

SCHALLTECHNISCHES GUTACHTEN

- Immissionsprognose -

1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 16/1
„Klosterstraße“
in 46446 Emmerich am Rhein – Elten

Untersuchung der Geräuscheinwirkung durch gewerbliche Anlagen

Auftraggeber/in

Friedhelm May GmbH
Grundstücksgesellschaft
Pfälzer Straße 70
46145 Oberhausen

Verfasser/in

B. Eng. Andre Feldhaus

Bericht Nr. L-6077-01 vom 15. Juni 2023

28 Seiten Textteil

7 Seiten Anhang

INHALT

0	Änderungshistorie	3
1	Situation und Aufgabenstellung	4
2	Arbeitsgrundlagen und Regeln der Technik	6
3	Immissionsrichtwerte.....	8
4	Beschreibung der Emissionsdaten.....	10
4.1	Lieferverkehr, Verladetätigkeiten	10
4.2	Pkw-Stellplätze	13
4.3	Einkaufswagen-Sammelbox	14
4.4	Stationäre Geräuschquellen	15
4.5	Schallabstrahlende Außenbauteile	16
5	Minderungsmaßnahmen	20
6	Immissionsberechnung	21
7	Ergebnisse und Beurteilung	22
8	Qualität der Ergebnisse.....	24
9	Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen	25
10	Zusammenfassung	26
11	Anhang	29

0 Änderungshistorie

Bericht Nr.	Bericht Version	Bericht Datum	Änderung Anlass	Änderung Inhalt
L-6077-01		14.06.2023	Ersterstellung	

1 Situation und Aufgabenstellung

Die Friedhelm May GmbH plant die Erweiterung des bestehenden Discounters am Standort Klosterstraße 20 in 46446 Emmerich am Rhein – Elten. Im Zuge der Erweiterung des Marktes wird die 1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 16/1 „Klosterstraße“ erforderlich. Es ist die Errichtung einer neuen Anlieferung, die Errichtung eines neuen Lagerbereiches sowie die Erweiterung des Verkaufsraums vorgesehen. Hierzu ist im nordöstlichen Bereich der Rückbau einiger Pkw-Stellplätze notwendig. Abbildung 1 zeigt eine Übersicht über die Lage des Standortes.

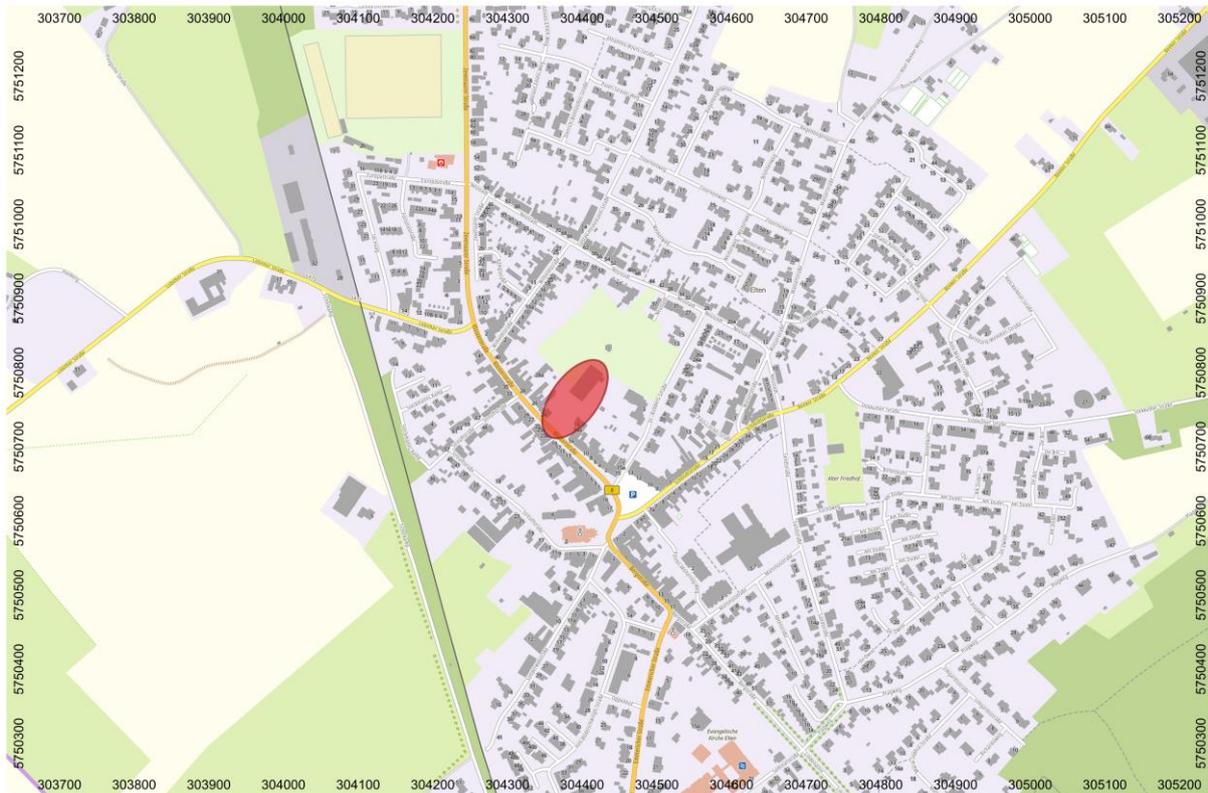


Abbildung 1 Übersicht über die Lage des Marktes

Es sind die durch die schalltechnisch relevanten Nutzungen zu erwartenden Geräuschimmissionen der Pkw- und Lkw-Bewegungen, der Verladetätigkeiten, etc. an den nächstgelegenen schutzbedürftigen Nutzungen zu prognostizieren und zu bewerten. Durch die baulichen Änderungen an der Anlage und durch den Rückbau der nordöstlichen Pkw-Stellplätze sowie der damit einhergehenden Verlagerung der

Emissionsquellen in Richtung der relevanten Immissionsorte ist aus unserer Sicht eine erneute Beurteilung der schalltechnischen Situation notwendig.

Grundlage für die Ermittlung und Beurteilung ist die DIN 18005-1 „Schallschutz im Städtebau – Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung“ [1] in Verbindung mit der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm [2].

