

Schalltechnisches Büro

A. Pfeifer, Dipl.-Ing.

Birkenweg 6, 35630 Ehringshausen
Tel.: 06449/9231-0 Fax: 06449/9231-23
E-Mail: info@ibpfeifer.de
Internet: www.ibpfeifer.de

Beratung Gutachten Messung
Forschung Entwicklung Planung

Eingetragen in die Liste der Nachweis-
berechtigten für Schallschutz gem. § 4 Abs. 1
NBVO bei der Ingenieurkammer Hessen

Ehringshausen, den 27.02.2019

Maschinenakustik
Raum- und Bauakustik
Immissionsschutz
Schwingungstechnik

Immissionsprognose Nr. 1637/IIb

Inhalt : **Schallimmissionsberechnung für die Erhöhung der
Durchsatzleistung einer Anlage zur zeitweiligen
Lagerung und Behandlung von Abfällen in Sechshelden**

Auftraggeber : **Jackel Container-Dienst GmbH
Pfeffergrund 1
35708 Haiger - Sechshelden**

Anmerkung : Diese Prognose besteht aus 25 Seiten.
Eine auszugsweise Zitierung ist mit uns abzustimmen.

Schalltechnisches Büro Pfeifer
A. Pfeifer


A. Pfeifer, Dipl.-Ing.
Schalltechnisches Büro
Birkenweg 6 · 35630 Ehringshausen
Tel. 06449/9231-0 · Fax 06449/6662

Inhaltsverzeichnis		Seite
1.	Aufgabenstellung	3
2.	Grundlagen	3
2.1	Rechts- und Beurteilungsgrundlagen	3
2.2	Verwendete Unterlagen	4
2.3	Lagebeschreibung	5
2.4	Immissionsorte	5
2.5	Immissionsrichtwerte	5
3.	Schallausbreitungsrechnung	8
3.1	Auszug aus TA Lärm, DIN ISO 9613-2	8
3.1.1	Berechnungsverfahren	8
3.1.2	Meteorologische Korrektur	9
3.1.3	Beurteilungspegel	10
3.2	Emissionsdaten	10
3.2.1	Betriebsbeschreibung	10
3.2.2	Fahrzeugverkehr	11
3.2.3	Pkw-Parkplatz	12
3.2.4	Containerwechsel und Bagger	13
3.2.5	Schallabstrahlung der Halle	14
3.3	Beurteilungspegel	14
3.4	Kurzzeitige Geräuschspitzen	17
3.5	Zufahrtsstraße	17
4.	Bewertung	18
5.	Aussagesicherheit	19
6.	Anhang	20
6.1	Übersichtsplan	20
6.2	Berechnungsdaten	22

1. Aufgabenstellung

Die Jackel Container-Dienst GmbH plant die Erhöhung des Durchsatzes ihrer bestehenden Anlage auf dem Betriebsgelände in Sechshelden.

Zur Herstellung der bauplanungsrechtlichen Voraussetzungen für die Genehmigung soll für den Bereich des Betriebsgeländes ein Vorhaben bezogener Bebauungsplan erstellt werden.

Es ist mittels Schallimmissionsprognose zu prüfen, ob die in der Umgebung des Betriebsgeländes geltenden Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm, durch die vorgesehene Erhöhung eingehalten werden. Die Schallimmissionsprognose muss der 6. Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm –TA Lärm) und den dort benannten Berechnungs- und Bewertungsverfahren genügen.

2. Grundlagen

2.1 Rechts- und Beurteilungsgrundlagen

- | | | |
|-----|-------------|---|
| [1] | BImSchG | Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge vom 15.3.1974 in der aktuellen Fassung (Bundesimmissionsschutzgesetz) |
| [2] | TA Lärm | Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm) vom 26.8.1998, geändert am 01.06.2017 |
| [3] | 4. BImSchV | Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen) vom 24.7.1985 |
| [4] | 16. BImSchV | Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung) vom 12.6.1990 |
| [5] | RLS 90 | Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen vom April 1990 |

- [6] DIN ISO 9613-2 Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien, Ausgabe Oktober 1999
- [7] VDI 2571 Schallabstrahlung von Industriebauten vom August 1976
- [8] VDI 2714 Schallausbreitung im Freien vom Januar 1988
- [9] Lastkraftwagen Studie des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, 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 von 2005
- [10] Containerbewegungen, Brecheranlage, Radlader, usw. Studie des hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie, Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschimmissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen von 2002
- [11] Parkplätze Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. Auflage von 2007

2.2 Verwendete Unterlagen

- a) Topographische Karte, Maßstab 1:50.000
- b) Freiflächenplan des Standortes vom 06.10.2016, Maßstab 1:250. PDF-Datei „Nutzungsänderung Jackel (Fünfsinn)_FFP_F-02-c.PDF“
- c) Grundriss und Schnitt der Betriebsgebäude vom 15.7.2004, Maßstab 1:100
- d) Angaben des Auftraggebers zum Betriebsablauf und der Anzahlen der einzelnen Vorgänge im Freien
- e) „Prognose der Staubemissionen und -immissionen im Rahmen des Genehmigungsverfahrens nach § 4 BImSchG zur Errichtung und zum Betrieb einer Anlage zur zeitweiligen Lagerung und Behandlung von Abfällen“, Projekt-Nr. 18-11-10-FR – Entwurf: Stand 23.01.2019, erstellt durch iMA Richter & Röckle GmbH & Co. KG, 79098 Freiburg, PDF-Datei „Bericht_18-11-10-FR_Containerdienst_Jackel_20190123.pdf“

2.3 Lagebeschreibung

Der Betriebsgelände der Jackel GmbH befindet sich am westlichen Rand von Sechshelden, zwischen der Bundesstraße 277 im Süden, einer Bahnstrecke im Norden und der Willi-Thielmann-Straße im Osten.

Östlich der Willi-Thielmann-Straße stehen Mehrfamilienwohnhäuser.

In der direkten Umgebung des Betriebsgeländes der Firma Jackel sind keine weiteren gewerblichen Einrichtungen vorhanden.

Das Gelände ist eben. Die Bahnstrecke befindet sich in Hochlage.

Die Lage des Plangebiets und der Umgebung ist im Anhang im Lageplan dargestellt.

2.4 Immissionsorte

Als maßgebliche Immissionsorte werden folgende Orte festgelegt:

- 1) Wohnhaus Dillstollen 2, Obergeschoss
- 2) Wohnhaus Dillstollen 4, Obergeschoss
- 3) Wohnhaus Dillstollen 6, Obergeschoss

Die Lage der Immissionsorte ist im Anhang im Lageplan angegeben.

Nach Auskunft der Stadtverwaltung, vertreten durch Herrn Schramm, besteht für den Bereich westlich der Willi-Thielmann-Straße die Gebietsausweisung allgemeines Wohngebiet (WA).

