie unter Berücksichtigung der Anzahl der Ereignisse im Beurteilungszeitraum von 16 Stunden 'tags' bzw. 60 min. 'nachts' gemäß TA Lärm, Gleichung (G2) gebildet. Die unterschiedlichen Zuschläge für Ton- und Informationshaltigkeit sowie die Zuschläge für Impulshaltigkeit sind entsprechend der Ereignisse einzeln zu betrachten.

Nach TA Lärm wird der Beurteilungspegel am Immissionsort folgendermaßen gebildet:

$$L_r = L_{Aeq} - C_{met} + K_T + K_I + K_R$$

mit:

- L_{Aeq} : Mittelungspegel der Einzelquelle während einer Einwirkzeit
- C_{met} : Meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2
- K_T : Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit der Einzelquelle
- K_I : Zuschlag für Impulshaltigkeit der Einzelquelle
- K_R : Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

5.5.3 Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit

Bei dem Betrieb auf dem Betriebsgelände ist davon auszugehen, dass keine Ton- oder Informationshaltigkeit vorliegt und somit gemäß Abschnitt 2.5.2 der TA Lärm der Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit mit $K_T = 0 \text{ dB}$ zu berücksichtigen ist.

5.5.4 Zuschlag für Impulshaltigkeit

Die Impulshaltigkeit der einzelnen Park- und Fahrbewegungen (Schlagen der Tür etc.) wird durch die Ermittlung der Schallleistungspegel im Takt-Maximalpegelverfahren berücksichtigt, so dass kein weiterer Zuschlag für Impulshaltigkeit nach Abschnitt A.2.5.3 der TA Lärm erfolgt. $K_I = 0 \text{ dB}$

5.5.5 Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

Zuschläge für Tageszeit mit erhöhter Empfindlichkeit (06:00 Uhr bis 07:00 Uhr, 20:00 Uhr bis 22:00 Uhr) werden nach Abschnitt 6.5 TA Lärm für Reines Wohngebiet (WR) und Allgemeine Wohngebiete (WA) mit einem Zuschlag von 6 dB(A) berücksichtigt.

5.5.6 Korrektur C_{met}

Die meteorologische Korrektur C_{met} nach DIN ISO 9613-2 Ausgabe Okt. 1999, Gleichung 6 berechnet sich aus $C_{\text{met}} = k \times C_0$.

Aufgrund der Berechnungsformeln für den Entfernungseinfluss K und unter Berücksichtigung der geringen horizontalen Abstände zwischen der Geräuschquelle und den Immissionsorten ergibt sich für die Berechnung ein Entfernungseinfluss von $k = 0$.

Somit ist die meteorologische Korrektur mit $C_{\text{met}} = 0 \text{ dB}$ zu berücksichtigen.

5.5.7 Geräuschimmissionen an nächstgelegener Wohnbebauung

Unter Berücksichtigung der in Abschnitt 3 beschriebenen Berechnungsgrundlagen und der örtlichen Gegebenheiten ergeben sich für die nächstgelegene Wohnbebauung an den Immissionsorten IP01 bis IP07 die in den nachfolgenden Tabellen aufgeführten Gesamtimmissionspegel. Sie sind angegeben als A-bewertete Mittelungspegel nach TA Lärm, Abschnitt A 2.3 bzw. DIN ISO 9613-2.

Die Beurteilungspegel für den Betrieb des Verbrauchermarkts den maßgebenden Immissionspunkten sind in der nachfolgenden Tabelle für den Tages- und Nachtzeitraum angegeben.

Beurteilungspegel

Bezeichnung	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart		Höhe
		Tag/Ruhe	Nacht	Tag/Ruhe	Nacht	Gebiet	Lärmart	
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			
Lünener Str. 222	IP01	59,0	44,8	60	45	MI	Industrie	OG
Lünener Str. 223 süd	IP02	59,6	44,8	60	45	MI	Industrie	OG
Lünener Str. 223 ost	IP03	59,8	44,0	60	45	MI	Industrie	OG
Lünener Str. 225 west	IP04	57,6	43,8	60	45	MI	Industrie	OG
Lünener Str. 225 süd	IP05	57,8	43,6	60	45	MI	Industrie	OG
Lünener Str. 227	IP06	43,5	30,9	60	45	MI	Industrie	OG
Lünener Str. 228	IP07	44,2	30,0	55	40	WA	Industrie	OG
Gertrud-Bäumer-Str. 1	IP08	46,2	34,4	55	40	WA	Industrie	OG
Gertrud-Bäumer-Str. 11	IP09	51,8	39,0	55	40	WA	Industrie	OG
Herbert-Wehner-Str. 5	IP10	64,0	40,8	65	50	GE	Industrie	OG
Herbert-Wehner-Str. 3 S/O	IP11	61,0	47,0	65	50	GE	Industrie	OG
Herbert-Wehner-Str. 3 N/O	IP12	61,2	47,8	65	50	GE	Industrie	OG

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass an den untersuchten Immissionsorten IP01 bis IP12 die vorgegebenen Geräuschimmissions-Richtwerte unterschritten werden. Die Teil-Immissionspegel sind der Anlage 6 zu entnehmen.