Die Friedhelm May GmbH hat das Ingenieurbüro Richters & Hüls mit der Untersuchung der Geräuschimmissionen beauftragt. Die Ergebnisse sind in Form eines schalltechnischen Gutachtens vorzulegen.

2 Arbeitsgrundlagen und Regeln der Technik

- [1] DIN 18005-1, „Schallschutz im Städtebau, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung,“ 2002.
- [2] TA Lärm, „Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm,“ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 1998 (in der aktuell gültigen Fassung).
- [3] StadtUmBau Ingenieurgesellschaft mbH, „Schalltechnisches Gutachten zum Bebauungsplan Nr. EL 16/1 "Klosterstraße" der Stadt Emmerich am Rhein,“ Weeze, April 2004.
- [4] Stadt Emmerich am Rhein, „Flächennutzungsplan der Stadt Emmerich am Rhein - 72. Änderung,“ April 2012.
- [5] Friedhelm May GmbH; Herrn May, „Diverse Karten und Unterlagen,“ Oberhausen, Planungsstand vom 03.05.2023.
- [6] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, „Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Heft 3,“ 2005.
- [7] Emissionsdatenkatalog, „Forum Schall,“ 01/2022.
- [8] Bayerisches Landesamt für Umwelt, „Parkplatzlärmstudie - Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen,“ 2007.
- [9] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, „Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen,“ Wiesbaden, 2004.

- [10] VDI 2571, „Schallabstrahlung von Industriebauten,“ 1976.
- [11] Datakustik GmbH, *Prognosesoftware CadnaA Version 2023*, München.
- [12] Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV NRW), „Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung Cmet gemäß DIN ISO 9613-2,“ 2012.
- [13] DIN ISO 9613-2, „Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren,“ 1999.
- [14] Landesbetrieb Information und Technik Nordrhein-Westfalen, „opengeodata.nrw.de,“ [Online]. Available: <https://www.opengeodata.nrw.de/produkte/geobasis/>. [Zugriff am 17 Mai 2023].
- [15] BImSchG. Bundes-Immissionsschutzgesetz., „Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnlichen Vorgängen,“ 2013 (in der aktuell gültigen Fassung).
- [16] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, „Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen, Heft 1,“ 2002.
- [17] DIN 18005-1, Beiblatt 1, „Schallschutz im Städtebau, Beiblatt 1 zu Teil 1: Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung,“ 2002.

3 Orientierungswerte / Immissionsrichtwerte

Für die Beurteilung der Geräuschimmissionen an der bestehenden, umliegenden schutzbedürftigen Bebauung ist die DIN 18005-1 [1] heranzuziehen, welche für die Ermittlung von Beurteilungspegeln im Einwirkungsbereich von gewerblichen Anlagen auf die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm [2] verweist.

Die Immissionspunkte IP 01 – IP 06 befinden sich im unbeplanten Bereich. In Anlehnung an das bestehende Gutachten [3] sowie an den Flächennutzungsplan der Stadt Emmerich am Rhein [4] wird für die Immissionspunkte IP 01 – IP 05 der Schutzanspruch eines Mischgebietes berücksichtigt. Der Immissionspunkt IP 06 wird in Anlehnung an den Flächennutzungsplan [4] und auf Grund der umliegenden Bebauung mit dem Schutzanspruch für ein allgemeines Wohngebiet in Ansatz gebracht.

Immissionspunkt	Immissionsort	Schalltechnische Orientierungswerte / Immissionsrichtwerte	
		tags	nachts
IP 01.1, Klosterstraße 24, 46446 Emmerich am Rhein - Elten	Mischgebiet (MI-Gebiet)	60	45
IP 01.2, Klosterstraße 24, 46446 Emmerich am Rhein - Elten	Mischgebiet (MI-Gebiet)	60	45
IP 02, Klosterstraße 21 – 23, 46446 Emmerich am Rhein - Elten	Mischgebiet (MI-Gebiet)	60	45
IP 03, Klosterstraße 16a, 46446 Emmerich am Rhein - Elten	Mischgebiet (MI-Gebiet)	60	45
IP 04, Klosterstraße 18, 46446 Emmerich am Rhein - Elten	Mischgebiet (MI-Gebiet)	60	45
IP 05, Dr. Robbers-Straße 3, 46446 Emmerich am Rhein - Elten	Mischgebiet (MI-Gebiet)	60	45
IP 06, Dr. Robbers-Straße 8, 46446 Emmerich am Rhein - Elten	Allgemeines Wohngebiet (WA-Gebiet)	55	40

Tabelle 1 Schalltechnische Orientierungswerte gemäß [1]; Immissionsrichtwerte gem. [2]

Der Tag umfasst den Zeitraum von 06.00 Uhr bis 22.00 Uhr, die Nacht den Zeitraum von 22.00 Uhr bis 06.00 Uhr. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Stunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

An Werktagen ist bei Geräuscheinwirkungen in der Zeit von 6.00 bis 7.00 Uhr und von 20.00 bis 22.00 Uhr für Immissionsorte in allgemeinen Wohngebieten, reinen Wohngebieten und Kurgebieten die erhöhte Störwirkung durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zu den jeweiligen Mittelungspegeln der Teilzeiten zu berücksichtigen, in denen die Anlagengeräusche auftreten.

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen den Immissionsrichtwert am Tag um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

4 Beschreibung der Emissionsdaten

Die relevanten Geräuschemissionen des geplanten Lebensmittelmarktes resultieren aus den Pkw-Bewegungen, Lkw-Bewegungen, den Verladetätigkeiten und stationären Geräuschquellen.

Auf Grundlage der vorliegenden Unterlagen des Betreibers bzw. Planers [5] werden für die relevanten Geräuschemittenten die im folgenden beschriebenen Ausgangsdaten zu Grunde gelegt. Damit ausgeschlossen werden kann, dass Kunden und Mitarbeiter des Marktes das Gelände zur Nachtzeit befahren bzw. verlassen müssen, wird zur Betrachtung der pessimalen Situation ein 15,5-stündiger Betrieb (6.15 – 21.45 Uhr) zur Tagzeit zu Grunde gelegt.

Sämtliche Lkw-Anlieferungen finden während der Tagzeit (6.00 – 22.00 Uhr) statt. Zur Nachtzeit finden auf dem Gelände keine Fahrzeugbewegungen, bzw. Verladetätigkeiten o.ä. statt.