2.5 Immissionsrichtwerte

Für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden gelten gemäß TA Lärm (Pkt. 6.1) für den Beurteilungspegel je nach Gebietseinstufung folgende Immissionsrichtwerte:

- a) Industriegebiete (vgl. § 9 BauNVO):

$$L = 70 \text{ dB(A)}$$

- b) Gewerbegebiete (vgl. § 8 BauNVO):

tags $L = 65 \text{ dB(A)}$

nachts $L = 50 \text{ dB(A)}$

- c) Urbane Gebiete (vgl. §§ 6a BauNVO):
- | | |
|--------|--------------|
| tags | L = 63 dB(A) |
| nachts | L = 45 dB(A) |
- d) Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete (vgl. §§ 5,6 und 7 BauNVO):
- | | |
|--------|--------------|
| tags | L = 60 dB(A) |
| nachts | L = 45 dB(A) |
- e) Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete (vgl. § 4 und § 2 BauNVO):
- | | |
|--------|--------------|
| tags | L = 55 dB(A) |
| nachts | L = 40 dB(A) |
- f) Reine Wohngebiete (vgl. § 3 BauNVO):
- | | |
|--------|--------------|
| tags | L = 50 dB(A) |
| nachts | L = 35 dB(A) |
- g) Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten:
- | | |
|--------|--------------|
| tags | L = 45 dB(A) |
| nachts | L = 35 dB(A) |

Nach TA Lärm ist der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche (§ 5 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG) sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung am maßgeblichen Immissionsort die o. g. Immissionsrichtwerte nach Pkt. 6.1 der TA Lärm nicht überschreitet.

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

Gemäß der TA Lärm sind die Richtwerte für den Beurteilungspegel auf einen Zeitraum von 16 Stunden während des Tages und auf die ungünstigste Stunde der Nacht zu beziehen. Die Nachtzeit beträgt 8 Stunden, sie beginnt um 22 Uhr und endet um 6 Uhr.

Kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen den Richtwert am Tage um nicht mehr als $\Delta L = 30$ dB und zur Nachtzeit um nicht mehr als $\Delta L = 20$ dB überschreiten.

Während der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit an Werktagen (6 Uhr bis 7 Uhr und 20 Uhr bis 22 Uhr) sowie an Sonn- und Feiertagen (6 Uhr bis 9 Uhr, 13 Uhr bis 15 Uhr und 20 Uhr bis 22 Uhr) ist die erhöhte Störwirkung (für Gebiete nach Buchstaben e) bis g) durch einen Zuschlag von $K_R = 6$ dB zum Immissionspegel zu berücksichtigen.

Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen außerhalb des Betriebsgeländes durch das dem Betrieb zuzuordnende Verkehrsaufkommen sind bei der Beurteilung gesondert von den anderen Anlagengeräuschen zu betrachten. Hierbei ist das Berechnungsverfahren der Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen (RLS 90) anzuwenden.

Es ist gemäß TA Lärm zu prüfen, ob in einem Abstand vom Betriebsgrundstück von bis zu 500 m in Gebieten nach Buchstaben c bis g (s. o.):

- die der Anlage hinzuzurechnenden Geräuschanteile den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche rechnerisch um mindestens $\Delta L = 3$ dB erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Werden diese Kriterien erfüllt, sind nach TA Lärm die Geräusche durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich zu mindern.

Gemäß 16. BImSchV gelten außerhalb von Gebäuden für den Beurteilungspegel je nach Gebietseinstufung folgende Immissionsgrenzwerte:

- in Gewerbegebieten:

tags	$L = 69$ dB(A)
nachts	$L = 59$ dB(A)
- in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten:

tags	$L = 64$ dB(A)
nachts	$L = 54$ dB(A)
- in reinen und allgemeinen Wohngebieten sowie Kleinsiedlungsgebieten:

tags	$L = 59$ dB(A)
nachts	$L = 49$ dB(A)
- an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen:

tags	$L = 57$ dB(A)
nachts	$L = 47$ dB(A)

3. Schallausbreitungsrechnung

3.1 Auszug aus TA Lärm, DIN ISO 9613-2

3.1.1 Berechnungsverfahren

Die Schallausbreitungsrechnung ermittelt den Immissionspegel in Abhängigkeit von der Frequenz in Oktavbandbreite. Dabei wird vom Schallleistungspegel eines Aggregates bzw. dem Schalldruckpegel und den Schalldämm-Maßen der Außenbauteile eines Raumes ausgegangen. Berücksichtigt werden alle die Schallausbreitung beeinflussenden Parameter, wie unter anderem Luftabsorption, Bodeneffekte, Abschirmung durch Hindernisse, Reflexionen und verschiedene weitere Effekte. Es wird dabei grundsätzlich eine leichte Mitwindsituation angenommen.

Die Beziehung stellt sich wie folgt dar:

$$L_T = L_W + D_C - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{fol} - A_{site} - A_{hous} - C_{met}$$

Hierin bedeuten:

L_T	Immissionspegel in dB(A)
L_W	Schallleistungspegel in dB(A)
D_C	Richtwirkungskorrektur in dB
A_{div}	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
A_{atm}	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB
A_{gr}	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes in dB
A_{bar}	Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
A_{fol}	Dämpfung durch Bewuchsflächen in dB
A_{site}	Dämpfung durch Industrieflächen in dB
A_{hous}	Dämpfung durch Bebauungsflächen in dB
C_{met}	Meteorologische Korrektur in dB

Für jede Teilgeräuschquelle wird der Immissionspegelanteil separat berechnet. Die Berechnung des Gesamtschalldruckpegels der unterschiedlichen Emittenten an den Immissionsorten erfolgt durch energetische Addition deren Immissionspegelanteile.

3.1.2 Meteorologische Korrektur

Die Immissionspegel werden grundsätzlich für Mitwindverhältnisse, d. h. Wind von den Geräuschquellen zu den Immissionsorten, berechnet.

Zur Berücksichtigung der langfristig einwirkenden Geräusche ist gemäß TA Lärm in Verbindung mit DIN ISO 9613-2 ein Langzeitmittelungspegel L_{AT} zu bestimmen. Es wird vom gemessenen Mittelungspegel die meteorologische Korrektur (C_{met}) subtrahiert.

Diese Korrektur berücksichtigt eine Vielzahl von Witterungsbedingungen, die sowohl günstig wie auch ungünstig für die Schallausbreitung sein können.

Die Beziehung stellt sich wie folgt dar:

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

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

Hierin bedeuten:

- C_{met} Meteorologische Korrektur in dB
- h_s Höhe der Geräuschquelle in Metern
- h_r Höhe des Immissionsortes in Metern
- d_p Abstand zwischen Quelle und Immissionsort projiziert auf die horizontale Bodenebene in Metern
- C_0 Faktor in dB, der von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie Temperaturgradienten abhängt

Die Auswirkungen der Witterungsbedingungen auf die Schallausbreitung sind klein für kurze Abstände d_p sowie für längere Abstände bei großen Höhen von Quelle und Immissionsort.