Alle weiteren detaillierten Berechnungsergebnisse liegen EDV-gesichert bei der ITAB GmbH vor und können auf Anfrage mitgeteilt werden.

5.5.8 Qualität der Prognose

Gemäß Abschnitt A2.6 der TA Lärm ist eine Aussage zur Qualität der Prognose anzugeben. In dieser Geräuschimmissions-Prognose wurden die Berechnungsansätze gemäß der Parkplatzlärmstudie getroffen, welche bezüglich der Eingabegrößen ein Maximum darstellen. Auch die Verkehrshäufigkeiten des Pkw-Kundenverkehrs sind gemäß den Angaben des Verkehrsgutachtens Maximalansätze. Die Eingabegrößen bezüglich der anliefernden Lkw und Anzahl der angelieferten Paletten pro Tag sind zudem Ansätze, mit denen Ergebnisse 'auf der sicheren Seite' erzielt werden.

In unseren Berechnungen wurden für alle Quellen Reflexionen bis zur 2. Ordnung berücksichtigt. Für die meteorologische Korrektur C_{met} nach DIN 9613-2 Ausgabe Okt. 1999 wurde ein Wert von $C_{\text{met}} = 0$ in der Berechnung berücksichtigt. Auch hiermit ergeben sich größere Immissionspegel, als sie tatsächlich zu erwarten sind.

Die Gesamtimmissionspegel von Geräuschen des geplanten Betriebes, angegeben als A-bewertete Mittelungspegel nach TA Lärm, an den angrenzenden Immissionsorten sind daher 'auf der sicheren Seite' liegend berechnet und angegeben.

5.6 An- und Abfahrtverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen

Gemäß dem Lärminderungsappell der TA Lärm (Nr. 7.4, Absatz 2) sollen Geräusche des an- und abfahrenden Verkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück durch Maßnahmen organisatorischer Art so weit wie möglich vermindert werden, soweit

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

Der Immissionsgrenzwert nach 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) bezogen auf den Tages- und Nachtzeitraum ist in Mischgebieten (MI) mit tags 64 dB(A) und nachts 54 dB(A) anzugeben.

Oben genannte Kriterien werden ohne weiteren Nachweis nicht kumulativ erfüllt.

5.7 Berücksichtige Schallschutz-Maßnahmen

Neben den in Abschnitt 3 zugrunde gelegten Berechnungsannahmen werden im Besonderen die nachfolgend angegebenen Schallschutz-Maßnahmen bei der Ermittlung der Geräuschemissionen vorausgesetzt.

- a) Die Betriebszeiten der Verbrauchermärkte sind von 6:00 Uhr – 22:00 Uhr angesetzt, die Öffnungszeiten sind jedoch auf den Zeitraum von 6:30 Uhr – 21:30 Uhr zu beschränken, damit alle Kunden und Mitarbeiter das Betriebsgelände noch während der Betriebszeiten verlassen.
- b) Warenanlieferung und Verladetätigkeit
Sämtliche Warenanlieferungen, Verladetätigkeiten und Lkw An- und Abfahrten sind auf den Tageszeitraum in der Zeit von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr zu beschränken.
- c) Pkw-Fahrbewegungen / Parkplatz
Die Pkw-Fahrbewegungen der Kunden und Mitarbeiter auf dem Betriebsgrundstück erfolgen im Tageszeitraum von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr.
- d) Haustechnische Anlagen, Lüftungsanlagen und Kühlaggregate
In der weiteren Ausführungsplanung der haustechnischen Anlagen sind geeignete Maßnahmen festzulegen, die für die Gesamtheit Lüftungs- und Kühlanlagen eine zulässige immissionswirksame Gesamtschalleistung von $L_{WA} \leq 78 \text{ dB(A)}$ sicherstellen.

e) Einsatz lärmarmen Einkaufswagen

Die Einkaufswagen des Marktes sind mit geräuschkindernden Elementen vorzusehen.