Für die Tagzeit (6.00 – 22.00 Uhr) werden die auf eine Beurteilungszeit von 16 Stunden bezogenen Schalleistungspegel $L_{WA,16h}$ berechnet. Während der Nachtzeit (22.00 – 6.00 Uhr) wird der zu berücksichtigende Schalleistungspegel während der lautesten Nachstunde $L_{WA,1h}$ ermittelt.

4.1 Lieferverkehr, Verladetätigkeiten

Für die Anlieferung von Waren und den Wechsel eines Müllcontainers werden während der Tagzeit insgesamt drei Lkw in Ansatz. Für den Lkw der Frischwarenanlieferung wird ein Lkw-Kühlaggregat berücksichtigt. Die Verladung der Waren, die auf Paletten und Rollcontainern angeliefert werden, erfolgt zukünftig innerhalb der eingehausten Anlieferbereiches.

Die Berechnung der Schalleistungspegel $L_{WA,r}$ der Fahrstrecken, bezogen auf die Beurteilungszeit erfolgt gemäß der HLUG-Studie, Heft 3 [6] nach Gleichung (1):

$$L_{WA,r} = L_{WA',1h} + 10 \lg n + 10 \lg \frac{l}{1m} - 10 \lg \frac{T_r}{1h} \quad \text{dB(A)} \quad (1)$$

mit

$L_{WA',1h}$ = zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Fahrzeug pro Std. u. Meter in dB(A)

n = Anzahl der Fahrzeuge einer Leistungsklasse in der Beurteilungszeit T_r

l = Länge eines Streckenabschnittes in Meter

T_r = Beurteilungszeit in h

Für die Fahrzeugbewegungen auf dem Betriebsgelände werden die in der nachfolgenden Tabelle 2 aufgeführten Schalleistungspegel berücksichtigt.

Quelle	Fahrzeugart	$L_{WA',1h}$ [dB(A)/m]	Kfz- Beweg. n	Zeitraum	Zeitraum T_r [min]	Ergebnis für Teilstrecke [dB(A)/m]
Einfahrt Lkw Anlieferung	Lkw > 105 kW	63,0 ¹⁾	3	Tagzeit (6 – 22 Uhr)	960	55,7
Rangieren Lkw Anlieferung	Lkw > 105 kW	67,0 ¹⁾	3	Tagzeit (6 – 22 Uhr)	960	59,7
Ausfahrt Lkw Anlieferung	Lkw > 105 kW	63,0 ¹⁾	3	Tagzeit (6 – 22 Uhr)	960	55,7
Einfahrt Lkw-Kühlaggregat (Frischwaren)	Kühlaggregat	61,0 ²⁾	1	Tagzeit (6 – 22 Uhr)	960	49,0
Rangieren Lkw-Kühlaggregat (Frischwaren)	Kühlaggregat	61,0 ²⁾	1	Tagzeit (6 – 22 Uhr)	960	49,0
Ausfahrt Lkw-Kühlaggregat (Frischwaren)	Kühlaggregat	61,0 ²⁾	1	Tagzeit (6 – 22 Uhr)	960	49,0

1) gemäß Lkw-Studie [6]

2) gemäß Forum Schall [7]

Tabelle 2 Schalleistungspegel der einwirkenden Fahrzeugbewegungen

Gemäß der HLUG – Studie kann für das Einzelgeräusch der Lkw von folgenden mittleren Schalleistungspegeln ausgegangen werden:

Vorgang	L_{WA} [dB(A)]
Anlassen	100
Türenschiagen	100
Leerlauf	94
Betriebsbremse	108

Tabelle 3 Mittlere Schalleistungspegel der Einzelgeräusche der Lkw

Bei Einwirkzeiten von kleiner 5 Sekunden je Vorgang ist gemäß der HLUG-Studie bei der Ermittlung des $L_{WA,1h}$ der Wert von 5 Sekunden zu verwenden, so dass sich der berücksichtigte Schalleistungspegel von $L_{WA,1h} = 84,7$ dB(A) in den Berechnungen folgendermaßen zusammensetzt:

Einzelgeräusche	L_{WA} [dB(A)]	Anzahl Vorgänge	$L_{WA,1h}$ [dB(A)]
Türenschnallen (5 Sekunden - 100 dB je Vorgang)	100	2	74.4
Anlassen (5 Sekunden)	100	1	71.4
Betriebsbremse (5 Sekunden)	108	1	79.4
Leerlaufgeräusche (120 Sekunden - 94 dB je Vorgang)	94	2	82.2
		Summe	84.7

Tabelle 4 Zusammensetzung der Einzelgeräusche

Die Berechnung der Schalleistungspegel der Lkw-Einzelgeräusche, bezogen auf die Beurteilungszeit, erfolgt gemäß der HLUG-Studie, Heft 3 [6] nach Gleichung (2):

$$L_{WA,r} = L_{WA,1h} + 10 \lg n - 10 \lg \frac{T_r}{1h} \quad \text{dB(A)} \quad (2)$$

mit

$L_{WA,1h}$ = zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Ereignis pro Std. in dB(A)

n = Anzahl der PKW/LKW einer Leistungsklasse in der Beurteilungszeit T_r

T_r = Beurteilungszeit in h

Für die Einzelgeräusche werden die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Schalleistungspegel in Ansatz gebracht.

Quelle	Fahrzeugart	$L_{WA,1h}$ [dB(A)]	Kfz- Beweg. n	Zeitraum	Zeitraum T_r [min]	$L_{WA,r}$ [dB(A)]
Lkw Einzelgeräusche Anlieferung	Lkw > 105 kW	84,7	3	Tagzeit (6 – 22 Uhr)	960	77,4

Tabelle 5 Schalleistungspegel der einwirkenden Einzelgeräusche

Die in Tabelle 2 aufgeführten Schalleistungspegel werden als Linienschallquellen und der in Tabelle 5 aufgeführte Schalleistungspegel wird als Punktschallquelle digitalisiert.

4.2 Pkw-Stellplätze

Die Fahrzeugfrequenzierungen der Kunden und Mitarbeiter auf dem Parkplatz werden zur Tagzeit gemäß der Parkplatzlärmstudie über die Netto-Verkaufsfläche ermittelt und in Ansatz gebracht. Während der Nachtzeit (22.00 Uhr – 6.00 Uhr) finden auf dem Betriebsgelände des Marktes keine Pkw-Bewegungen statt.

