

Gestaltungsplan «Am Bach», Schlatt (TG)

Neubau Betriebsgebäude «Licht & Ton AG» Lärmgutachten Industrie- & Gewerbelärm

10. Mai 2024

Auftraggeber: **Licht und Ton Immobilien AG**
Frauenfelderstrasse 6
8252 Schlatt

Auftragnehmer: **SINUS AG** Kreuzlingen
Finkernstrasse 14
8280 Kreuzlingen

Telefon 071 666 49 49

Internet: www.sinusag.ch

E-Mail: info@sinusag.ch

Verfasser: Jannis Stadler, B. Eng. FH
Controlling: Martin Weigele, Dipl. Ing. FH

Auftrag-Nr.: 24.655

Inhaltsverzeichnis

1	Auftrag und Grundlagen	1
1.1	Auftrag	1
1.2	Grundlagen	1
1.3	Situation	2
2	Lärmrechtliche Anforderungen	4
2.1	Massgebende Empfindlichkeitsstufen (ES)	4
2.2	Lärmrechtliche Einordnung	4
2.3	Massgebender Belastungsgrenzwert Lr	5
3	Lärmquellen und Betriebsdaten	6
3.1	Beschrieb Lärmquellen	6
4	Ermittlung Beurteilungspegel Lr'	10
5	Beurteilung Industrie- und Gewerbelärm	12
6	Lärmschutzmassnahmen	13
6.1	Bauliche Lärmschutzmassnahmen	13
6.2	Betriebliche Lärmschutzmassnahmen	13
	Lärmrechtliche Grundlagen	14

1 Auftrag und Grundlagen

1.1 Auftrag

Auftrag

Auf dem Gestaltungsplangebiet «Am Bach» in der Gemeinde Schlatt ist der Bau eines neuen Betriebsgebäude geplant. Bei dem Betriebsgebäude handelt es sich um eine Lagerhalle mit teilweiser Büro- und Wohnnutzung. Das geplante Projekt beinhaltet zudem einen Warenumschlagplatz mit zwei Verladerampen und einen Aussenparkplatz. Beim Umschlagplatz, der Anlieferung, dem Parkplatz und auch beim Werkverkehr handelt es sich, gemäss umweltrechtlicher Gesetzgebung, um lärm erzeugende Anlagen.

Die «Licht und Ton Immobilien AG» in Schlatt hat uns beauftragt, für die geplante Anlage die Einhaltung der massgebenden Vorschriften von Umweltschutzgesetz (USG) und Lärmschutz-Verordnung (LSV) nachzuweisen.

1.2 Grundlagen

Rechtsgrundlagen

- Bundesgesetz über den Umweltschutz (USG) vom 7. Oktober 1983
- Lärmschutz-Verordnung (LSV) vom 15. Dezember 1986
- Kommentar zum Umweltschutzgesetz, 2. Auflage, 8. Lieferung, 2004
- Zonenplan der Gemeinde Schlatt (ThurGis)

Fachliche Grundlagen

- Ermittlung und Beurteilung von Industrie- und Gewerbelärm (UV-1636-D, BAFU_Stand 2016)
- VSS 40 578:2019-03 Lärmimmissionen von Parkieranlagen
- Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten, Hessisches Landesamt für Umwelt, 2005
- Berechnungsmodell CadnaA (Version 2023 MR2 Datakustik GmbH, DE)
- Norm ISO 9613-2 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung
- Grunddatensatz der amtlichen Vermessung und Höhenkurven

Plangrundlagen

- Grundrisse UG-OG M. 1:100 (Stand 08.11.2023)
- Schnitte und Fassaden M. 1: 200 (Stand 08.11.2023)
- Eschliessungs- und Bebauungsplan Etappen 1-3 M. 1: 500 (Stand 07.02.2024)

1.3 Situation

Abbildung 1:
Orthofoto
 [Quelle: ThurGIS]



Abbildung 2:
Situation
 [Auszug Vorstudie vom
 08.11.2023]



Abbildung 3:
Umgebung
 [Auszug Vorstudie vom
 08.11.2023]

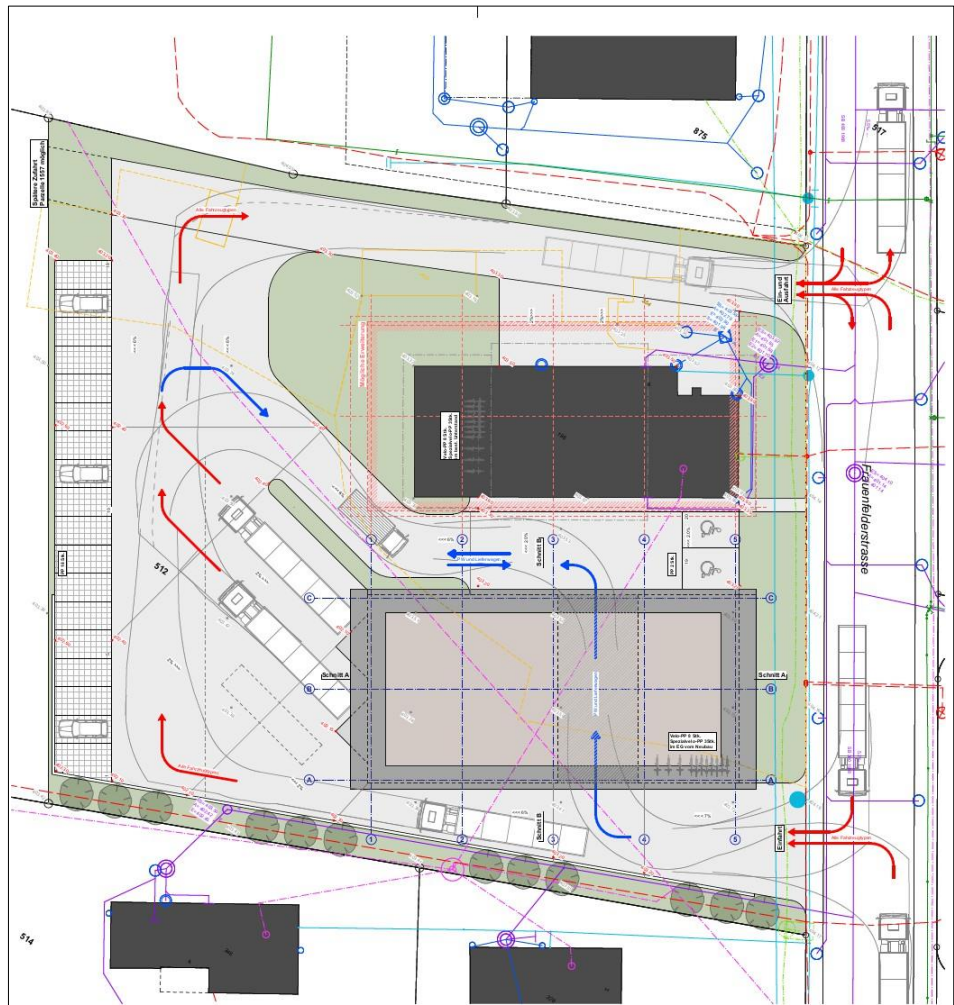


Abbildung 4:
Gebiet GP « Am Bach»
 [Google Street View]



2 Lärmrechtliche Anforderungen

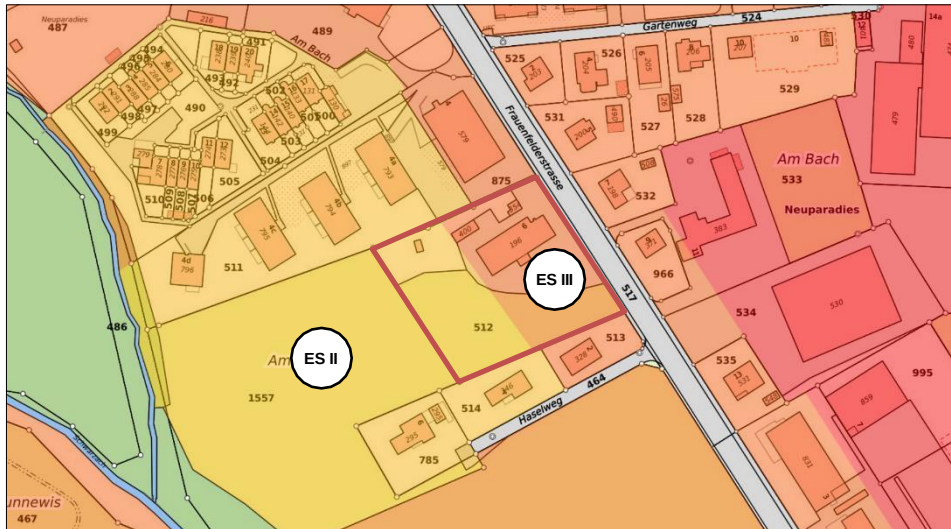
2.1 Massgebende Empfindlichkeitsstufen (ES)

Rechtsgrundlagen

Das geplante Betriebsgebäude auf der Parzelle 512 befindet sich in der Wohn- und Gewerbezone, welche der ES III zugeordnet wird.