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

3.1.3 Beurteilungspegel

Die Ermittlung der Beurteilungspegel wird nach folgenden Gleichungen durchgeführt:

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

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

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

Hierin bedeuten:

T_j Teilzeit j

T_r Beurteilungszeiträume tags bzw. nachts

N Anzahl der Teilzeiten

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

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

$K_{I,j}$ Zuschlag für Impulshaltigkeit in dB

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

3.2 Emissionsdaten

3.2.1 Betriebsbeschreibung

Die Firma Jackel betreibt auf ihrem Gelände in Sechshelden eine Anlage zur zeitweiligen Lagerung und Behandlung von Abfällen. Es werden u. a. Bauschuttmischabfälle umgeschlagen und sortiert.

Die Zufahrt zum Betriebsgelände befindet sich auf der Ostseite an der Willi-Thielmann-Straße. Die Betriebsgebäude bestehen aus einem Büro- und Wohnhaus im Osten, einer westlich angrenzenden Fahrzeughalle sowie einer Sammel- und Sortierhalle im Westen.

Die Sammel- und Sortierhalle verfügt auf der Süd- und der Ostseite über je ein Rollltor. Auf der Westseite wurde ein vormals vorhandenes Tor zurückgebaut, so dass hier eine Öffnung verbleibt, die nicht verschlossen wird. Für den Betrieb werden ausschließlich das Südtor sowie die Öffnung im Westen genutzt.

Das Osttor ist während geräuschintensiver Vorgänge in der Halle grundsätzlich geschlossen. Im Dach der Halle befindet sich ein Lichtband mit integrierten RWA-Öffnungen. Diese Öffnungen sind i. d. R. geöffnet. Die Wände und das Dach bestehen aus Stahltrapezblech.

Aus dem o. g. Staubgutachten ist ein durchschnittliches tägliches Lkw-Aufkommen von 56 Fahrzeugen zu entnehmen. Als Abschätzung zur sicheren Seite wird von täglich maximal 80 Lkw gerechnet. Die Fahrzeuge fahren von der Geländezufahrt auf der Südseite der Gebäude überwiegend bis zur Sortierhalle. Innerhalb der Halle werden die Materialien abgekippt.

Ein Teil der Fahrzeuge stellt Container in verschiedenen Bereichen westlich und südlich der Halle ab. Hierbei erfolgen bis zu 30 Absetzcontainerwechsel und bis zu 35 Abrollcontainerwechsel pro Tag.

Innerhalb der Halle sind zeitweise (i. d. R. 2 Stunden pro Tag) ein Radlader sowie ein Bagger im Einsatz.

Außerhalb der Halle ist zeitweise ein Bagger in folgenden Bereichen tätig:

Grünschnitt:	60 Minuten
Folien:	40 Minuten
Dämmmaterialien:	40 Minuten
Holzabfälle:	30 Minuten
asbesthaltige Baustoffe:	40 Minuten

Die Betriebszeit der Firma Jackel beginnt um 7 Uhr und endet spätestens um 18 Uhr. Zur Nachtzeit (22-6 Uhr) erfolgt eine Lkw-Abfahrt vom Betriebsgelände.

Östlich des Bürogebäudes sowie gegenüber auf dem städtischen Grundstück 68/1 befinden sich Pkw-Stellplätze.

3.2.2 Fahrzeugverkehr

Der Bericht [9] gibt Beurteilungsschalleistungspegel für Lkw-Bewegungen pro 1 m Wegstrecke und 1 Stunde Einwirkzeit an.

Die Ermittlung des Beurteilungsschalleistungspegels der Fahrstrecken wird nach folgender Gleichung durchgeführt:

$$L_{wr} = L_{w,1h} + 10 \lg(n) + 10 \lg\left(\frac{l}{1m}\right) - 10 \lg\left(\frac{T_r}{1h}\right)$$

Hierin bedeuten:

L_{Wr}	Beurteilungsschallleistungspegel der Fahrstrecke, Einwirkzeit 1 Stunde [dB(A)]
$L_{W,1h}$	Schallleistungspegel für eine Fahrt pro Stunde (= 63 dB(A))
n	Anzahl der Fahrten
l	Länge des Streckenabschnittes (hier: = 1 m)
T_r	Beurteilungszeit (hier: = 1 h)

Für Transporter-Fahrten wird ein Beurteilungsschallleistungspegel von $L_{Wr} = 55$ dB(A) angesetzt, für Pkw-Fahrten $L_{Wr} = 50$ dB(A).

Für Lkw und Transporter wird in den Bereichen, in denen rangiert wird, ein Zuschlag von 3 dB berücksichtigt.

Es werden 80 Lkw tags (zusätzlich eine Abfahrt nachts) sowie 50 Transporter tags berücksichtigt. Weiter werden 60 Pkw (davon 20 innerhalb der Ruhezeit) berücksichtigt.

Zusätzlich wurden für die Lkw und Transporter weitere Einzelereignisse (Entlüftung der Betriebsbremse, Zuschlagen der Tür, Motorstart, Leerlauf) zum Ansatz gebracht. Die Einwirkzeit für Bremse und Tür wurde für jedes Einzelereignis mit 5 s entsprechend dem Takt-Maximal-Pegel-Verfahren den Berechnungen zugrunde gelegt.

Tab. 1 : Einzelereignisse Transporter/Lkw.

	Motorstart	Türen-schlagen	Motor Leerlauf	Betriebs-bremse entlüften ^{*)}
Einwirkzeit pro Vorgang (Sekunden)	5	5	120	5
Schallleistungspegel L_{WA} dB(A)	100	100	94	108
Anzahl Vorgänge pro Fahrzeug	1	2	1	1

^{*)} Nur Lkw

3.2.3 Pkw-Parkplatz

Die Ermittlung des Beurteilungsschallleistungspegels eines Parkvorganges auf dem Mitarbeiter-Parkplatz je Stunde wird gemäß der Parkplatzlärmstudie des bayerischen Landesamtes für Umweltschutz nach folgender Gleichung durchgeführt:

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

Hierin bedeuten:

L_{Wr}	Beurteilungsschalleistungspegel, Einwirkzeit 1 Stunde
L_{Wo}	Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde (= 63 dB(A))
K_{PA}	Zuschlag für die Parkplatzart, hier: 0 dB
K_I	Zuschlag für Impulshaltigkeit, hier: 4 dB
K_D	Pegelerhöhung infolge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs, hier: 0 dB
KS_{rO}	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen, hier: 2,5 dB für Schotter
B	Bezugsgröße (Anzahl Stellplätze)
N	Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße), hier: $B * N = 1$

Die o. g. Beurteilungsschalleistungspegel beinhalten Zuschläge für Impuls-, Ton- und Informationshaltigkeit sowie die Einwirkzeit der Vorgänge. Damit hängt die Berechnung der Beurteilungspegel hierfür nur noch von der Anzahl der Vorgänge und ggf. eines Ruhezeitzuschlages ab.

Es werden 60 Pkw (davon 20 innerhalb der Ruhezeit) berücksichtigt.

3.2.4 Containerwechsel und Bagger

Gemäß der Studie [8] des hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie werden für die Wechsel der Abroll- und der Absetzcontainer auf dem Taktmaximalpegelverfahren beruhende Schalleistungsdaten verwendet.