Die Geräuscheinwirkung des Fahrzeugverkehrs auf den Stellplätzen sowie die Geräusche beim Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen werden mit 15,5 Stunden berücksichtigt.

Nach der Erweiterung beläuft sich die Fläche des Verkaufsraums auf insgesamt 1.003,39 m². Zur Ermittlung der Netto-Verkaufsfläche bleiben die Flächen von Nebenräumen wie Toiletten, Lagerräumen, Büros, aber auch die Flächen von Fluren und des Kassensbereiches unberücksichtigt. Zur Betrachtung der pessimalen Situation wird die geplante Netto-Verkaufsfläche jedoch mit insgesamt 1.003,39 m² in Ansatz gebracht. Gemäß der Parkplatzlärmstudie [8] ergibt sich für einen Discounter eine Bewegungshäufigkeit von 0,17 Bewegungen je Stellplatz und Stunde. Dies entspricht bei einer Nettoverkaufsfläche von 1.003,39 m² einer Kundenfrequenzierung von 1.360 Kunden pro Tag.

Für den gesamten Pkw-Stellplatz wird eine gepflasterte Parkplatzoberfläche zu Grunde gelegt. Zusätzlich werden lärmarme Einkaufswagen (Verwendung von Gummirollen oder vergleichbaren geräuscharmen Rollen) berücksichtigt.

Für die Pkw-Stellplätze berechnet sich der Schalleistungspegel gemäß dem Berechnungsverfahren der Parkplatzlärmstudie [8] nach Gleichung (3):

$$L_{WA} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{Str0} + 10 \lg (B \cdot N) \quad \text{dB(A)} \quad (3)$$

mit

- L_{W0} = 63dB(A) = Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung / Stunde auf dem Parkplatz
 K_{PA} = Zuschlag für die Parkplatzart
 K_I = Zuschlag für die Impulshaltigkeit
 K_D = Pegelerhöhung in Folge des Durchfahrt- und Parksuchverkehrs; $2,5 \cdot \lg(f \cdot B - 9)$ in dB(A); entfällt bei Parkplätzen mit weniger als zehn Stellplätzen
 K_{Str0} = Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen
 Asphaltierte Fahrgasse: $K_{Str0} = 0$
 Betonsteinpflaster mit Fugen < 3 mm: $K_{Str0} = 0,5$
 Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm: $K_{Str0} = 1,0$
 Wassergebundene Decken (Kies): $K_{Str0} = 2,5$
 B = Bezugsgröße (Anzahl Stellplätze, Nettoverkaufsfläche in m²)
 f = Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße
 N = Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße)

Für die Fahrzeugfrequentierung auf der Pkw-Stellfläche wird der in der folgenden Tabelle aufgeführte Schalleistungspegel berücksichtigt. Die Bezugsgröße B bezieht sich auf die Einheit 1 m² Netto-Verkaufsfläche.

Parkplatz	K_{PA} [dB(A)]	K_I [dB(A)]	K_D [dB(A)]	K_{Str0} [dB(A)]	f	B	N tags	L_{WA} [dB(A)] tags
Pkw-Stellplatz Discounter	3	4	5,0	0	0,11	1003.39	0,17	97,5

Tabelle 6 Schalleistungspegel des Parkplatzes

Die Pkw-Stellplätze werden als Flächenschallquellen digitalisiert.

Die Lage der beschriebenen geräuschemittierenden Quellen kann dem Lageplan im Anhang entnommen werden.

4.3 Einkaufswagen-Sammelbox

Die Geräuschemissionen des Ein- und Ausstapelns der Einkaufswagen in der Sammelbox wurden gemäß der Lkw-Studie [6] in Ansatz gebracht.

Bei einer berücksichtigten Kundenfrequentierung von 1.360 Kunden ergeben sich 2.720 Ein- und Ausstapelvorgänge der Einkaufswagen.

Die Berechnung der Schalleistungspegel der Einkaufswagen-Sammelbox, bezogen auf die Beurteilungszeit, erfolgt gemäß der HLUg-Studie [6] nach Gleichung (4):

$$L_{WA,r} = L_{WA,1h} + 10 \lg n - 10 \lg \frac{T_r}{1h} \quad \text{dB(A)} \quad (4)$$

mit

$L_{WA,1h}$ = zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Ereignis pro Std. in dB(A)

n = Anzahl der Ereignisse in der Beurteilungszeit T_r

T_r = Beurteilungszeit in h

Für die Einkaufswagen-Sammelbox wird der in der folgenden Tabelle aufgeführte Schalleistungspegel berücksichtigt.

Quelle	Wagenart	$L_{WA,1h}$ [dB(A)]	Anzahl Ereignisse n	Zeitraum	Zeitraum T_r [min]	$L_{WA,r}$ [dB(A)]
Einkaufswagen-Sammelbox	Metallkorb	72	2.720	Tagzeit (6.15 – 21.45 Uhr)	930	94,4

Tabelle 7 Schalleistungspegel der Einkaufswagen-Sammelbox

Die Einkaufswagen-Sammelbox wird als Flächenschallquelle digitalisiert.

4.4 Stationäre Geräuschquellen

Der bestehende Kondensator nördlich der bestehenden Anlieferung soll für die geplanten Umbaumaßnahmen in nördliche Richtung verschoben werden. Für diesen Kondensator wird in Anlehnung an das bestehende Gutachten [3] der nachfolgend aufgeführte pessimale Schalleistungspegel berücksichtigt.

Betriebsbereich	Zeitraum	Zeitraum T_r [min]	Schalleistungspegel L_{WA} [dB(A)]
Kondensator	Tagzeit (6 – 22 Uhr)	960	83,0
Kondensator	ungünst. Nachtsunde (z.B. 5 – 6 Uhr)	60	83,0

Tabelle 8 Schalleistungspegel der stationären Geräuschquelle

Die Einwirkdauer der Geräusche des Kondensators wird kontinuierlich, über die gesamte 16-stündige Beurteilungszeit tags und während der ungünstigsten Nachtstunde berücksichtigt. Intervallmäßige Abschaltzeiten des Kondensators werden nicht pegelmindernd berücksichtigt.