Die an die geplante Anlage angrenzenden Parzellen befinden sich entweder in der Wohnzone und somit in der ES II oder ebenfalls in der Wohn- und Gewerbezone (ES III).

Abbildung 5:
Empfindlichkeitsstufen
[Quelle: ThurGIS]



2.2 Lärmrechtliche Einordnung

Lärmrechtliche Einordnung

Bei dem geplanten Betriebsgebäude bzw. dem Umschlagplatz, Verladerampen, Parkieranlagen etc. handelt es sich, in Anlehnung an Art. 2 Abs. 1 LSV um neue, lärmerezeugende Anlagen. Zur Anwendung kommen die Planungswerte für Industrie- und Gewerbelärm. Massgebend ist die am Immissionsort geltende Empfindlichkeitsstufe (ES).

Gemäss USG und LSV sind Einwirkungen, die schädlich oder lästig werden könnten, vorsorglich zu begrenzen, soweit dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist (Art. 1 Abs. 2 und Art. 11 Abs. 2 USG, Art. 7 Abs. 1a LSV). Falls die Planungswerte eingehalten sind, gelten zusätzliche Massnahmen in der Regel dann als wirtschaftlich tragbar, wenn sich mit relativ geringem Aufwand eine wesentliche zusätzliche Reduktion der Emissionen erreichen lässt (BGE 124 II 521= URP 1998 728, Kommentar zum USG Art. 25 N 14)

2.3 Massgebender Belastungsgrenzwert Lr

Anhang 6 LSV

Für die Beurteilung der Lärmimmissionen der bestehenden Industrie- und Gewerbeanlagen gelten die Belastungsgrenzwerte gemäss Anhang 6 LSV.

Tabelle 1:
Belastungsgrenzwerte für
Wohnräume (Anhang 6
LSV)

Empfindlichkeitsstufe (Art. 43)	Planungswert Lr in dB(A)		Immissionsgrenzwert Lr in dB(A)		Alarmwert Lr in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
I	50	40	55	45	65	60
II	55	45	60	50	70	65
III	60	50	65	55	70	65
IV	65	55	70	60	75	70

Legende:

Lr: Belastungsgrenzwert

Belastungsgrenzwerte für Betriebsräume

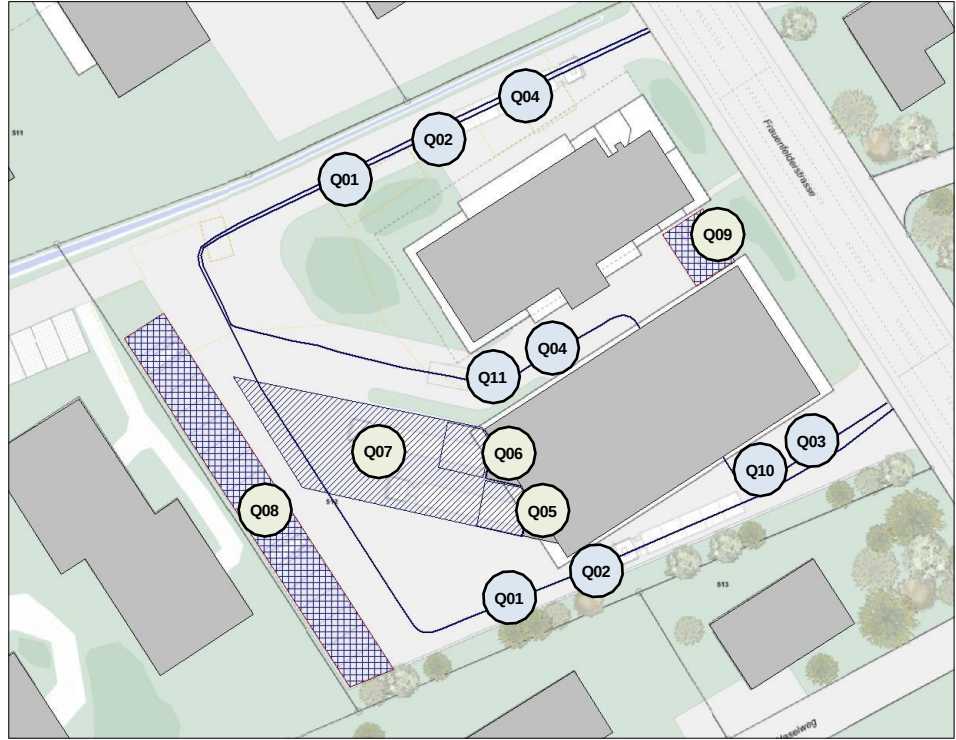
Die Belastungsgrenzwerte gelten für lärmempfindliche Räume in Wohnungen. Für Betriebsräume in den Empfindlichkeitsstufen ES I, II oder III gelten um 5 dB(A) höhere Planungswerte oder Immissionsgrenzwerte (Art. 42 LSV).

3 Lärmquellen und Betriebsdaten

Relevante Lärmquellen

Nachfolgend werden die im vorliegenden Lärmgutachten miteinbezogenen Lärmquellen und deren Betriebsdaten beschrieben. Massgebend ist jeweils die durchschnittliche, täglichen Betriebsdauer der einzelnen Lärmquellen für den Zeitraum Tag (07.00 – 19.00 Uhr) und Zeitraum Nacht (19.00 – 07.00 Uhr).

Abbildung 6:
 Lage der Lärmquellen
 [Auszug CadnaA]



Legende

-  Im Berechnungsmodell als Flächenquellen modelliert (bsp. Parkplatz, Rangierbereich, Umschlagplatz).
-  Im Berechnungsmodell als Linienquellen modelliert (bsp. Fahrwege Lieferwagen, Fahrwege Lastwagen)

3.1 Beschrieb Lärmquellen

Q01: Fahrweg LKW auf den Umschlagplatz

Die Quelle Q1 bildet den Fahrweg der Lastwagen (LKW) zwischen Kantonsstrasse und Umschlagplatz ab. Berücksichtigt wird nur der Verkehrsweg auf dem Betriebsareal. Massgebend ist das prognostizierte, jahresdurchschnittliche Verkehrsaufkommen. In der vorliegenden Untersuchung wird davon ausgegangen, dass pro Jahr im Zeitraum Tag ca. 145 Lkw und im Zeitraum Nacht ca. 8 Lkw auf den Umschlagplatz fahren. Auf den einzelnen Tag heruntergebrochen, ergibt dies nachfolgende tägliche Frequentierungen.

Tabelle 2:
 Q01: Anzahl Fahrten LKW auf den Umschlagplatz pro Tag

Anfahrten pro Jahr	Ø tägliche Fahrten im Zeitraum (Zeitraum Tag 07-19 Uhr)	Ø tägliche Fahrten im Zeitraum Nacht (Zeitraum Nacht 19-07 Uhr)
153	0.56	0.03

Die daraus resultierenden Emissionen können dem Anhang entnommen werden.