- Soft-Drive Rollen (für ein geringeres Fahrgeräusch)
- Korbklappendämpfer (für ein geringeres Geräusch beim Ausstapeln)
- Korbschutzecken (für ein geringeres Geräusch beim Einstapeln)

z.B. der Fa. WANZL Metallwarenfabrik GmbH, Leipheim

Durch die Geräuschkinderungs-Maßnahmen müssen die Geräusche beim Ein- und Ausstapeln um $\Delta L = -4 \text{ dB(A)}$ gemindert werden. Für die Rollgeräusche auf dem Parkplatzbereich ist durch die Soft-Drive Rollen eine Minderung um $\Delta L = -2 \text{ dB(A)}$ zu erreichen.

6. BETRIEB BACKSHOP AN SONNTAGEN

Ein Betrieb des Backshops des Nahversorgungszentrums mit Öffnungszeiten von 06:30 Uhr bis 17:30 Uhr (bzw. Betriebszeiten von 06:00 Uhr bis 18:00 Uhr) an Sonntagen führt aufgrund der Tatsache, dass keine Einkaufswagen im Außenbereich sowie keine geräuschintensiven Anlieferungstätigkeiten erfolgen, ohne weiteren Nachweis nicht zu Überschreitungen der Geräuschemissions-Richtwerte nach TA Lärm für Sonn- und Feiertage tagsüber.

7. GRUNDLAGEN UND LITERATUR

Bearbeitungs- und Beurteilungsgrundlagen, Literatur

- | | | |
|------|---|---|
| [1] | Planunterlagen zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber | |
| [2] | Bundesimmissionsschutzgesetz
in der Fassung der Bekannt-
machung vom 26.09.2002
(BGBl. I S.3830) | Gesetz zum Schutz vor schädlichen
Umwelteinwirkungen durch Luftverun-
reinigungen, Geräusche, Erschütterungen
und ähnlichen Vorgängen |
| [3] | DIN 18005-1
Ausgabe Juli 2002 | Schallschutz im Städtebau
Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die
Planung |
| [4] | Beiblatt 1 zu DIN 18005-1
Ausgabe Mai 1987 | Schallschutz im Städtebau
Schalltechnische Orientierungswerte für
die städtebauliche Planung
- Berechnungsverfahren - |
| [5] | 16. BImSchV
Ausgabe Juni 1990 | Sechzehnte Verordnung zur Durchführung
des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
(Verkehrslärmschutzverordnung) |
| [6] | TA Lärm
Ausgabe Aug. 1998 | Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift
zum Bundes-Immissionsschutzgesetz
(Technische Anleitung zum Schutz gegen
Lärm – TA Lärm) |
| [7] | DIN ISO 9613-2
Ausgabe Okt. 1999 | Akustik
Dämpfung des Schalls bei der Ausbrei-
tung im Freien, Teil 2: Allgemeines
Berechnungsverfahren |
| [8] | DIN 4109
Ausgabe 2018-01 | Schallschutz im Hochbau |
| [9] | DIN EN 12354, Teil 4
Ausgabe April 2001 | Bauakustik – Berechnung der akustischen
Eigenschaften von Gebäuden aus den
Bauteileigenschaften – Teil 4: Schallüber-
tragung von Räumen ins Freie |
| [10] | RLS-19
Ausgabe 1919 | Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen |

- | | | |
|------|---|---|
| [11] | VDI-Richtlinie 2719
Ausgabe August 1987 | Schalldämmung von Fenstern und deren
Zusatzeinrichtungen |
| [12] | Bayerisches Landesamt für
Umweltschutz, Parkplatz-
lärmstudie, 6. Auflage,
Augsburg, 2007 | Untersuchung von Schallemissionen aus
Parkplätzen, Autohöfen und Omnibus-
bahnhöfen sowie von Parkhäusern und
Tiefgaragen |
| [13] | CADNA/A | Computerprogramm von
Lärmimmissionen, DATAKUSTIK GmbH
Aktuelle Version |
| [14] | Freizeitlärmrichtlinie | Freizeitlärmrichtlinie NRW, Messung,
Beurteilung und Verminderung von
5,5 |
| | Geräuschemissionen bei Freizeitanlagen | RdErl. des Ministeriums für Umweltschutz
und Naturschutz, Landwirtschaft und
Verbraucherschutz V – 8827,5 (V Nr. 1/4)
vom 15.01.2004 |
| [15] | VDI 3770:2012-09 „Emissionskennwerte technischer Schallquellen Sport- und
Freizeitanlagen“ | |
| [16] | Parkplatzlärmstudie 'Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus
Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und
Tiefgaragen', Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg 2007, 6. überarbeitete
Auflage | |
| [17] | '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, Wiesbaden 2005 | |
| [18] | Verkehrsgutachten – Abschätzung der vorhabenbezogener Kfz-Verkehre
Neubau eines Nahversorgungszentrums, Lünener Str. 225 in Kamen
Blanke / Ambrosius, Projekt-Nr. 2006 vom 07. März 2022 | |