4.5 Schallabstrahlende Außenbauteile

Zwischen dem vorhandenen Markt und dem geplanten Lagerbereich ist die Errichtung eines eingehausten Anlieferbereiches vorgesehen. Für die Berechnung der Geräuschquellen innerhalb des Anlieferbereiches sind die Verladevorgänge der Waren, die Abholung von Müllcontainern sowie die Fahrzeugbewegungen und Kühlaggregate der Lkw zu berücksichtigen. In den Berechnungen werden gemäß Kapitel 4.3 drei Lkw berücksichtigt. Die Anlieferung, bzw. die Verladung von Waren durch drei Lkw stellt eine maximale Abschätzung dar, so dass z.B. die Abholung von Müllcontainern etc. nicht zusätzlich explizit berücksichtigt wird jedoch im täglichen Betrieb schalltechnisch enthalten ist.

Für die Geräuschquellen innerhalb der Anlieferung ergeben sich die in nachfolgend aufgeführten Tabellen dargestellten Schallleistungspegel:

Quelle	Verladungsart	$L_{WA,1h}$ [dB (A)]	Zeitraum	Einwirkzeit [min]	Anzahl Ereignisse	Ergebnis L_{WA} [dB(A)]
Anlieferung						
Warenanlieferung	Palettenhubwagen über fahrzeugeigene Ladebordwand	88,0 ¹⁾	Tagzeit (6 – 22 Uhr)	-	30	90,8
Warenanlieferung	Rollcontainer über fahrzeugeigene Ladebordwand	78,0 ¹⁾	Tagzeit (6 – 22 Uhr)	-	15	77,8
Lkw- Kühlaggregat	-	98,0 ²⁾	Tagzeit (6 – 22 Uhr)	30	-	82,9
Einzelgeräusche Lkw	-	84,7 ¹⁾	Tagzeit (6 – 22 Uhr)	-	3	77,4

1) gemäß HLUG Heft Nr. 2 [9]

2) gemäß Forum Schall [7]

Tabelle 9 Verladetätigkeiten in der Anlieferung

Quelle	Fahrzeugart	$L_{WA,1h}$ [dB(A)/m]	Kfz- Beweg. <i>n</i>	Zeitraum	Ergebnis für Teilstrecke [dB(A)/m]	Ergebnis L_{WA} [dB(A)]
Anlieferung						
Rangieren Lkw	Lkw > 105 kW	67,0 ¹⁾	3	Tagzeit (6 – 22 Uhr)	59,7	72,7 ³⁾
Rangieren Lkw-Kühlaggregat	Kühlaggregat	61,0 ²⁾	1	Tagzeit (6 – 22 Uhr)	49,0	62,0 ³⁾
Ausfahrt Lkw	Lkw > 105 kW	63,0 ¹⁾	3	Tagzeit (6 – 22 Uhr)	55,7	68,7 ³⁾
Ausfahrt Lkw-Kühlaggregat	Kühlaggregat	61,0 ²⁾	1	Tagzeit (6 – 22 Uhr)	49,0	62,0 ³⁾

1) gemäß Lkw-Studie [6]

2) gemäß Forum Schall [7]

3) bei einer berücksichtigten Rangierstrecke von 20m pro Fahrzeug innerhalb der Anlieferung

Tabelle 10 Schalleistungspegel der einwirkenden Fahrzeugbewegungen

Unter Berücksichtigung der in den Tabellen 9 und 10 aufgeführten Emissionsdaten wird für die Anlieferung der folgende Gesamtschalleistungspegel in Ansatz gebracht.

Quelle	Beurteilungszeit	Einwirkzeit [min]	L_{WA} [dB(A)]
Anlieferung			
Anlieferung	Tagzeit (6 – 22 Uhr)	960	91,9

Tabelle 11 Schalleistungspegel der Anlieferung

Der mittlere Rauminnenpegel kann gemäß [10] näherungsweise nach folgender Gleichung bestimmt werden:

$$L_I \approx L_{WA} + 14 + 10 \lg \frac{T}{V} \quad \text{dB(A)} \quad (5)$$

mit

L_I = Mittlerer Rauminnenpegel in dB(A)

L_{WA} = Schalleistungspegel aller Maschinen und Tätigkeiten im Raum zusammen in dB(A)

T = Nachhallzeit in Sekunden, hier $T=1s$

V = Raumvolumen in m^3

Bei einem Volumen der Anlieferung von etwa $V = 550 \text{ m}^3$ und den in Tabelle 12 aufgeführten Schalleistungspegeln ergeben sich aus Gleichung (5) die nachfolgend aufgeführten mittleren Rauminnenpegel.

Halle	Halleninnenpegel L_I [dB(A)]
Anlieferung (außerhalb der Ruhezeiten)	78,5

Tabelle 12 berücksichtigter Halleninnenpegel

Nach VDI 2571 [10] ergibt sich der Schalleistungspegel eines schallabstrahlenden Bauteils L_{WA} nach Gleichung (6).

$$L_{WA} = L_I - R'_W - 4 + 10 \lg \frac{S}{1\text{m}^2} \quad \text{dB(A)} \quad (6)$$

mit

- L_I = Halleninnenpegel in dB(A)
- R'_W = Schalldämm-Maß des Bauteils in dB
- S = Fläche des Bauteils

Die schallabstrahlenden Außenbauteile der Anlieferung sind das Tor, der südliche Bereich der Fassade sowie die Dachfläche. In Tabelle 13 sind die bewerteten Bauschalldämmmaße sowie die Einwirkzeiten der jeweiligen Außenbauteile zusammengefasst dargestellt.

Quelle	R'_W [dB(A)]	Beurteilungszeit	Einwirkzeit [min]	L_I [dB(A)]
Anlieferung				
Dach	≥ 25	Tagzeit (6.00 – 22.00 Uhr)	960	78,5
Fassade	≥ 25	Tagzeit (6.00 – 22.00 Uhr)	960	78,5
Tor (geöffnet)	0	Tagzeit (6.00 – 22.00 Uhr)	960	78,5

Tabelle 13 Bauschalldämm-Maße der schallabstrahlenden Gebäudeteile

Die Dachfläche des Gebäudes wird als Flächenschallquelle digitalisiert. Das Tor sowie die Fassade der Anlieferung werden als vertikale Flächenschallquellen berücksichtigt.