Hiernach wird für einen Absetzcontainerwechsel ein Schalleistungspegel von $L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$ zzgl. eines Zuschlages von $K_I = 4 \text{ dB}$ angesetzt, bei einer Einwirkzeit von 3 Minuten.

Für den Wechsel eines Abrollcontainers wird ein Schalleistungspegel von $L_{WA} = 108 \text{ dB(A)}$ zzgl. eines Zuschlages von $K_I = 6 \text{ dB}$ angesetzt, bei einer Einwirkzeit von 2 Minuten.

Es werden täglich maximal 30 Absetzcontainerwechsel und 35 Abrollcontainerwechsel angesetzt.

Für die Tätigkeiten des Baggers außerhalb der Betriebshalle wird ein Schalleistungspegel von $L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$ zzgl. Impulszuschlag $K_I = 3 \text{ dB}$ berücksichtigt.

3.2.5 Schallabstrahlung der Halle

Für die Vorgänge innerhalb der Betriebshalle wird ein mittlerer Schalldruckpegel von $L_{AFTeq} = 95$ dB(A) angesetzt. Als Abschätzung nach oben wird eine tägliche Betriebszeit des Radladers und des Baggers in der Halle von 5 Stunden angesetzt.

Für die nicht durch Prüfzeugnisse belegten Schalldämm-Maße der geschlossenen Außenbauteile werden Werte angenommen. Diese liegen, um eine ausreichende Prognosesicherheit der Berechnungsergebnisse zu gewährleisten, jeweils am unteren Rand des für das Material und die Dimensionen des Bauteiles üblichen Bereiches der Schalldämmung. Folgende Schalldämm-Maße wurden angesetzt:

Lichtband im Dach	$R'_w = 35$ dB
Dach, Wände (Stahltrapezblech)	$R'_w = 25$ dB
Sektionaltor, Aluminium PS-Schaumfüllung	$R'_w = 24$ dB
Türen	$R'_w = 19$ dB

3.3 Beurteilungspegel

Es werden die in der Betriebsbeschreibung und den Emissionsdaten genannten Betriebsdaten in der Berechnung berücksichtigt.

Die Voraussetzungen für einen Ton- oder Informationszuschlag sind aufgrund der Geräuschcharakteristik der Immissionspegel nicht gegeben. Zuschläge für Impulshaltigkeit sind in den Emissionsansätzen enthalten.

Der Zuschlag von $K_R = 6$ dB für die Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit wird entsprechend der Gebietseinstufung der Immissionsorte berücksichtigt. Es ergeben sich die in den folgenden Tabellen angegebenen Beurteilungspegel.

Tab. 2 : Beurteilungspegel tags an den Immissionsorten.

Bezeichnung	Teilpegel tags $L_{rT} / \text{dB(A)}$		
	Io 1	Io 2	Io 3
Lkw Türenschiag	26,6	28,2	28,5
Lkw Motorstart	22,8	24,4	25,3
Lkw Leerlauf	30,6	32,2	33,1

Bezeichnung	Teilpegel tags $L_{rT} / \text{dB(A)}$		
	Io 1	Io 2	Io 3
Lkw Betriebsbremse	30,4	32,2	33,2
Transporter TÜrensclilag	23,5	25,1	25,5
Transporter Motorstart	20,8	22,4	23,3
Transporter Leerlauf	28,6	30,2	31,1
Transporter-Fahrten Halle tags	38,1	37,9	34,4
Transporter-Fahrten Halle tags rangieren	22,3	28,1	27,9
Lkw-Fahrten Abrollcontainer	44,5	44,3	40,8
Lkw-Fahrten Abrollcontainer rangieren	31,5	33,7	34,6
Lkw-Fahrten Absetzcontainer	43,8	43,7	40,1
Lkw-Fahrten Absetzcontainer rangieren	30,8	33,1	33,9
Lkw-Fahrten Halle	40,8	40,7	37,1
Lkw-Fahrten Halle rangieren	26,2	28,4	29,0
Pkw-Fahrten tags	29,4	28,2	23,2
Pkw-Fahrten Ruhezeit	32,3	31,2	26,1
Parken tags	25,2	25,6	20,7
Parken Ruhezeit	28,2	28,6	23,7
Summe Fahrzeugverkehr	49,1	49,2	46,5
Abrollcontainerwechsel	42,6	44,3	44,5
Absetzcontainerwechsel	33,9	35,6	35,7
Baggertätigkeiten Asbest, Dämm, Folie	30,0	25,6	22,2
Baggertätigkeiten Holz	30,7	32,0	30,7
Baggertätigkeiten Grünschnitt	26,5	21,3	21,7
Summe Container + Bagger	43,6	45,2	45,2
Dach Halle Nord	28,3	29,6	28,3
Dach Halle Süd	28,3	30,8	30,4
Oberlichter Halle geöffnet	38,8	40,2	39,8
Oberlichter Halle geschlossen	11,3	12,6	11,6
Tür Halle West geschlossen	-9,3	-6,3	-4,0
Öffnung Halle West	18,3	20,3	20,3

Bezeichnung	Teilpegel tags $L_{rT} / \text{dB(A)}$		
	Io 1	Io 2	Io 3
Tür Halle Süd geschlossen	10,1	17,9	16,7
Tor Halle Süd geschlossen	10,5	21,5	20,6
Tor Halle Süd geöffnet	28,8	42,0	41,0
Tür Halle Nord geschlossen	-4,3	-6,2	-8,2
Tor Halle Ost geschlossen	23,2	25,5	24,4
Wand Halle Nord	19,1	15,8	15,6
Wand Halle West	7,5	9,4	10,5
Wand Halle Süd	23,8	34,3	33,3
Wand Halle Ost Teil 1	24,3	27,4	26,2
Wand Halle Ost Teil 2	21,3	25,3	24,6
Summe Halle	40,3	45,1	44,4
Beurteilungspegel	51	52	50
Immissionsrichtwerte	55	55	55

Tab. 3 : Beurteilungspegel nachts an den Immissionsorten.

Bezeichnung	Teilpegel nachts $L_{rN} / \text{dB(A)}$		
	Io 1	Io 2	Io 3
Lkw TÜrens Schlag nachts	16,6	18,2	18,6
Lkw Motorstart nachts	15,8	17,5	18,3
Lkw Betriebsbremse nachts	23,5	25,2	26,2
Lkw-Abfahrt nachts	38,0	37,7	34,1
Pkw-Anfahrt nachts	22,4	21,2	16,2
Parken nachts	24,3	24,6	19,7
Beurteilungspegel	39	38	35
Immissionsrichtwerte	40	40	40

3.4 Kurzzeitige Geräuschspitzen

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

Die höchsten Immissionspegel sind bei der Entlüftung der Betriebsbremse eines Lkw während der Ausfahrt vom Betriebsgelände, bei einem Abrollcontainerwechsel sowie beim Zuschlagen einer Pkw-Tür zu erwarten. Dabei werden folgende Schallleistungspegel angesetzt:

Entlüftung der Betriebsbremse	$L_{Wmax} = 108 \text{ dB(A)}$
Abrollcontainerwechsel	$L_{Wmax} = 123 \text{ dB(A)}$
Türenschiag Pkw	$L_{Wmax} = 97,5 \text{ dB(A)}$

Es ergeben sich an den Immissionsorten die in der folgenden Tabelle angegebenen Maximalpegel.