Q02: Fahrweg LW auf den Umschlagplatz

Die Quelle Q2 bildet den Fahrweg der Lieferwagen (LW) zwischen Kantonsstrasse und Umschlagplatz ab. Berücksichtigt wird nur der Verkehrsweg auf dem Betriebsareal. Massgebend ist das prognostizierte, jahresdurchschnittliche Verkehrsaufkommen. In der vorliegenden Untersuchung wird davon ausgegangen, dass pro Jahr im Zeitraum Tag ca. 780 LW und im Zeitraum Nacht ca. 40 LW auf den Umschlagplatz fahren. Auf den einzelnen Tag heruntergebrochen, ergibt dies nachfolgende tägliche Frequentierungen.

Tabelle 3:
Q02: Anzahl Fahrten LW auf den Umschlagplatz pro Tag

Anfahrten pro Jahr	Ø tägliche Fahrten im Zeitraum Tag (Zeitraum Tag 07-19 Uhr)	Ø tägliche Fahrten im Zeitraum Nacht (Zeitraum Nacht 19-07 Uhr)
820	3.0	0.15

Die daraus resultierenden Emissionen können dem Anhang entnommen werden.

Q03+Q04: Fahrweg LW in die Betriebshalle

Die Quellen Q3 und Q4 bilden den Fahrweg der Lieferwagen (LW) zwischen Kantonsstrasse und der Betriebshalle ab. Dabei beschreibt Q3 den südlichen und Q4 den nördlichen Anfahrtsweg in die Halle. Berücksichtigt wird nur der Verkehrsweg auf dem Betriebsareal. Massgebend ist das prognostizierte, jahresdurchschnittliche Verkehrsaufkommen. In der vorliegenden Untersuchung wird davon ausgegangen, dass pro Jahr im Zeitraum Tag ca. 1'300 Fahrten und im Zeitraum Nacht ca. 780 Fahrten in die Halle generiert werden. Auf den einzelnen Tag heruntergebrochen, ergibt dies nachfolgende tägliche Frequentierungen.

Tabelle 4:
Q03+Q04: Anzahl Fahrten LW in die Betriebshalle

Anfahrten pro Jahr	Ø tägliche Fahrten im Zeitraum Tag (Zeitraum Tag 07-19 Uhr)	Ø tägliche Fahrten im Zeitraum Nacht (Zeitraum Nacht 19-07 Uhr)
2'080	5.0	3.0

Die daraus resultierenden Emissionen können dem Anhang entnommen werden.

Q05: Umschlag LKW

Die Quellen Q5 bildet die Emission des Güterumschlags «Lastwagen (LKW)» bei den beiden geplanten Verladerampen ab. In der vorliegenden Untersuchung wird davon ausgegangen, dass pro Jahr im Zeitraum Tag ca. 145 LKW und Zeitraum Nacht ca. 8 LKW Be- und/oder Entladen werden. Auf den einzelnen Tag heruntergebrochen, ergibt dies nachfolgende tägliche Be- und/oder Entladungen von LKW.

Tabelle 5:
Q05: Anzahl Be- oder Entladen LKW bei Rampe

Umschlag LKW pro Jahr	Ø täglicher Umschlag im Zeitraum Tag (Zeitraum Tag 07-19 Uhr)	Ø täglicher Umschlag im Zeitraum Nacht (Zeitraum Nacht 19-07 Uhr)
153	0.56	0.03

Die Emissionen beinhalten Betriebsbremsen, Motorleerlauf, Türeenschlagen und Motoranlassen. Der effektive Güterumschlag (Handrollwagen, Stapler) wird als 20-minütige Lärmphase mit einem durchschnittlichen Schallleistungspegel von 93 dB(A) modelliert. Im Modell werden diese Emissionen mit je zwei Flächenquellen (dort, wo die Fahrzeuge an den Rampen andocken, jeweils für den Tag und die Nacht) modelliert.

Q06: Umschlag LW

Die Quellen Q6 bildet die Emissionen des Güterumschlags «Lieferwagen (LW)» bei den beiden geplanten Verladerrampen ab. In der vorliegenden Untersuchung wird davon ausgegangen, dass pro Jahr im Zeitraum Tag ca. 780 LW und Zeitraum Nacht ca. 40 LW Be- und/oder Entladen werden. Auf den einzelnen Tag heruntergebrochen, ergibt dies nachfolgende tägliche Be- und/oder Entladungen von Lieferwagen.

Tabelle 6:
Q06: Anzahl Be- oder Ent-
laden LW bei Rampe

Umschlag LW pro Jahr	Ø täglicher Umschlag im Zeitraum Tag (Zeitraum Tag 07-19 Uhr)	Ø täglicher Umschlag im Zeitraum Nacht (Zeitraum Nacht 19-07 Uhr)
820	3.0	0.15

Die Emissionen beinhalten Motorleerlauf, Türeenschlagen und Motoranlassen. Der effektive Güterumschlag (Handrollwagen, Stapler) wird als 15-minütige Lärmphase mit einem durchschnittlichen Schalleistungspegel von 88 dB(A) modelliert. Im Modell werden diese Emissionen mit je zwei Flächenquellen (dort, wo die Fahrzeuge an den Rampen andocken, jeweils für den Tag und die Nacht) modelliert.

Q07: Rangieren LKW

Die Quellen Q7 bildet die Emission des Rangierens der Lastwagen (LKW) im Bereich der Verladerrampen ab. In der vorliegenden Untersuchung wird davon ausgegangen, dass pro Jahr im Zeitraum Tag ca. 145 LKW und Zeitraum Nacht ca. 8 LKW im Bereich der Rampen rangieren werden. Auf den einzelnen Tag heruntergebrochen, ergibt dies nachfolgende tägliche Rangieviorgänge von LKW.

Tabelle 7:
Q07: Anzahl Rangieviorgänge LKW

Rangieren LKW pro Jahr	Ø tägliches Rangieren im Zeitraum Tag (Zeitraum Tag 07-19 Uhr)	Ø tägliches Rangieren im Zeitraum Nacht (Zeitraum Nacht 19-07 Uhr)
153	0.56	0.03

Die daraus resultierenden Emissionen können dem Anhang entnommen werden.

Q08: Parkplatz West

Die Quelle Q8 bildet die Emissionen des Parkplatzes West ab. Der Parkplatz bietet Platz für 18 Fahrzeuge. Es wird davon ausgegangen, dass jeder Abstellplatz pro Tag 2.5 Fahrten generieren wird ($\hat{=}$ spezifisches Verkehrspotential SVP). Die Parkplätze werden grossmehrheitlich durch den Betrieb und somit im Zeitraum Tag genutzt. In der Lärmermittlung wird deshalb davon ausgegangen, dass rund 80% der Fahrten im Zeitraum Tag und 20% im Zeitraum Nacht stattfinden. Die Ermittlung der Emissionen für die Parkplätze erfolgt nach den Grundsätzen der SN 40 578.

Tabelle 8:
Q08: Anzahl Parkierungsvorgänge PP West

SVP Fahrten pro Tag/PP	Parkierungsvorgänge pro PP/h [B] (Zeitraum Tag 07-19 Uhr)	Parkierungsvorgänge pro PP/h [B] (Zeitraum Nacht 19-07 Uhr)
2.5	0.083	0.021

Die daraus resultierenden Emissionen können dem Anhang entnommen werden.

Q09: Parkplatz Ost

Die Quelle Q8 bildet die Emissionen des Parkplatzes Ost ab. Der Parkplatz bietet Platz für 2 Fahrzeuge. Es wird davon ausgegangen, dass jeder Abstellplatz pro Tag 2.5 Fahrten generieren wird ($\triangleq$ spezifisches Verkehrspotential SVP). Die Parkplätze werden grossmehrheitlich durch den Betrieb und somit im Zeitraum Tag genutzt. In der Lärmermittlung wird deshalb davon ausgegangen, dass rund 80% der Fahrten im Zeitraum Tag und 20% im Zeitraum Nacht stattfinden. Die Ermittlung der Emissionen für die Parkplätze erfolgt nach den Grundsätzen der SN 40 578.