5 Minderungsmaßnahmen

Zur Reduzierung der Geräuschemissionen durch den Discounter wurden in dem Gutachten [3] an der westlichen Baugrenze eine 3 Meter hohe Lärmschutzwand und an der südöstlichen Baugrenze eine 2 Meter hohe Lärmschutzwand berücksichtigt. Diese wurden den aktuellen Berechnungen ebenfalls zu Grunde gelegt.

6 Immissionsberechnung

Die Ermittlung der zu erwartenden Geräuschimmissionen gemäß TA Lärm [2] erfolgt mit Hilfe der Software CadnaA [11] nach Gleichung (7):

$$L_r = 10 \lg \left[\frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^N T_j \cdot 10^{0,1(L_{Aeq,j} - C_{met} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j})} \right] \quad (7)$$

mit

$$T_r = \sum_{j=1}^N T_j = 16h \text{ tags bzw. } 1h \text{ nachts (ungünstigste volle Nachtstunde)}$$

L_r	=	Beurteilungspegel
T_j	=	Teilzeit j
N	=	Zahl der gewählten Teilzeiten
$L_{Aeq,j}$	=	Mittelungspegel während der Teilzeit T_j
C_{met}	=	meteorologische Korrektur nach [12] [13], WD Bocholt 1981-1990
$K_{T,j}$	=	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit in der Teilzeit T_j
$K_{I,j}$	=	Zuschlag für Impulshaltigkeit in der Teilzeit T_j
$K_{R,j}$	=	Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit in der Teilzeit T_j

Der Berechnung liegen die in Kapitel 4 angegebenen A-bewerteten Schallleistungsbeurteilungspegel zugrunde, die eventuell erforderliche Zuschläge für Ton- und Impulshaltigkeiten berücksichtigen.

Das Geländeprofil sowie die Gebäudeprofile für den vorliegenden Standort wurden vom GEOportal.NRW [14] bezogen.

7 Ergebnisse und Beurteilung

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen für den Betrieb des Discounters sind in der nachfolgenden Tabelle den nach der TA Lärm [2] geltenden Immissionsrichtwerten, bzw. den schalltechnischen Orientierungswerten nach DIN 18005-1 Bl. 1 [5] gegenübergestellt. Beim Immissionspunkt 05 handelt es sich um einen Kindergarten, so dass hier aus unserer Sicht zur Nachtzeit kein Schutzanspruch besteht und somit kein Wert in diesem Zeitraum aufgeführt wird. Es ist das aus akustischer Sicht ungünstige Geschoss angegeben.

Immissionspunkte, Geschoss	Beurteilungspegel Lr [dB(A)]		Schalltechnischer Orientierungswert/ Immissionsrichtwert [dB(A)]	
	tags	nachts	tags	nachts
IP 01.1, Klosterstraße 24, EG	56,9	12,8	60	45
IP 01.2, Klosterstraße 24, 1. OG	59,7	11,4	60	45
IP 02, Klosterstraße 21 – 23, 1. OG	59,3	8,2	60	45
IP 03, Klosterstraße 16a, 1. OG	59,2	16,1	60	45
IP 04, Klosterstraße 18, EG	59,6	12,7	60	45
IP 05, Dr. Robbers-Straße 3, EG	48,1	-	60	45
IP 06, Dr. Robbers-Straße 8, 1. OG	41,9	35,8	55	40

Tabelle 14 Gegenüberstellung der Beurteilungspegel mit den Immissionsrichtwerten gemäß TA Lärm

Der Gegenüberstellung der Werte in Tabelle 14 ist zu entnehmen, dass durch die Geräuschimmissionen des Discounters die Immissionsrichtwerte der TA Lärm bzw. die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005-1 an den untersuchten Immissionspunkten zur Tag- und Nachtzeit unterschritten werden.

Zudem wird zur Tagzeit an den Immissionspunkten IP 05 und IP 06, und zur Nachtzeit an den Immissionspunkten IP 01 – IP 04 das Irrelevanzkriterium nach Nr. 3.2.1 Abs. 2 der TA Lärm erfüllt, da die Geräuschzusatzbelastung der zu beurteilenden Anlage die einzuhaltenden Richtwerte um mindestens 6 dB(A) unterschreitet. Auf eine Ermittlung der Geräuschvorbelastung durch weitere gewerbliche Anlagen kann somit an diesen Immissionspunkten verzichtet werden.

Eine schalltechnisch relevante Vorbelastung im Sinne der TA Lärm durch weitere gewerbliche Anlagen (Uhren-, Antiquitäten- und Augenoptikergeschäft sowie eines Restaurants an der Klosterstraße) konnte an den Immissionspunkten IP 01 – IP 04 zur Tagzeit nicht festgestellt werden. Zur Nachtzeit konnte an dem Immissionspunkt IP 06 keine weitere gewerbliche Anlage festgestellt werden.

Überschreitungen der zulässigen Höchstwerte nach Nr. 6.1 Abs. 2 der TA Lärm infolge kurzzeitiger Geräuschspitzen durch Bremsen oder beschleunigte An- u. Abfahrten sind ebenfalls nicht zu erwarten (s. Ergebnistabelle im Anhang).

8 Qualität der Ergebnisse

Ungenauigkeiten bei der Ermittlung der Beurteilungspegel durch eine Prognose können durch die verwendeten Ausbreitungsalgorithmen einschließlich der durch die Implementierung bedingten Unsicherheiten und durch Unsicherheiten bei der Bestimmung der Schalleistungspegel der Emissionsquellen entstehen.

Für das Prognoseverfahren der TA Lärm [2] ist auf Basis der Erkenntnisse aus der DIN ISO 9613-2 [13] und der Vorgängernorm VDI 2714 von einer Standardabweichung der Beurteilungspegel von 1,5 dB durch die Berechnung der Schallausbreitung auszugehen.

Die Unsicherheit der Prognoseverfahren wird durch die Maximalabschätzung bei den Emissionsansätzen wie Pegelhöhen, Betriebszeiträume, Betriebsabläufen, Zuschlägen etc. typischerweise mehr als kompensiert. Die lärmrelevanten Emissionsquellen wurden hinsichtlich der Dauer der Einwirkungen sowie der Schalleistungspegel unter Berücksichtigung der o.g. Maximalabschätzung ermittelt.