Tab. 4 : Maximalpegel.

Quelle / Bezeichnung	Maximalpegel $L_{AFmax} \text{ dB(A)}$		
	Io 1	Io 2	Io 3
Lkw Betriebsbremse	57,6	59,6	57,2
Abrollcontainerwechsel ^{*)}	67,1	68,7	69,9
Pkw Türenschiag	54,3	53,1	47,4
Immissionsrichtwert für Maximalpegel tags $L_{AFmax} \text{ dB(A)}$	85	85	85
Immissionsrichtwert für Maximalpegel nachts $L_{AFmax} \text{ dB(A)}$	60	60	60

^{*)} Nur tags

3.5 Zufahrtsstraße

Das Kriterium gemäß TA Lärm für eine weitere Betrachtung der Verkehrsgläusche außerhalb des Betriebsgeländes, wonach die Geräusche des der Firma Jackel hinzuzurechnenden Verkehrs auf öffentlichen Straßen den von den Geräuschen des übrigen Verkehrs verursachten Beurteilungspegel rechnerisch um

mindestens $\Delta L = 3$ dB erhöhen müssen, ist im vorliegenden Fall möglicherweise erfüllt.

Eine definitive Aussage hierzu ist ohne genaue Kenntnis des Fahrzeugaufkommens der weiteren Anlieger bzw. des sonstigen öffentlichen Straßenverkehrs nicht möglich. Für eine Abschätzung nach oben wird angenommen, das übrige Verkehrsaufkommen auf der Willi-Thielmann-Straße liegt so niedrig, dass das Kriterium (3 dB) erfüllt wird, bei gleichzeitig maximalem Verkehr insgesamt. Hierbei wird das in der Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen (RLS 90) genannte Rundungsverfahren angewendet.

Tab. 5 : Beurteilungspegel des anlagenbezogenen Straßenverkehrs auf der Willi-Thielmann-Straße.

Quelle / Bezeichnung	Beurteilungspegel L_r dB(A)		
	Io 1	Io 2	Io 3
Willi-Thielmann-Straße tags	48	52	49
Willi-Thielmann-Straße nachts	32	36	33
Immissionsgrenzwert tags L dB(A)	59	59	59
Immissionsgrenzwert nachts L dB(A)	49	49	49

4. Bewertung

Eine relevante Vorbelastung durch andere Gewerbebetriebe wurde anlässlich eines Ortstermins im Bereich der Immissionsorte nicht festgestellt. Im Einwirkungsbereich des Betriebsgeländes bzw. der Immissionsorte sind keine anderen Gewerbebetriebe ansässig.

Die ermittelten Beurteilungspegel unterschreiten den zur Tagzeit für allgemeines Wohngebiet geltenden Immissionsrichtwert von $L = 55$ dB(A) an allen Immissionsorten. Der Immissionsrichtwert zur Nachtzeit von $L = 40$ dB(A) wird ebenfalls eingehalten.

Die Bedingung der TA Lärm, wonach die Immissionsrichtwerte durch einzelne kurze Geräuschspitzen zur Tagzeit um maximal $\Delta L = 30$ dB und zur Nachtzeit um maximal $\Delta L = 20$ dB überschritten werden dürfen, wird an allen Immissionsorten eingehalten.

Die Immissionsgrenzwerte für den öffentlichen Straßenverkehr der 16. BImSchV von tags $L = 59 \text{ dB(A)}$ und von nachts $L = 49 \text{ dB(A)}$ für allgemeines Wohngebiet werden eingehalten.

5. Aussagesicherheit

Die Genauigkeit der Berechnungsergebnisse wird bestimmt durch die verwendeten Ausbreitungsalgorithmen.

Bei der Ausbreitungsrechnung wird nach DIN ISO 9613-2 für Abstände von $100 \text{ m} < d < 1000 \text{ m}$ und mittleren Höhen von $5 \text{ m} < h < 30 \text{ m}$ eine Genauigkeit von $\pm 3 \text{ dB}$ erreicht und für Abstände bis $100 \text{ m} \pm 1 \text{ dB}$ (d : Abstand Quelle – Immissionsort; h : mittlere Höhe von Quelle und Immissionsort). Die Angaben basieren auf Situationen ohne Reflexionen und Abschirmung.

Die Prognosesicherheit der Ergebnisabweichungen nach oben beträgt hier aufgrund der Sicherheiten bei den Emissionsansätzen $\Delta L = -2 \text{ dB}$.

U. a. wurde gegenüber der durchschnittlich zu erwartenden Anzahl von relevanten Vorgängen auf dem Betriebsgelände eine hohe Anzahl von Containerbewegungen und Lkw-Fahrten angesetzt, weiterhin wurde der Schalldruckpegel innerhalb der Betriebshalle mit $L_{AFTeq} = 95 \text{ dB(A)}$ hoch gewählt und die Dauer der Tätigkeiten in der Halle mit 5 Stunden gegenüber den Angaben der Firma Jackel lang angesetzt.