Tabelle 9:
Q09: Anzahl Parkierungsvorgänge PP Ost

SVP Fahrten pro Tag/PP	Parkierungsvorgänge pro PP/h [B] (Zeitraum Tag 07-19 Uhr)	Parkierungsvorgänge pro PP/h [B] (Zeitraum Nacht 19-07 Uhr)
2.5	0.083	0.021

Die daraus resultierenden Emissionen können dem Anhang entnommen werden.

Q10+Q11: Fahrweg LKW in die Betriebshalle

Die Quellen Q10 und Q11 bilden den Fahrweg der Lastwagen (LKW) zwischen Kantonsstrasse und der Betriebshalle ab. Dabei beschreibt Q10 den südlichen und Q11 den nördlichen Anfahrtsweg in die Halle. Aus logistischen Gründen erfolgt das Be- und Entladen der LKW grundsätzlich bei den beiden Verladerampen und nicht im Innern der Betriebshalle. Der Umschlag in der Halle erfolgt lediglich im späten Nachtzeitraum. In der vorliegenden Untersuchung wird davon ausgegangen, dass pro Jahr im Zeitraum Nacht ca. 25 Fahrten in die Halle generiert werden. Auf den einzelnen Tag heruntergebrochen, ergibt dies nachfolgende tägliche Frequentierungen.

Tabelle 10:
Q10+Q11: Anzahl Fahrten LKW in die Betriebshalle

Anfahrten pro Jahr	tägliche Fahrten im Zeitraum Tag (Zeitraum Tag 07-19 Uhr)	tägliche Fahrten im Zeitraum Nacht (Zeitraum Nacht 19-07 Uhr)
25	0.0	0.10

Die daraus resultierenden Emissionen können dem Anhang entnommen werden.

4 Ermittlung Beurteilungspegel L_r'

Ermittlungsmethode und Prognoseunsicherheit	Die Lärmimmissionen können gestützt auf Art. 38 LSV anhand von Berechnungen oder Messungen ermittelt werden. Im vorliegenden Fall wurden diese mit dem Lärmberechnungsmodell CadnaA (Version 2023, MR2) ermittelt.
Berechnungsmodell	In diesem Berechnungsprogramm wird ein digitales Geländemodell erstellt. Dabei werden neben der eigentlichen Topografie die bestehenden Gebäude in Lage und Höhe eingegeben. Die Gebäude wirken sowohl als Hindernisse für die Lärmausbreitung als auch als Reflexionsflächen. Dazu wird die Fassadeneigenschaft (reflektierend, teilweise reflektierend oder absorbierend) für jedes Gebäude angegeben (generell wird mit einem Reflexionsverlust von 1 dB gerechnet, was einer glatten Fassade entspricht).
Vorteil des Berechnungsverfahrens	Das Berechnungsverfahren hat den Vorteil, dass die Teilbelastungen bestimmter Anlageteile separat ermittelt und gegebenenfalls geeignete Massnahmen zur Reduktion der Lärmbelastungen gezielt geplant werden können.
Berücksichtigung der Reflexionen	Alle Berechnungen werden unter Berücksichtigung von Reflexionen bis zur 3. Ordnung (Spiegelquellenmethode) durchgeführt. Damit ist sichergestellt, dass relevante Reflexionen in die Berechnungsergebnisse mit einfließen.
Bodenfaktor	Der Bodenfaktor G («Ground factor G») wird in der Norm ISO 9613-2 definiert. Er beschreibt die Porosität des Bodens ($0.0 \leq G \leq 1.0$). Ein Wert von 0.0 bedeutet harter Boden (d. h. akustisch schallhart) und ein Wert von 1.0 bedeutet poröser Boden. Der Bodenfaktor ist eine der Einflussgrössen zur Bestimmung des Bodeneffekts. Im vorliegenden Fall befinden sich rund um die Anlage hauptsächlich Wiesenfläche. Dies wird im Berechnungsmodell mit einer Bodenabsorption G von 0.5 berücksichtigt.
Schallausbreitung	Mit der Software CadnaA (Version 2023, MR2) erfolgt die Schallausbreitungsrechnungen nach den Vorgaben der Norm ISO 9613-2.
Genauigkeit des Berechnungsmodells	Die in diesem Lärmschutznachweis ausgewiesenen Beurteilungspegel weisen erfahrungsgemäss eine Ermittlungstoleranz, im Sinne einer Standardabweichung, von ca. ± 2.5 dB(A) auf. Für die Lärmbeurteilung massgebend ist der ausgewiesene Mittelwert.
Beurteilungszeitraum	Der Beurteilungspegel L_r' wird entsprechend den Vorgaben von Anhang 6 LSV getrennt für den Zeitraum Tag (07.00 – 19.00 Uhr) und den Zeitraum Nacht (19.00 – 07.00 Uhr) aus den Teilbeurteilungspegeln $L_{r,i}$ der einzelnen Lärmphasen wie folgt berechnet:
Beurteilungspegel L_r'	$L_r' = 10 \cdot \log \sum 10^{(0,1 \cdot L_{r,i})}$

Der Teilbeurteilungspegel $L_{r,i}$ wird für die durchschnittliche Dauer der Lärmphase i wie folgt berechnet:

Teilbeurteilungspegel $L_{r,i}$ $L_{r,i} = L_{eq,i} + K1,i + K2,i + K3,i + 10 \cdot \log(t_i/t_o)$

Dabei bedeuten:

$L_{eq,i}$	A-bewerteter Mittelungspegel der Lärmphase i
$K1,i$	Pegelkorrektur je nach Lärmart und Beurteilungszeitraum
$K2,i$	Pegelkorrektur je nach Tongehalt des Lärms am Immissionsort
$K3,i$	Pegelkorrektur je nach Impulsgehalt des Lärms am Immissionsort
t_i	Durchschnittliche tägliche Betriebsdauer der Lärmphase i in Minuten
t_o	Bezugszeit (720 Minuten)

Als Lärmphasen werden Zeitabschnitte bezeichnet, in denen am Immissionsort ein nach Schallpegelhöhe sowie nach Ton- und Impulsgehalt einheitlicher Lärm einwirkt.

Durchschnittliche tägliche Betriebsdauer

Die durchschnittliche tägliche Betriebsdauer (t_i) der Lärmphasen wird aus ihrer jährlichen Dauer (T_i) und der Anzahl jährlicher Betriebstage (B) wie folgt berechnet: $t_i = T_i / B$

Emissionsdaten

Bei den Emissionen handelt es sich um Prognosedaten, welche unter Miteinbezug folgender Grundlagen ermittelt wurden:

- VSS 40 578:2019-03 Lärmimmissionen von Parkieranlagen
- Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten, Hessisches Landesamt für Umwelt, 2005

Pegelkorrekturen

Für die Berechnung des Beurteilungspegels werden Korrekturen für die Lärmart ($K1$), den Tongehalt ($K2$) und den Impulsgehalt ($K3$) zugeschlagen.

Lärmart $K1$

Die Zuschläge für die Lärmart sind gemäss Anhang 6 LSV klar vorgegeben (Ziff. 33 Abs. 1).

Tongehalt $K2$ und Impulsgehalt $K3$

Die Zuschläge $K2$ bzw. $K3$ betragen 0 dB (nicht hörbar), 2 dB (schwach hörbar), 4 dB (deutlich hörbar) oder 6 dB (stark hörbar). Diese Zuschläge beinhalten immer eine subjektive Komponente und basieren auf Höreindrücken vor Ort und Erfahrungswerten mit vergleichbaren Anlagen.

Im vorliegenden Gutachten wurden die Pegelkorrekturen $K1$ bis $K3$ wie folgt festgesetzt.

**Tabelle 11:
Pegelkorrekturen
Werte in dB(A)**

Beschreibung	K1 tags [dB]	K1 nachts [dB]	K2 [dB]	K3 [dB]
Fahrwege [Q01, Q02, Q03, Q04, Q10, Q11]	0	0	0	0
Rangieren LKW [Q07]	0	0	4	0
Güterumschlag LKW, LW [Q05, Q06]	5	5	0	6
Parkplatz [Q8, Q9]	0	5	0	2

5 Beurteilung Industrie- und Gewerbelärm

Auf Basis der vorstehend beschriebenen Berechnungsvorschriften sowie den Betriebs- und Emissionsdaten, können in der Umgebung des geplanten Betriebsgebäudes die Lärm-Beurteilungspegel berechnet werden.