Die aufgeführten Prognoseergebnisse können damit als Beitrag zur „Rechnung auf der sicheren Seite“ betrachtet werden.

9 Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen

Nach Nr. 7.4 Abs. 2 der TA Lärm [2] sollen die

„Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück 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) erstmals oder weitergehend überschritten werden.“*

Die v. g. Bedingungen gelten kumulativ, d.h. nur wenn alle drei Bedingungen erfüllt sind, sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art die Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs soweit wie möglich vermindert werden.

Für den Discounter wurde während der Tagzeit (6.00 – 22.00 Uhr) ein An- und Abfahrtsverkehr von 3 Lkw und 1.360 Pkw (2.726 Fahrzeugbewegungen) ermittelt.

Die Berechnungen haben ergeben, dass unter Berücksichtigung der v. g. Fahrzeugbewegungen auf der öffentlichen Straße und des bestehenden Fahrzeugverkehrs von 3.848 Fahrzeugen (gemäß Verkehrszählung 2015) auf der Klosterstraße (Bundesstraße 8) die Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche an den untersuchten Immissionspunkten im Zielzustand rechnerisch um weniger als 3 dB(A) erhöht werden.

Aus dem v. g. Grund sind gemäß Nr. 7.4 Abs. 2 der TA Lärm [2] keine organisatorischen Maßnahmen zur Verminderung des Verkehrslärms notwendig.

10 Zusammenfassung

Die Friedhelm May GmbH plant die Erweiterung des bestehenden Discounters am Standort Klosterstraße 20 in 46446 Emmerich am Rhein – Elten. Im Zuge der Erweiterung des Marktes wird die 1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 16/1 „Klosterstraße“ erforderlich. Es ist die Errichtung einer neuen Anlieferung, die Errichtung eines neuen Lagerbereiches sowie die Erweiterung des Verkaufsraums vorgesehen. Hierzu ist im nordöstlichen Bereich der Rückbau einiger Pkw-Stellplätze notwendig.

Es sollten die durch die schalltechnisch relevanten Nutzungen zu erwartenden Geräuschemissionen der Pkw- und Lkw-Bewegungen, der Verladetätigkeiten, etc. an den nächstgelegenen schutzbedürftigen Nutzungen prognostiziert und bewertet werden. Durch die baulichen Änderungen an der Anlage und durch den Rückbau der nordöstlichen Pkw-Stellplätze und somit die Verlagerung der Emissionsquellen in Richtung der relevanten Immissionsorte war aus unserer Sicht eine erneute Beurteilung der schalltechnischen Situation notwendig.

Grundlage für die Ermittlung und Beurteilung ist die DIN 18005-1 „Schallschutz im Städtebau – Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung“ [1] in Verbindung mit der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm [2].

Der Gegenüberstellung der Werte in Tabelle 14 ist zu entnehmen, dass durch die Geräuschemissionen des Discounters die Immissionsrichtwerte der TA Lärm, bzw. die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005-1 an den untersuchten Immissionspunkten zur Tag- und Nachtzeit unterschritten werden.

Zudem wird zur Tagzeit an den Immissionspunkten IP 05 und IP 06, und zur Nachtzeit an den Immissionspunkten IP 01 – IP 04 das Irrelevanzkriterium nach Nr. 3.2.1 Abs. 2 der TA Lärm erfüllt, da die Geräuschzusatzbelastung der zu beurteilenden Anlage die einzuhaltenden Richtwerte um mindestens 6 dB(A) unterschreitet. Auf eine Ermittlung der Geräuschvorbelastung durch weitere gewerbliche Anlagen kann somit an diesen Immissionspunkten verzichtet werden.

Eine schalltechnisch relevante Vorbelastung im Sinne der TA Lärm durch weitere gewerbliche Anlagen (Uhren-, Antiquitäten- und Augenoptikergeschäft sowie eines Restaurants an der Klosterstraße) konnte an den Immissionspunkten IP 01 – IP 04 zur Tagzeit nicht festgestellt werden. Zur Nachtzeit konnte an dem Immissionspunkt IP 06 keine weitere gewerbliche Anlage festgestellt werden.

Überschreitungen der zulässigen Höchstwerte nach Nr. 6.1 Abs. 2 der TA Lärm infolge kurzzeitiger Geräuschspitzen durch Bremsen oder beschleunigte An- u. Abfahrten sind ebenfalls nicht zu erwarten (s. Ergebnistabelle im Anhang).

Diese Immissionsprognose wurde von den Unterzeichnern nach bestem Wissen und Gewissen unter Verwendung der im Text angegebenen Unterlagen erstellt.

48683 Ahaus, 15.06.2023

Richters & Hüls
Ingenieurbüro für Abfallwirtschaft
und Immissionsschutz

Geprüft und freigegeben durch:



Dipl.-Ing. Reinhold Hüls
Fachlich Verantwortlicher

Verfasst durch:



B. Eng. Andre Feldhaus
Projektleiter

11 Anhang

Anhang A: Berechnungsergebnisse, Teilpegel und Emissionsdaten

** Detaillierte Zwischenergebnisse und Dämpfungsterme können auf Wunsch nachgereicht werden*

Hinweis zu negativen Immissionspegeln: Teil- und Beurteilungspegel sind in A-bewerteten Dezibel dB(A) des errechneten Schalldrucks am Immissionsort dargestellt. Die verwendete Prognosesoftware setzt geltende Berechnungsvorschriften um, in denen Teilpegel rechnerisch negativ ausfallen können. Diese Teilpegel werden in der summarischen Berechnung des Beurteilungspegels berücksichtigt.