6. Anhang

6.1 Übersichtsplan

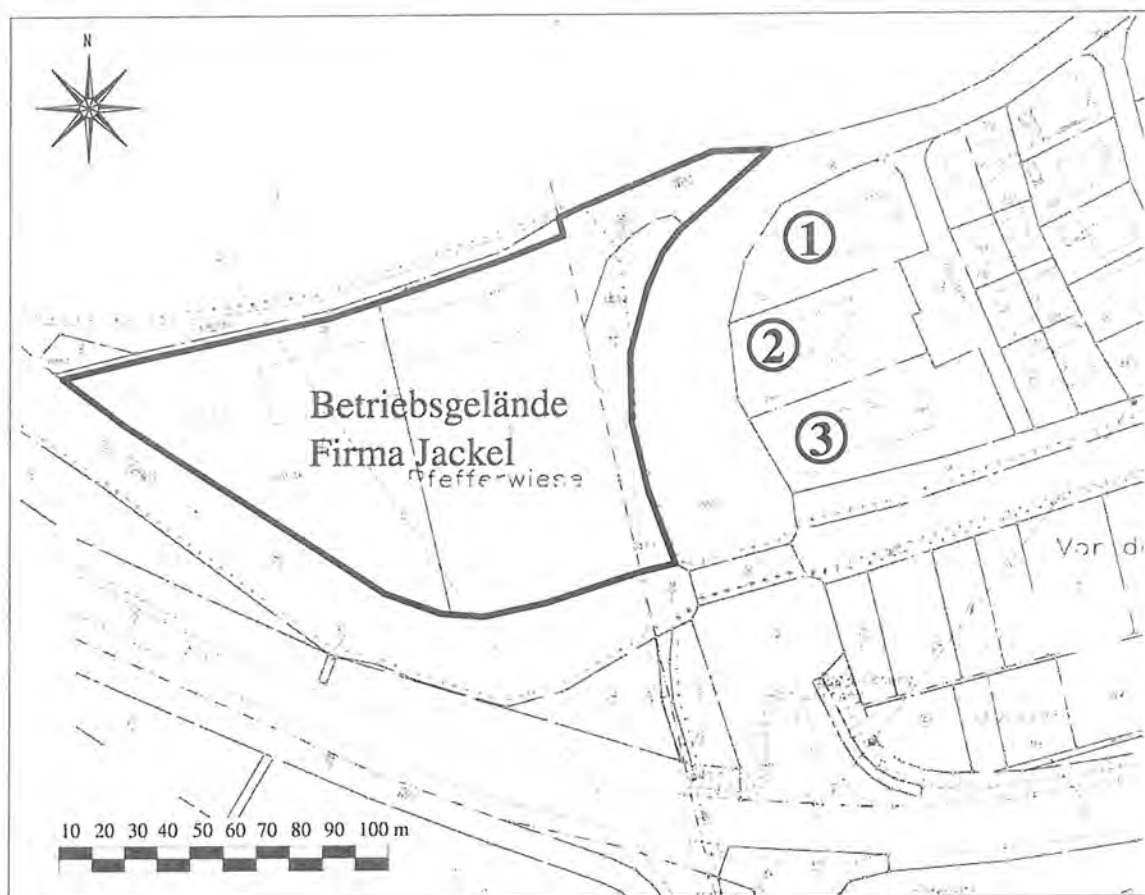


Abb. 1 : Übersichtsplan der Umgebung des Betriebsgeländes der Jackel Containerdienst GmbH mit Kennzeichnung der Immissionsorte.

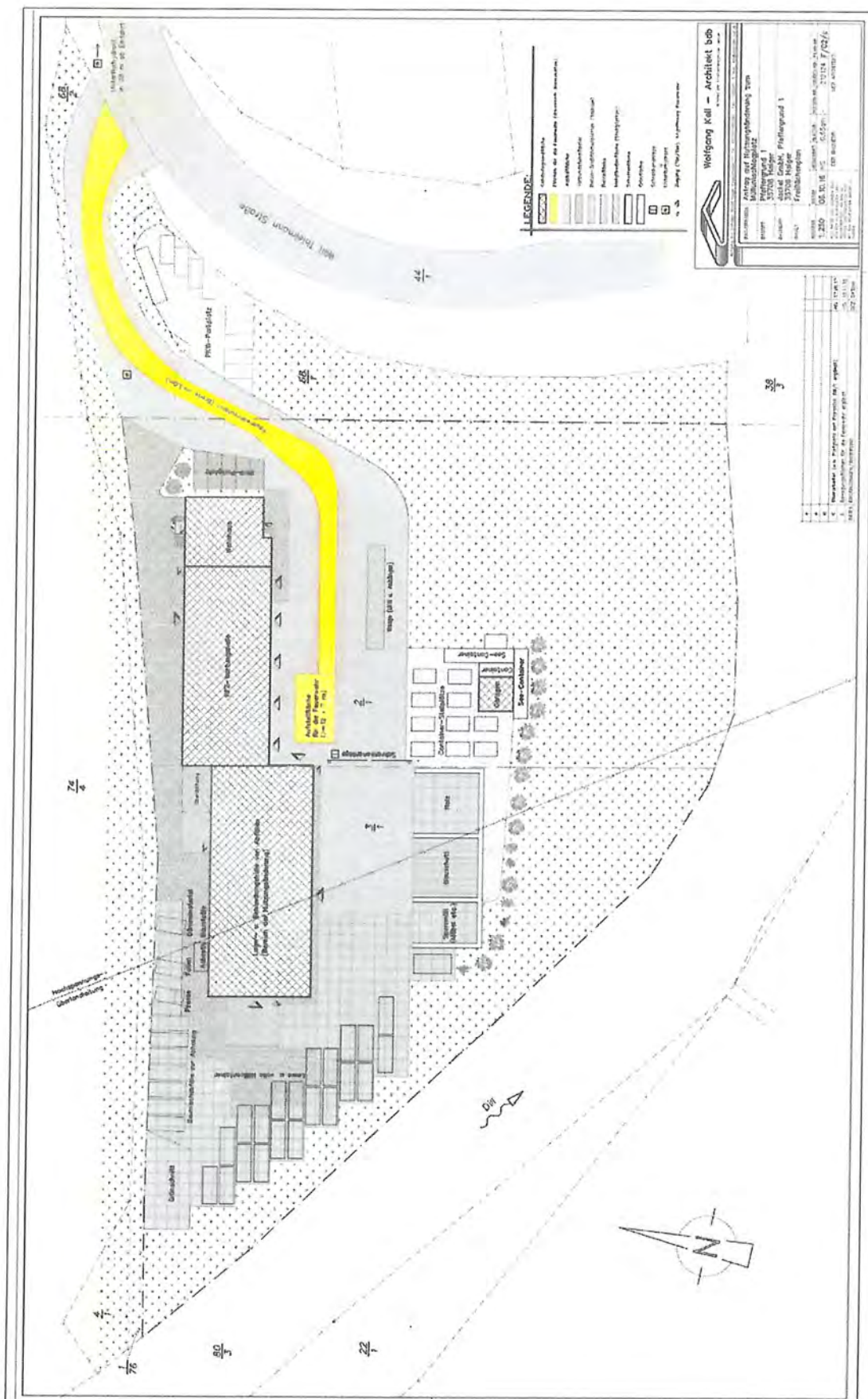


Abb. 2 : Freiflächenplan.

6.2 Berechnungsdaten

Im folgenden werden die wesentlichen Eingangsdaten der Schallausbreitungsrechnung aufgelistet. Auf die Darstellung ausführlicher Berechnungsprotokolle für jeden Immissionsort wird aus Platzgründen verzichtet. Bei Bedarf können diese nachgereicht werden.