Abbildung 7:
 Lage der Beurteilungspunkte
 [Auszug CadnaA]

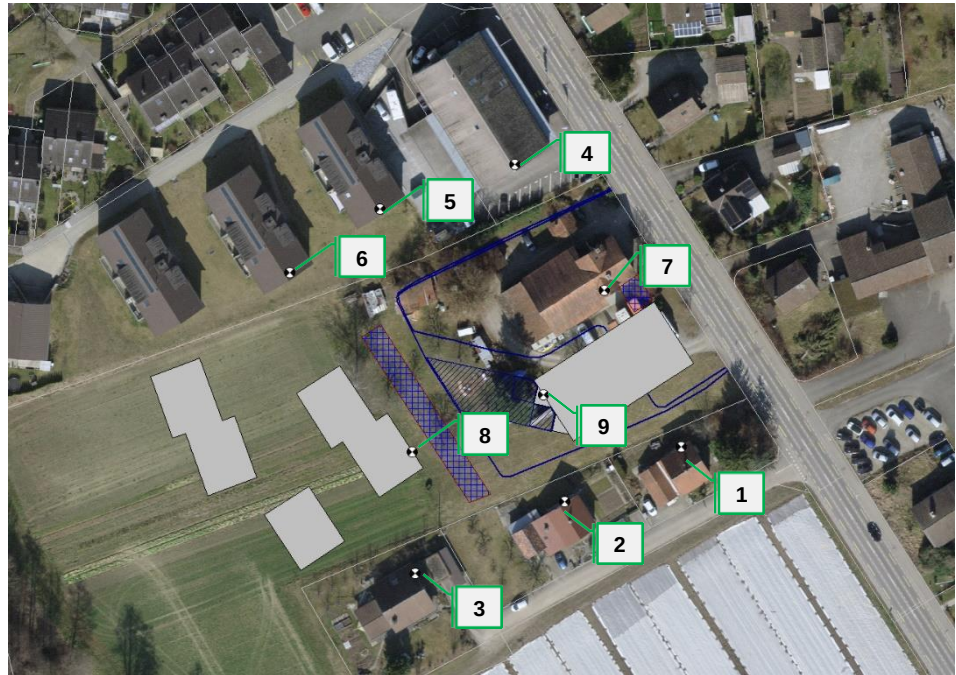


Tabelle 12:
 Beurteilungspegel Industrie- und Gewerbelärm

BP	Adresse	ES	Nutzung	Beurteilungspegel Lr in [dB(A)]		Belastungsgrenzwert PW in [dB(A)]	
				Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	Haselweg 2	III	W	42.2	39.3	60	50
2	Haselweg 4	II	W	53.1	44.0	55	45
3	Haselweg 6	II	W	47.5	38.6	55	45
4	Frauenfelderstrasse 4	III	W	42.1	38.7	60	50
5	Frauenfelderstrasse 4a	II	W	45.3	38.9	55	45
6	Frauenfelderstrasse 4b	II	W	44.4	37.3	55	45
7	Frauenfelderstrasse 6	III	W	47.5	42.1	60	50
8	Neubau Parz.1557	II	W	53.2	44.6	55	45
9	Neubau Betriebsgebäude	III	W	57.4	48.0	60	50

Legende:

- BP: Beurteilungspunkt
 Lr: rechnerisch ermittelter Beurteilungspegel im Zeitraum Tag und Nacht
 ES: Lärm-Empfindlichkeitsstufe
 W: Wohnnutzung
 PW: Planungswert
 : PW eingehalten
 : PW überschritten

Beurteilung Industrie- und Gewerbelärm

Bei den exponierten, lärmempfindlich genutzten Gebäuden können die massgebenden Belastungsgrenzwerte (Planungswerte) eingehalten werden.

Die lärmrechtlichen Vorgaben von USG und LSV werden somit erfüllt.

6 Lärmschutzmassnahmen

In Anlehnung an Art. 11 Abs. 2 USG sind die Emissionen auch dann zu begrenzen, wenn die Planungswerte eingehalten werden (ugs. Vorsorgeprinzip). Allerdings besagt die Gesetzgebung, dass diese Massnahmen technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar sein müssen.

6.1 Bauliche Lärmschutzmassnahmen

Der Bau von Lärmschutzwänden (LSW) ist betrieblich wie auch technisch möglich. Lärmschutzwände können jedoch nur die unteren Geschosse (EG) ausreichend schützen. In den oberen Geschossen haben LSW oftmals keine oder nur eine geringfügige Wirkung. Der Bau einer Lärmschutzwand wird, in Anlehnung an Art. 11 USG, aus wirtschaftlichen Gründen verworfen.

Die Andockstationen und Verladerampen bzw. Ladebrücken sind – nach Stand der Technik – lärmarm auszuführen.

Die Sektionaltore bei den beiden Hallenzufahrten sind schallgedämmt auszuführen ($R_w > 30\text{dB}$).

6.2 Betriebliche Lärmschutzmassnahmen

Das Be- und Entladen der Lastwagen und Lieferwagen bei den Rampen hat grundsätzlich im Zeitraum Tag (07.00 – 19.00 Uhr) zu erfolgen.

Im Zeitraum Nacht (19.00 – 07.00 Uhr) ist das Be- und Entladen nur begrenzt möglich. So dürfen – im Zeitraum Nacht – pro Jahr maximal 8 Lastwagen und 40 Lieferwagen bei den Rampen abgefertigt werden.

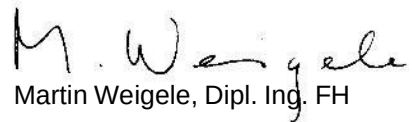
Das Personal und die Fahrer sind bzgl. Lärmschutz entsprechend zu sensibilisieren [Vermeidung von Geschrei; Motoren laufen lassen; Türen zu schlagen; lautes Radiohören; impulshaltige Geräusche etc.].

Verfasser:



Jannis Stadler, B. Eng. FH

Controlling, Freigabe erteilt:



Martin Weigele, Dipl. Ing. FH

Anhang:

Lärmrechtliche Grundlagen (USG, LSV)

Herleitung Ermittlung Emissionen Q01 bis Q11

Quellenlisten_Eingabedaten Berechnungssoftware CadnaA

Lärmrechtliche Grundlagen

Bestimmungen Umweltschutzgesetz (USG) – Auszug

**Art. 11 USG
Grundsatz**

1 Luftverunreinigungen, Lärm, Erschütterungen und Strahlen werden durch Massnahmen bei der Quelle begrenzt (Emissionsbegrenzungen).

2 Unabhängig von der bestehenden Umweltbelastung sind Emissionen im Rahmen der Vorsorge so weit zu begrenzen, als dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist.

3 Die Emissionsbegrenzungen werden verschärft, wenn feststeht oder zu erwarten ist, dass die Einwirkungen unter Berücksichtigung der bestehenden Umweltbelastung schädlich oder lästig werden.

**Art. 13 USG
Immissionsgrenzwerte**

1 Für die Beurteilung der schädlichen oder lästigen Einwirkungen legt der Bundesrat durch Verordnung Immissionsgrenzwerte fest.

2 Er berücksichtigt dabei auch die Wirkungen der Immissionen auf Personengruppen mit erhöhter Empfindlichkeit, wie Kinder, Kranke, Betagte und Schwangere.

**Art. 16 USG
Sanierungspflicht**

1 Anlagen, die den Vorschriften dieses Gesetzes oder den Umweltvorschriften anderer Bundesgesetze nicht genügen, müssen saniert werden.

2 Der Bundesrat erlässt Vorschriften über die Anlagen, den Umfang der zu treffenden Massnahmen, die Fristen und das Verfahren.