Anhang B: Lageplan mit Darstellung der relevanten Immissionspunkte, des Betriebsgeländes und der relevanten Geräuschquellen

Anhang A: Berechnungsergebnisse, Teilpegel und Emissionsdaten

Beurteilungspegel

Bezeichnung	M.	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe		Koordinaten		
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Gebiet	Auto	Lärmart	(m)	r	X	Y	Z
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)						(m)	(m)	(m)
IP 01.1			56.9	12.8	60	45	MI		Industrie	2.50	r	304358.65	5750747.10	21.71
IP 01.2			59.7	11.4	60	45	MI		Industrie	5.00	r	304353.10	5750745.61	24.13
IP 02			59.3	8.2	60	45	MI		Industrie	5.00	r	304351.10	5750721.84	24.22
IP 03			59.2	16.1	60	45	MI		Industrie	5.00	r	304390.90	5750724.39	25.09
IP 04			59.6	12.7	60	45	MI		Industrie	2.50	r	304400.02	5750735.52	22.30
IP 05			48.1	-	60	45	MI		Industrie	2.50	r	304461.06	5750775.96	20.71
IP 06			41.9	35.8	55	40	WA		Industrie	5.00	r	304524.08	5750783.04	22.68

Teilpegel Tag

Quelle				Teilpegel Tag						
Bezeichnung	M.	ID		IP 01.1	IP 01.2	IP 02	IP 03	IP 04	IP 05	IP 06
Ausfahrt Lkw Anlieferung				34.1	34.9	36.5	35.2	34.4	19.3	18.1
Ausfahrt Lkw-Kühlaggregat Anlieferung				31.9	31.9	29.6	29.5	29.1	14.5	12.9
Dachfläche Anlieferung				14.6	15.1	15.8	23.3	25.2	23.9	20.3
Einfahrt Lkw Anlieferung				34.1	34.9	36.3	35.1	30.5	18.6	17.1
Einfahrt Lkw-Kühlaggregat Anlieferung				32.1	31.8	29.5	29.8	26.5	12.8	11.4
EKW-Box				51.6	53.3	51.0	53.1	56.1	35.1	22.5
Fassade Anlieferung				2.4	2.9	9.2	17.8	23.7	5.5	-0.9
Kühlaggregat				12.8	11.4	8.2	16.1	12.7	45.0	37.7
Pkw-Stellplatz				55.3	58.5	58.5	57.7	56.2	44.5	39.5
Rangieren Lkw Anlieferung				30.1	34.1	30.5	32.5	37.2	23.2	19.0
Rangieren Lkw-Kühlaggregat Anlieferung				20.8	23.9	20.9	25.3	28.7	13.8	10.4
Tor Anlieferung (geöffnet)				27.9	28.8	33.4	44.1	49.0	27.7	20.2

Teilpegel Nacht

Quelle				Teilpegel Nacht						
Bezeichnung	M.	ID		IP 01.1	IP 01.2	IP 02	IP 03	IP 04	IP 05	IP 06
Kühlaggregat				12.8	11.4	8.2	16.1	12.7	-	35.8

Flächenschallquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw''			Lw / Li			Schalldämmung		Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	R	Fläche	Tag	Ruhe	Nacht			
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)		(m²)	(min)	(min)	(min)			
Dachfläche Anlieferung	69.5	69.5	69.5	49.5	49.5	49.5	Li	78,5		25	99.58	780	180	0	0.0	500	(keine)
EKW-Box	94.4	94.4	94.4	83.0	83.0	83.0	Lw	94,4				780	150	0	0.0	500	(keine)
Pkw-Stellplatz	97.5	97.5	97.5	65.7	65.7	65.7	Lw	97,5				780	150	0	0.0	500	(keine)

Punktschallquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw''			Lw / Li			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Ruhe	Nacht				(dB)
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)		(min)	(min)	(min)			
Kühlaggregat	83.0	83.0	83.0	83.0	83.0	83.0	Lw	83			780	180	60	0.0	500	(keine)
Spitzenpegel Lkw Bremse	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0	Lw	110			960	0	0	0.0	500	(keine)

Linienquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li			Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.		Tag	Ruhe	Nacht		
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)		(min)	(min)	(min)		
Ausfahrt Lkw Anlieferung	74.8	74.8	74.8	55.7	55.7	55.7	Lw'	55,7			780	180	0	0.0	500
Ausfahrt Lkw-Kühlaggregat Anlieferung	68.1	68.1	68.1	49.0	49.0	49.0	Lw'	49			780	180	0	0.0	500
Einfahrt Lkw Anlieferung	73.4	73.4	73.4	55.7	55.7	55.7	Lw'	55,7			780	180	0	0.0	500
Einfahrt Lkw-Kühlaggregat Anlieferung	66.7	66.7	66.7	49.0	49.0	49.0	Lw'	49			780	180	0	0.0	500
Rangieren Lkw Anlieferung	75.6	75.6	75.6	59.7	59.7	59.7	Lw'	59,7			780	180	0	0.0	500
Rangieren Lkw-Kühlaggregat Anlieferung	64.9	64.9	64.9	49.0	49.0	49.0	Lw'	49			780	180	0	0.0	500

Vertikale Flächenschallquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw''			Lw / Li			Schalldämmung		Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	R	Fläche	Tag	Ruhe	Nacht			
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)		(m²)	(min)	(min)	(min)			
Fassade Anlieferung	59.8	59.8	59.8	49.5	49.5	49.5	Li	78,5		25	10.70	780	180	0	3.0	500	(keine)
Tor Anlieferung (geöffnet)	86.0	86.0	86.0	74.5	74.5	74.5	Li	78,5		0	14.00	780	180	0	3.0	500	(keine)

Spitzenpegelkriterium

Beurteilungspegel (Spitzenpegelkriterium Tags, Lkw Bremse $L_{WA} = 110,0$ dB(A))

Bezeichnung	M.	ID	Pegel Lr		Richtwert (IRW)		Nutzungsart			Höhe (m)	Koordinaten		
			Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Gebiet	Auto	Lärmart		X (m)	Y (m)	Z (m)
IP 01.1			67.3	-	60	45	MI		Industrie	2.50 r	304358.65	5750747.10	21.71
IP 01.2			68.0	-	60	45	MI		Industrie	5.00 r	304353.10	5750745.61	24.13
IP 02			78.7	-	60	45	MI		Industrie	5.00 r	304351.10	5750721.84	24.22
IP 03			71.5	-	60	45	MI		Industrie	5.00 r	304390.90	5750724.39	25.09
IP 04			51.9	-	60	45	MI		Industrie	2.50 r	304400.02	5750735.52	22.30
IP 05			55.9	-	60	45	MI		Industrie	2.50 r	304461.06	5750775.96	20.71
IP 06			51.9	-	55	40	WA		Industrie	5.00 r	304524.08	5750783.04	22.68

* IRW tags +30 dB(A), nachts +20 dB(A)

Anhang B: Lageplan mit Darstellung der relevanten Immissionspunkte, des Betriebsgeländes und der relevanten Geräuschquellen