Immissionsorte Gewerbe

Bezeichnung	Richtwert		Nutzungsart		Höhe (m)
	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Gebiet	Lärmart	
Io 1	55,0	40,0	W/A	Industrie	5,30 r
Io 2	55,0	40,0	W/A	Industrie	5,30 r
Io 3	55,0	40,0	W/A	Industrie	5,30 r

Immissionsorte Straßenverkehr

Bezeichnung	Richtwert		Nutzungsart		Höhe (m)
	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Gebiet	Lärmart	
Io 1	59,0	49,0	W/A	Straße	5,30 r
Io 2	59,0	49,0	W/A	Straße	5,30 r
Io 3	59,0	49,0	W/A	Straße	5,30 r

Punktquellen

Bezeichnung	Schallleistung Lw (dBA)		Typ	Lw / Li Wert norm. dB(A)		Korrektur dB(A)		Dämpfung	Einwirkzeit		K0 (dB)	Richtw. (keine)	Höhe (m)	
	Tag (dBA)	Abend (dBA)		Nacht (dBA)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)		Tag (min)	Nacht (min)				
Lkw TÜrensenschlag nachts	71,4	71,4	Lw	Lw64a	100,0	0,0	0,0	0,0	-10*log10(1*0,083/60)	0,00	0,00	0,0	(keine)	2,00 r
Lkw Motorstart nachts	71,4	71,4	Lw	Lwr8a	100,0	0,0	0,0	0,0	-10*log10(1*0,083/60)	0,00	0,00	0,0	(keine)	1,00 r
Lkw Betriebsbremse nachts	79,4	79,4	Lw	Lw54a	108,0	0,0	0,0	0,0	-10*log10(1*0,083/60)	0,00	0,00	0,0	(keine)	1,00 r
Lkw TÜrensenschlag	82,3	82,3	Lw	Lw64a	100,0	0,0	0,0	0,0	-10*log10(2*80*0,083/780)	780,00	0,00	0,0	(keine)	2,00 r
Lkw Motorstart	79,3	79,3	Lw	Lwr8a	100,0	0,0	0,0	0,0	-10*log10(80*0,083/780)	780,00	0,00	0,0	(keine)	1,00 r
Lkw Leerlauf	87,1	87,1	Lw	Lwr8a	94,0	0,0	0,0	0,0	-10*log10(80*2/780)	780,00	0,00	0,0	(keine)	1,00 r
Lkw Betriebsbremse	87,3	87,3	Lw	Lw54a	108,0	0,0	0,0	0,0	-10*log10(80*0,083/780)	780,00	0,00	0,0	(keine)	1,00 r
Transporter TÜrensenschlag	80,3	80,3	Lw	Lw64a	100,0	0,0	0,0	0,0	-10*log10(2*50*0,083/780)	780,00	0,00	0,0	(keine)	1,00 r
Transporter Motorstart	77,3	77,3	Lw	Lwr8a	100,0	0,0	0,0	0,0	-10*log10(50*0,083/780)	780,00	0,00	0,0	(keine)	1,00 r

Bezeichnung	Schallleistung Lw			Lw / Li			Dämpfung			Einwirkzeit			K0	Richtw.	Höhe
	Tag (dB(A))	Abend (dB(A))	Nacht (dB(A))	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)			
Transporter Leerlauf	85,1	85,1	85,1	Lw	Lwr8a	94,0	0,0	0,0	-10*log10(50*2/780)	780,00	0,00	0,00	0,0	(keine)	1,00 r
Lkw Bremsbremse	108,0	108,0	108,0	Lw	Lw54a	108,0	0,0	0,0					0,0	(keine)	1,00 r
Abrollcontainerwechsel	123,0	123,0	123,0	Lw	Lw28a	123,0	0,0	0,0					0,0	(keine)	2,00 r
Pkw Türanschlag	97,5	97,5	97,5	Lw	Lw64a	97,5	0,0	0,0					0,0	(keine)	0,50 r

Linienquellen

Bezeichnung	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Dämpfung			Einwirkzeit			K0	Richtw.
	Tag (dB(A))	Abend (dB(A))	Nacht (dB(A))	Tag (dB(A))	Abend (dB(A))	Nacht (dB(A))	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)	(dB)				
Transporter-Fahrten Halle tags	96,7	96,7	96,7	72,0	72,0	72,0	Lw'	ES21	55,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-10*log10(50)	60,00	0,00	0,00	0,0	(keine)	
Transporter-Fahrten Halle tags rangieren	96,5	96,5	96,5	75,0	75,0	75,0	Lw'	ES21	58,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-10*log10(50)	60,00	0,00	0,00	0,0	(keine)	
Lkw-Abfahrt nachts	84,4	84,4	84,4	63,0	63,0	63,0	Lw'	Lwr8a	63,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-10*log10(1)	0,00	0,00	60,00	0,0	(keine)	
Lkw-Fahrten Abrollcontainer	103,1	103,1	103,1	78,4	78,4	78,4	Lw'	Lwr8a	63,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-10*log10(35)	60,00	0,00	0,00	0,0	(keine)	
Lkw-Fahrten Abrollcontainer rangieren	102,2	102,2	102,2	81,4	81,4	81,4	Lw'	Lwr8a	66,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-10*log10(35)	60,00	0,00	0,00	0,0	(keine)	
Lkw-Fahrten Absetzcontainer	102,5	102,5	102,5	77,8	77,8	77,8	Lw'	Lwr8a	63,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-10*log10(30)	60,00	0,00	0,00	0,0	(keine)	
Lkw-Fahrten Absetzcontainer rangieren	101,5	101,5	101,5	80,8	80,8	80,8	Lw'	Lwr8a	66,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-10*log10(30)	60,00	0,00	0,00	0,0	(keine)	
Lkw-Fahrten Halle	99,4	99,4	99,4	74,8	74,8	74,8	Lw'	Lwr8a	63,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-10*log10(15)	60,00	0,00	0,00	0,0	(keine)	
Lkw-Fahrten Halle rangieren	94,9	94,9	94,9	77,8	77,8	77,8	Lw'	Lwr8a	66,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-10*log10(15)	60,00	0,00	0,00	0,0	(keine)	
Pkw-Fahrten tags	86,7	86,7	86,7	66,0	66,0	66,0	Lw'	ES2	50,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-10*log10(40)	60,00	0,00	0,00	0,0	(keine)	
Pkw-Fahrten Ruhezeit	83,6	83,6	83,6	63,0	63,0	63,0	Lw'	ES2	50,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-10*log10(20)	0,00	60,00	0,00	0,0	(keine)	
Pkw-Anfahrt nachts	67,7	67,7	67,7	50,0	50,0	50,0	Lw'	ES2	50,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,00	0,00	60,00	0,0	(keine)	