3 Bevor die Behörde erhebliche Sanierungsmassnahmen anordnet, holt sie vom Inhaber der Anlage Sanierungsvorschläge ein.

4 In dringenden Fällen ordnen die Behörden die Sanierung vorsorglich an. Notfalls können sie die Stilllegung einer Anlage verfügen.

**Art. 18 USG
Umbau und Erweiterung**

1 Eine sanierungsbedürftige Anlage darf nur umgebaut oder erweitert werden, wenn sie gleichzeitig saniert wird.

**Art. 23 USG
Planungswerte**

Für die Planung neuer Bauzonen und für den Schutz vor neuen lärmigen ortsfesten Anlagen legt der Bundesrat Planungswerte fest. Diese Planungswerte liegen unter den Immissionsgrenzwerten.

**Art. 24 USG
Anforderungen an Bauzonen**

1 Neue Bauzonen für Wohngebäude oder andere Gebäude, die dem längeren Aufenthalt von Personen dienen, dürfen nur in Gebieten vorgesehen werden, in denen die Lärmimmissionen die Planungswerte nicht überschritten oder in denen diese Werte durch planerische, gestalterische oder bauliche Massnahmen eingehalten werden können. Die Umzonung von Bauzonen gilt nicht als Ausscheidung neuer Bauzonen.

2 Werden die Planungswerte in einer bestehenden, aber noch nicht erschlossenen Bauzone für Wohnnutzung oder andere Gebäude, die dem längeren Aufenthalt von Personen dienen, überschritten, so sind diese einer weniger lärmempfindlichen Nutzungsart zuzuführen, sofern nicht durch planerische, gestalterische oder bauliche Massnahmen im überwiegenden Teil dieser Zone die Planungswerte eingehalten werden können.

Art. 25 USG
Errichtung ortsfester Anlagen

1 Ortsfeste Anlagen dürfen nur errichtet werden, wenn die durch diese Anlagen allein erzeugten Lärmimmissionen die Planungswerte in der Umgebung nicht überschreiten; die Bewilligungsbehörde kann eine Lärmprognose verlangen.

2 Besteht ein überwiegendes öffentliches, namentlich auch raumplanerisches Interesse an der Anlage und würde die Einhaltung der Planungswerte zu einer unverhältnismässigen Belastung für das Projekt führen, so können Erleichterungen gewährt werden. Dabei dürfen jedoch unter Vorbehalt von Absatz 3 die Immissionsgrenzwerte nicht überschritten werden.

3 Können bei der Errichtung von Strassen, Flughäfen, Eisenbahnanlagen oder anderen öffentlichen oder konzessionierten ortsfesten Anlagen durch Massnahmen bei der Quelle die Immissionsgrenzwerte nicht eingehalten werden, müssen auf Kosten des Eigentümers der Anlage die vom Lärm betroffenen Gebäude durch Schallschutzfenster oder ähnliche bauliche Massnahmen geschützt werden.

Bestimmungen Lärmschutz-Verordnung (LSV) – Auszug

Art. 7 LSV
Emissionsbegrenzungen bei neuen ortsfesten Anlagen

1 Die Lärmemissionen einer neuen ortsfesten Anlage müssen nach den Anordnungen der Vollzugsbehörde so weit begrenzt werden:

- a. als dies technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar ist und*
- b. dass die von der Anlage allein erzeugten Lärmimmissionen die Planungswerte nicht überschreiten.*

2 Die Vollzugsbehörde gewährt Erleichterungen, soweit die Einhaltung der Planungswerte zu einer unverhältnismässigen Belastung für die Anlage führen würde und ein überwiegendes öffentliches, namentlich auch raumplanerisches Interesse an der Anlage besteht. Die Immissionsgrenzwerte dürfen jedoch nicht überschritten werden.

Art. 8 LSV
Emissionsbegrenzungen bei geänderten ortsfesten Anlagen

1 Wird eine bestehende ortsfeste Anlage geändert, so müssen die Lärmemissionen der neuen oder geänderten Anlageteile nach den Anordnungen der Vollzugsbehörde so weit begrenzt werden, als dies technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar ist.

2 Wird die Anlage wesentlich geändert, so müssen die Lärmemissionen der gesamten Anlage mindestens so weit begrenzt werden, dass die Immissionsgrenzwerte nicht überschritten werden.

3 Als wesentliche Änderungen ortsfester Anlagen gelten Umbauten, Erweiterungen und vom Inhaber der Anlage verursachte Änderungen des Betriebs, wenn zu erwarten ist, dass die Anlage selbst oder die Mehrbeanspruchung bestehender Verkehrsanlagen wahrnehmbar stärkere Lärmimmissionen erzeugen. Der Wiederaufbau von Anlagen gilt in jedem Fall als wesentliche Änderung.

4 Wird eine neue ortsfeste Anlage geändert, so gilt Artikel 7.

Art. 13 LSV
Sanierung

1 Bei ortsfesten Anlagen, die wesentlich zur Überschreitung der Immissionsgrenzwerte beitragen, ordnet die Vollzugsbehörde nach Anhören der Inhaber der Anlagen die notwendigen Sanierungen an.

2 Die Anlagen müssen so weit saniert werden:

- a. als dies technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar ist;*
- und*

b. dass die Immissionsgrenzwerte nicht überschritten werden.

3 Stehen keine überwiegenden Interessen entgegen, so gibt die Vollzugsbehörde den Massnahmen, welche die Lärmerzeugung verhindern oder verringern, den Vorzug gegenüber Massnahmen, die lediglich die Lärmausbreitung verhindern oder verringern.

4 Sanierungen müssen nicht getroffen werden, wenn:

a. die Immissionsgrenzwerte nur in noch nicht erschlossenen Bauzonen überschritten sind;

b. aufgrund des kantonalen Bau- und Planungsrechts am Ort der Lärmimmissionen planerische, gestalterische oder bauliche Massnahmen getroffen werden, mit denen die Immissionsgrenzwerte bis zum Ablauf der festgesetzten Fristen (Art. 17) eingehalten werden können.

**Art. 30 LSV
Erschliessung von
Bauzonen**

Die Bauzonen für Gebäude mit lärmempfindlichen Räumen, die bei Inkrafttreten des Gesetzes noch nicht erschlossen waren, dürfen nur so weit erschlossen werden, als die Planungswerte eingehalten sind oder durch eine Änderung der Nutzungsart oder durch planerische, gestalterische oder bauliche Massnahmen eingehalten werden können. Die Vollzugsbehörde kann für kleine Teile von Bauzonen Ausnahmen gestatten.

**Art. 39 LSV
Ort der Ermittlung**

1 Bei Gebäuden werden die Lärmimmissionen in der Mitte der offenen Fenster lärmempfindlicher Räume ermittelt. Fluglärmimmissionen können auch in der Nähe der Gebäude ermittelt werden.

2 Im nicht überbauten Gebiet von Zonen mit erhöhtem Lärmschutzbedürfnis werden die Lärmimmissionen 1,5 m über dem Boden ermittelt.

3 In noch nicht überbauten Bauzonen werden die Lärmimmissionen dort ermittelt, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit lärmempfindlichen Räumen erstellt werden dürfen.