Horizontale Flächenquellen

Bezeichnung	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw''			Lw / Li			Korrektur			Dämpfung			Einwirkzeit			K0	Richtw.
	Tag (dB(A))	Abend (dB(A))	Nacht (dB(A))	Tag (dB(A))	Abend (dB(A))	Nacht (dB(A))	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)	(dB)				
Dach Halle Nord	92,2	92,2	92,2	66,7	66,7	66,7	Li	Lp1a	95,0	0,0	0,0	0,0	R26	300,00	0,00	0,00	0,0	0,0	(keine)	
Dach Halle Süd	92,2	92,2	92,2	66,7	66,7	66,7	Li	Lp1a	95,0	0,0	0,0	0,0	R26	300,00	0,00	0,00	0,0	0,0	(keine)	
Oberlichter Halle geöffnet	103,0	103,0	103,0	84,8	84,8	84,8	Li	Lp1a	95,0	0,0	0,0	0,0	R01	300,00	0,00	0,00	0,0	0,0	(keine)	
Oberlichter Halle geschlossen	74,6	74,6	74,6	56,4	56,4	56,4	Li	Lp1a	95,0	0,0	0,0	0,0	RW39	300,00	0,00	0,00	0,0	0,0	(keine)	
Parken tags	82,5	82,5	82,5	56,4	56,4	56,4	Lw	Lwr9a	63,0	0,0	0,0	0,0		60,00	0,00	0,00	0,0	0,0	(keine)	
Parken Ruhezeit	79,5	79,5	79,5	53,4	53,4	53,4	Lw	Lwr9a	63,0	0,0	0,0	0,0		0,00	60,00	0,00	0,00	0,0	(keine)	
Parken nachts	69,5	69,5	69,5	43,4	43,4	43,4	Lw	Lwr9a	63,0	0,0	0,0	0,0		0,00	0,00	60,00	0,00	0,0	(keine)	
Abrollcontainerwechsel	103,5	103,5	103,5	72,1	72,1	72,1	Lw	Lw28a	114,0	0,0	0,0	0,0		0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	(keine)	
Absetzcontainerwechsel	94,6	94,6	94,6	63,1	63,1	63,1	Lw	Lw37a	104,0	0,0	0,0	0,0		780,00	0,00	0,00	0,00	0,0	(keine)	
Baggertätigkeiten Asbest, Dämm, Folie	103,0	103,0	103,0	79,4	79,4	79,4	Lw	Lw56a	103,0	0,0	0,0	0,0		780,00	0,00	0,00	0,00	0,0	(keine)	
Baggertätigkeiten Holz	103,0	103,0	103,0	85,2	85,2	85,2	Lw	Lw56a	103,0	0,0	0,0	0,0		120,00	0,00	0,00	0,00	0,0	(keine)	
Baggertätigkeiten Grünschnitt	103,0	103,0	103,0	80,7	80,7	80,7	Lw	Lw56a	103,0	0,0	0,0	0,0		30,00	0,00	0,00	0,00	0,0	(keine)	

Vertikale Flächenquellen

Bezeichnung	Schallleistung Lw		Schallleistung Lw'		Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung		Einwirkzeit		K0	Richtw.	
	Tag (dB)	Nacht (dB)	Tag (dB)	Nacht (dB)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	R	Fläche (m²)	Tag (min)			Ruhe (min)
Tür Halle West geschlossen	73,6	73,6	70,5	70,5	Lj	Lp1a	95,0	0,0	0,0	0,0	RW7	300,00	0,00	0,0	(keine)
Öffnung Halle West	103,0	103,0	89,0	89,0	Li	Lp1a	95,0	0,0	0,0	0,0	R01	300,00	0,00	0,0	(keine)
Tür Halle Süd geschlossen	73,6	73,6	70,5	70,5	Lj	Lp1a	95,0	0,0	0,0	0,0	RW7	300,00	0,00	0,0	(keine)
Tor Halle Süd geschlossen	80,4	80,4	66,6	66,6	Li	Lp1a	95,0	0,0	0,0	0,0	RW6	24,00	0,00	0,0	(keine)
Tür Halle Süd geöffnet	102,8	102,8	89,0	89,0	Li	Lp1a	95,0	0,0	0,0	0,0	R01	24,00	0,00	0,0	(keine)
Tür Halle Nord geschlossen	73,6	73,6	70,5	70,5	Li	Lp1a	95,0	0,0	0,0	0,0	RW7	2,00	0,00	0,0	(keine)
Tor Halle Ost geschlossen	79,6	79,6	66,6	66,6	Li	Lp1a	95,0	0,0	0,0	0,0	RW6	300,00	0,00	0,0	(keine)
Wand Halle Nord	91,2	91,2	66,7	66,7	Li	Lp1a	95,0	0,0	0,0	0,0	R26	280,00	0,00	0,0	(keine)
Wand Halle West	86,6	86,6	65,6	65,6	Li	Lp1a	95,0	0,0	0,0	0,0	R26	97,00	0,00	0,0	(keine)
Wand Halle Süd	90,8	90,8	66,3	66,3	Li	Lp1a	95,0	0,0	0,0	0,0	R26	257,00	0,00	0,0	(keine)
Wand Halle Ost Teil 1	81,7	81,7	64,6	64,6	Li	Lp1a	95,0	0,0	0,0	0,0	R26	32,00	0,00	0,0	(keine)
Wand Halle Ost Teil 2	81,7	81,7	68,3	68,3	Li	Lp1a	95,0	0,0	0,0	0,0	R26	32,00	0,00	0,0	(keine)

Straße

Bezeichnung	Lmc		genaue Zähldaten				p (%)		zul. Geschw.		RQ		Steig.	Mehrfachrefl.		
	Tag (dB)	Nacht (dB)	Tag	Nacht	M	Tag	Nacht	Abend	Abend	Pkw (km/h)	Lkw (km/h)	Abst.		Dstro (dB)	Drefl (dB)	Hbeb (m)
Willi-Thielmann-Straße	49,6	-8,6	33,5	0,0	0,0	0,3	42,1	0,0	50,0	50	50	RQ 12	-2,0	0,0	0,0	0,0

Spektr

Schallpegel

Bezeichnung	ID	Typ	Oktavspektrum (dB)											
			Bew.	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A	lin
Parkplatz 1 Bewegung pro Stunde	Lwr9a	Lw	A	-33,6	-23,5	-12,1	-15,2	-9,1	-4,9	-5,8	-8,0	-14,3	0,0	9,7
Lkw-Bewegung je m und Stunde	Lwr8a	Lw	A	-39,5	-28,6	-18,6	-13,3	-8,3	-2,9	-6,7	-13,3	-19,8	-0,0	5,4
Baggertätigkeiten	Lw56a	Lw	A	-39,4	-18,7	-10,8	-7,8	-6,1	-6,4	-7,5	-12,1	-16,4	-0,0	10,9
Entlüftung Betriebsbremse	Lw54a	Lw	A	-80,5	-59,2	-43,1	-29,6	-16,2	-8,0	-2,8	-6,0	-15,1	-0,0	-0,7
Containerwechsel Absetzcontainer	Lw37a	Lw	A	-34,2	-16,7	-13,4	-10,1	-6,4	-5,9	-5,5	-12,9	-19,5	-0,0	12,0
Containerwechsel Abrollcontainer	Lw28a	Lw	A	-28,7	-17,4	-17,9	-13,2	-7,2	-4,5	-6,6	-9,6	-13,5	0,0	13,3
Lkw, Radlader, Stapler und Maschinen in Halle	Lp1a	Li	A	-36,5	-26,8	-20,7	-10,2	-9,4	-4,4	-4,3	-13,1	-26,1	0,0	6,8
Kleintransporter-Bewegung je m und Stunde	ES21	Lw	A	-30,0	-19,0	-8,0	-3,0	-7,0	-7,0	-14,0	-13,0	-0,2	3,6	
Pkw-Bewegung	ES2	Lw	A	-41,0	-22,0	-13,0	-3,0	-5,0	-11,0	-13,0	-0,0	3,3		
Türenschlag	Lw64a	Lw	A	-40,0	-20,0	-13,0	-8,6	-5,5	-4,5	-8,8	-17,0	-25,0	0,0	9,6