Ermittlung Emissionen

Q01T_Fahrweg LKW Rampe	L_{WA',1h}	t₀	n	l	L_{WA,r}	L_{WA,r}
Zeitraum Tag [07.00 - 19.00 Uhr]	dB(A)	Min.		m	dB(A)	dB(A)
LKW Fahrweg zur Rampe	63	720	0.56	160	49.7	71.7
Total						71.7

Q01N_Fahrweg LKW Rampe	L_{WA',1h}	t₀	n	l	L_{WA,r}	L_{WA,r}
Zeitraum Nacht [19.00 - 07.00 Uhr]	dB(A)	Min.		m	dB(A)	dB(A)
LKW Fahrweg zur Rampe	63	720	0.03	160	37.1	59.1
Total						59.1

Q10N_Fahrweg LKW in Halle_Einfahrt Süd	L_{WA',1h}	t₀	n	l	L_{WA,r}	L_{WA,r}
Zeitraum Nacht [19.00 - 07.00 Uhr]	dB(A)	Min.		m	dB(A)	dB(A)
LKW Fahrweg zur Rampe	63	720	0.10	22	42.0	55.4
Total						55.4

Q11N_Fahrweg LKW in Halle_Einfahrt Nord	L_{WA',1h}	t₀	n	l	L_{WA,r}	L_{WA,r}
Zeitraum Nacht [19.00 - 07.00 Uhr]	dB(A)	Min.		m	dB(A)	dB(A)
LKW Fahrweg zur Rampe	63	720	0.10	110	42.0	62.5
Total						62.5

Legende

L_{WA',1h}	zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 Fahrzeug pro Stunde auf einer Strecke von 1 m
t₀	Bezugszeit
n	Anzahl Fahrzeuge in der Bezugszeit t ₀
l	Länge des Streckenabschnittes
L_{WA,r}	auf die Bezugszeit bezogener Schallleistungspegel auf einer Strecke von 1 m
L_{WA,r}	auf die Bezugszeit bezogener Schallleistungspegel der gesamten Strecke

Q02T_Fahrweg LW Rampe	L_{WA',1h}	t₀	n	l	L_{WA,r}	L_{WA,r}
Zeitraum Tag [07.00 - 19.00 Uhr]	dB(A)	Min.		m	dB(A)	dB(A)
Lieferwagen Zufahrt	57	720	3.0	160	51.0	73.0
Total					51.0	73.0

Q02N_Fahrweg LW Rampe	L_{WA',1h}	t₀	n	l	L_{WA,r}	L_{WA,r}
Zeitraum Nacht [19.00 - 07.00 Uhr]	dB(A)	Min.		m	dB(A)	dB(A)
Lieferwagen Zufahrt	57	720	0.15	160	38.1	60.1
Total					38.1	60.1

Q03T_Fahrweg LW Halle_Einfahrt Süd	L_{WA',1h}	t₀	n	l	L_{WA,r}	L_{WA,r}
Zeitraum Tag [07.00 - 19.00 Uhr]	dB(A)	Min.		m	dB(A)	dB(A)
Lieferwagen Zufahrt	57	720	5.0	22	53.2	66.6
Total					53.2	66.6

Q03N_Fahrweg LW Halle_Einfahrt Süd	L_{WA',1h}	t₀	n	l	L_{WA,r}	L_{WA,r}
Zeitraum Nacht [19.00 - 07.00 Uhr]	dB(A)	Min.		m	dB(A)	dB(A)
Lieferwagen Zufahrt	57	720	3.0	22	51.0	64.4
Total					51.0	64.4

Q04T_Fahrweg LW Halle_Einfahrt Nord	L_{WA',1h}	t₀	n	l	L_{WA,r}	L_{WA,r}
Zeitraum Tag [07.00 - 19.00 Uhr]	dB(A)	Min.		m	dB(A)	dB(A)
Lieferwagen Zufahrt	57	720	5.0	110	53.2	73.6
Total					53.2	73.6

Q04N_Fahrweg LW Halle_Einfahrt Nord	L_{WA',1h}	t₀	n	l	L_{WA,r}	L_{WA,r}
Zeitraum Nacht [19.00 - 07.00 Uhr]	dB(A)	Min.		m	dB(A)	dB(A)
Lieferwagen Zufahrt	57	720	3.0	110	51.0	71.4
Total					51.0	71.4

Legende

L_{WA',1h} zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 Fahrzeug pro Stunde auf einer Strecke von 1 m
t₀ Bezugszeit
n Anzahl Fahrzeuge in der Bezugszeit t₀
l Länge des Streckenabschnittes
L_{WA,r} auf die Bezugszeit bezogener Schallleistungspegel auf einer Strecke von 1 m
L_{WA,r} auf die Bezugszeit bezogener Schallleistungspegel der gesamten Strecke

Q05T_Güterumschlag LKW Rampe	L_w	t₀	n	t_E	t_i	K4	L_{w,t}
Zeitraum Tag [07.00 - 19.00 Uhr]	dB(A)	Min.		Sek.	Min.	dB(A)	dB(A)
Betriebsbremse LKW	108	720	2.23	0.5	0.02	-45.9	62.1
Motorleerlauf	94	720	0.56	60	0.56	-31.1	62.9
Türenschiagen LKW	100	720	1.12	0.5	0.01	-48.9	51.1
Motoranlassen LKW	100	720	0.56	2	0.02	-45.9	54.1
Be-/Entladung LKW	93	720	0.56	1'200.0	11.15	-18.1	74.9
Total							75.4

Q05N_Güterumschlag LKW Rampe	L_w	t₀	n	t_E	t_i	K4	L_{w,t}
Zeitraum Nacht [19.00 - 07.00 Uhr]	dB(A)	Min.		Sek.	Min.	dB(A)	dB(A)
Betriebsbremse LKW	108	720	0.12	0.5	0.00	-58.5	49.5
Motorleerlauf	94	720	0.03	60	0.03	-43.7	50.3
Türenschiagen LKW	100	720	0.06	0.5	0.00	-61.5	38.5
Motoranlassen LKW	100	720	0.03	2	0.00	-58.5	41.5
Be-/Entladung LKW	93	720	0.03	1'200.0	0.62	-30.7	62.3
Total							62.8

Legende

L_w	Schallleistungspegel, Mittelwert während der Lärmphase
t₀	Bezugszeit
n	Anzahl Geräuschereignisse
t_E	Einwirkzeit des Einzelgeräusches
t_i	durchschnittliche tägliche Dauer der Lärmphase
K4	Pegelabschlag infolge der Einwirkzeit
L_{w,t}	Zeitbezogener Schallleistungspegel
Total	Energetische Addition der einzelnen Teilpegel

Q06T_Güterumschlag LW Rampe	L_w	t₀	n	t_E	t_i	K4	L_{w,t}
Zeitraum Tag [07.00 - 19.00 Uhr]	dB(A)	Min.		Sek.	Min.	dB(A)	dB(A)
Betriebsbremse Lieferwagen	0	720	0.00	0.5	0.00	0.0	0.0
Motorleerlauf	90	720	3.00	60	3.00	-23.8	66.2
Türenschiagen Lieferwagen	100	720	6.00	0.5	0.05	-41.6	58.4
Motoranlassen Lieferwagen	95	720	3.00	2	0.10	-38.6	56.4
Be-/Entladung Lieferwagen	88	720	3.00	900.0	45.00	-12.0	76.0
Total							76.5

Q06N_Güterumschlag LW Rampe	L_w	t₀	n	t_E	t_i	K4	L_{w,t}
Zeitraum Nacht [19.00 - 07.00 Uhr]	dB(A)	Min.		Sek.	Min.	dB(A)	dB(A)
Betriebsbremse Lieferwagen	0	720	0.00	0.5	0.00	0.0	0.0
Motorleerlauf	90	720	0.15	60	0.15	-36.7	53.3
Türenschiagen Lieferwagen	100	720	0.31	0.5	0.00	-54.5	45.5
Motoranlassen Lieferwagen	95	720	0.15	2	0.01	-51.5	43.5
Be-/Entladung Lieferwagen	88	720	0.15	900.0	2.31	-24.9	63.1
Total							63.6

Legende

L_w	Schallleistungspegel, Mittelwert während der Lärmphase
t₀	Bezugszeit
n	Anzahl Geräuschereignisse
t_E	Einwirkzeit des Einzelgeräusches
t_i	durchschnittliche tägliche Dauer der Lärmphase
K4	Pegelabschlag infolge der Einwirkzeit
L_{w,t}	Zeitbezogener Schallleistungspegel
Total	Energetische Addition der einzelnen Teilpegel

Q07T_Rangieren LKW Rampen	L_{WA',1h}	t₀	n	l	L_{WA,r}	L_{WA,r}
Zeitraum Tag [07.00 - 19.00 Uhr]	dB(A)	Min.		m	dB(A)	dB(A)
LKW Rangieren	69	720	0.56	20	55.7	68.7
Total						68.7

Q07N_Rangieren LKW Rampen	L_{WA',1h}	t₀	n	l	L_{WA,r}	L_{WA,r}
Zeitraum Tag [19.00 - 07.00 Uhr]	dB(A)	Min.		m	dB(A)	dB(A)
LKW Rangieren	69	720	0.03	20	43.1	56.1
Total						56.1

L_{WA',1h}	zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 Fahrzeug pro Stunde auf einer Strecke von 1 m
t₀	Bezugszeit
n	Anzahl Fahrzeuge in der Bezugszeit to
l	Länge des Streckenabschnittes
L_{WA,r}	auf die Bezugszeit bezogener Schallleistungspegel auf einer Strecke von 1 m
L_{WA,r}	auf die Bezugszeit bezogener Schallleistungspegel der gesamten Strecke

Q08_Parkplatz West	Abk.	Einheit	Tag	Nacht
Anzahl oberirdische Parkplätze	N	-	18	18
Anzahl Parkierungsvorgänge pro Stunde und Parkfeld	B	Fz/(P*h)	0.083	0.021
Parkierungsvorgänge je Stunde	B _{total}	Fz/h	1.5	0.4
Schalleistungspegel pro Parkierungsvorgang und pro Stunde	L _{W,PV}	dB(A)	67.0	67.0
Pegelkorrektur für Parksuchverkehr	K _P	dB(A)	0.0	0.0
Pegelkorrektur für die Art der Anlage	K1	dB(A)	0.0	5.0
Pegelkorrektur für den Tongehalt	K2	dB(A)	0.0	0.0
Pegelkorrektur für den Impulsgehalt	K3	dB(A)	2.0	2.0
Berechnung des Emissionspegels L*m,E in 25 m Abstand von der Parkplatzmitte	L*m,E	dB(A)	34.8	33.8

Q09_Parkplatz Ost	Abk.	Einheit	Tag	Nacht
Anzahl oberirdische Parkplätze	N	-	2	2
Anzahl Parkierungsvorgänge pro Stunde und Parkfeld	B	Fz/(P*h)	0.083	0.021
Parkierungsvorgänge je Stunde	B _{total}	Fz/h	0.2	0.0
Schalleistungspegel pro Parkierungsvorgang und pro Stunde	L _{W,PV}	dB(A)	67.0	67.0
Pegelkorrektur für Parksuchverkehr	K _P	dB(A)	0.0	0.0
Pegelkorrektur für die Art der Anlage	K1	dB(A)	0.0	5.0
Pegelkorrektur für den Tongehalt	K2	dB(A)	0.0	0.0
Pegelkorrektur für den Impulsgehalt	K3	dB(A)	2.0	2.0
Berechnung des Emissionspegels L*m,E in 25 m Abstand von der Parkplatzmitte	L*m,E	dB(A)	25.3	24.2

Lärmquellenverzeichnis CadnaA

Linienquellen:

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Typ	Wert	Lw / Li	Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Bew. Punktquellen			
				Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht				dB(A)	dB(A)	dB(A)	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht				Tag	Ruhe	Nacht	Tag
				(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)					(km/h)
Fahweg LKW_Tag			Q01T	71.7	71.7	71.7	49.7	49.7	49.7	Lw	49.7		0.0	0.0	0.0				720.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)				
Fahweg LKW_Nacht			Q01N	59.1	59.1	59.1	37.1	37.1	37.1	Lw	37.1		0.0	0.0	0.0				0.00	0.00	720.00	0.0	500	(keine)				
Fahweg LW_Rampe_Tag			Q02T	73.0	73.0	73.0	51.0	51.0	51.0	Lw	51		0.0	0.0	0.0				720.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)				
Fahweg LW_Rampe_Nacht			Q02N	60.1	60.1	60.1	38.1	38.1	38.1	Lw	38.1		0.0	0.0	0.0				0.00	0.00	720.00	0.0	500	(keine)				
Fahweg LW_Halle_Tag			Q03T	66.6	66.6	66.6	53.2	53.2	53.2	Lw	53.2		0.0	0.0	0.0				720.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)				
Fahweg LW_Halle_Nacht			Q03N	64.4	64.4	64.4	51.0	51.0	51.0	Lw	51		0.0	0.0	0.0				0.00	0.00	720.00	0.0	500	(keine)				
Fahweg LW_Halle_Tag			Q04T	73.6	73.6	73.6	53.2	53.2	53.2	Lw	53.2		0.0	0.0	0.0				720.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)				
Fahweg LW_Halle_Nacht			Q04N	71.4	71.4	71.4	51.0	51.0	51.0	Lw	51		0.0	0.0	0.0				0.00	0.00	720.00	0.0	500	(keine)				
Fahweg LKW_Halle_Nacht_Einfahrt Süd			Q10N	55.4	55.4	55.4	42.0	42.0	42.0	Lw	42		0.0	0.0	0.0				0.00	0.00	720.00	0.0	500	(keine)				
Fahweg LKW_Halle_Nacht_Einfahrt Nord			Q11N	62.4	62.4	62.4	42.0	42.0	42.0	Lw	42		0.0	0.0	0.0				0.00	0.00	720.00	0.0	500	(keine)				

Flächenquellen:

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Bew.	Anzahl		
				Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R		Fläche	Tag	Ruhe					Nacht	Tag	Abend
				(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)		Tag	Abend	Nacht
Umschlag LKW_Tag			Q05.1T	83.4	72.4	72.4	69.5	58.5	58.5	Lw	72.4		11.0	0.0	0.0				720.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)			
Umschlag LKW_Tag			Q05.2T	83.4	72.4	72.4	69.5	58.5	58.5	Lw	72.4		11.0	0.0	0.0				720.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)			
Umschlag LKW_Nacht			Q05.1N	59.8	59.8	70.8	45.9	45.9	56.9	Lw	59.8		0.0	0.0	11.0				0.00	0.00	720.00	0.0	500	(keine)			
Umschlag LKW_Nacht			Q05.2N	59.8	59.8	70.8	45.9	45.9	56.9	Lw	59.8		0.0	0.0	11.0				0.00	0.00	720.00	0.0	500	(keine)			
Umschlag LW_Tag			Q06.1T	82.5	73.5	73.5	68.6	59.6	59.6	Lw	73.5		9.0	0.0	0.0				720.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)			
Umschlag LW_Tag			Q06.2T	82.5	73.5	73.5	68.6	59.6	59.6	Lw	73.5		9.0	0.0	0.0				720.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)			
Umschlag LW_Nacht			Q06.1N	60.6	60.6	69.6	46.7	46.7	55.7	Lw	60.6		0.0	0.0	9.0				0.00	0.00	720.00	0.0	500	(keine)			
Umschlag LW_Nacht			Q06.2N	60.6	60.6	69.6	46.7	46.7	55.7	Lw	60.6		0.0	0.0	9.0				0.00	0.00	720.00	0.0	500	(keine)			
Rangieren LKW_Tag			Q07T	72.7	68.7	68.7	48.8	44.8	44.8	Lw	68.7		4.0	0.0	0.0				720.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)			
Rangieren LKW_Nacht			Q07N	56.1	56.1	60.1	32.2	32.2	36.2	Lw	56.1		0.0	0.0	4.0				0.00	0.00	720.00	0.0	500	(keine)			

Parkplätze:

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Typ	Lwa			Zähldaten				Zuschlag Art		Zuschlag Fahrh		Berechnung nach	Einwirkzeit		
					Tag	Ruhe	Nacht	Bezugsgr. B0	Anzahl B	Stellpl/BezGr f	Beweg/h/BezGr. N	Kpa	Parkplatzart	Kstro	Fahrbahnoberfl		Tag	Ruhe	Nacht
					(dBA)	(dBA)	(dBA)				Tag	Ruhe	Nacht	(dB)			(min)	(min)	(min)
Parkplatz West			Q8	RLS	71.0	36.2	70.0			1.00				0.0		SN 640578			
Parkplatz Ost			Q9	RLS	65.2	36.2	57.4			1.00				0.0		SN 640578			