



Stadt Friedrichroda



Anlagenteil zur Begründung

Anlage 3

Immissionsgutachten Nr. 2510/II (Stand 07.12.2012),
vom Schalltechnischen Büro A. Pfeiffer, Birkenweg 6,
35630 Ehringshausen

Verfahrensstand:
Entwurf Oktober 2024

zur Öffentlichkeits- und Behördenbeteiligung
gemäß § 3 (2) und § 4 (2) BauGB

Schalltechnisches Büro A. Pfeifer, Dipl.-Ing.

Birkenweg 6, 35630 Ehringshausen
Tel.: 06449/9231-0 Fax.: 06449/6662
E-Mail: info@ibpfeifer.de
Internet: www.ibpfeifer.de

Beratung Gutachten Messung
Forschung Entwicklung Planung

Bekanntgegebene Meßstelle nach
§ 26 Bundesimmissionsschutzgesetz

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

VMPA – anerkannte Schallschutzprüfstelle
nach DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau"

Ehringshausen, den 7.12.2012

Immissionsgutachten Nr. 2510/II

Inhalt : **Schallimmissionsprognose für den Betrieb eines
Lebensmittelmarktes in Friedrichroda**

Auftraggeber : **Karl Fleischmann GmbH & CO KG
Birkenweg 1a
36142 Tann/Rhön**

Anmerkung : Dieses Gutachten besteht aus 29 Seiten, einem 3-seitigen
Karten- und einem 5-seitigen Berechnungsanhang.
Eine auszugsweise Zitierung ist mit uns abzustimmen.

Schalltechnisches Büro Pfeifer



W. Steinert

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	4
2.4	Festgelegte Emissionskontingente	5
2.5	Immissionsorte, Gebietsausweisung	5
2.6	Immissionsrichtwerte TA Lärm	6
3.	Vorgehensweise	8
4.	Schallausbreitungsrechnung	9
4.1	Auszug aus TA Lärm, DIN ISO 9613-2	9
4.1.1	Berechnungsverfahren	9
4.1.2	Ermittlung der meteorologische Korrektur	10
4.1.3	Ermittlung der Beurteilungspegel	11
5.	Emissionsdaten	12
5.1	Ermittelte Immissionsrichtwertanteile	12
5.2	Betriebsbeschreibung	12
5.3	Emissionsansätze	13
6.	Beurteilungspegel	19
6.1	Aussagesicherheit	25
7.	Kurzzeitige Geräuschspitzen	26
8.	Zufahrtsstraße	27
9.	Bewertung	28
10.	Anhang	A1
10.1	Lagepläne	A1
10.2	Berechnungsdaten	B1

1. Aufgabenstellung

Die Firma Karl-Fleischmann GmbH & Co. KG plant die Errichtung eines Lebensmittelmarktes (EDEKA) im Nordosten von Friedrichroda an der Bahnhofstraße.

Für diesen Standort soll während der Planungsphase eine Schallimmissionsprognose erstellt werden. Diese muß der 6. Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) und den dort benannten Berechnungs- und Bewertungsverfahren genügen.

Es ist zu prüfen, ob der Betrieb des Marktes die in den textlichen Festsetzungen des Bebauungsplanes "An der Bahnhofstraße" angegebenen Emissionskontingente einhält. Gegebenenfalls sind Vorschläge für Maßnahmen zur Einhaltung dieser Werte zu erarbeiten.

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 |
| [3] | 16. BImSchV | Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung) vom 12.6.1990 |
| [4] | RLS 90 | Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen vom April 1990 |
| [5] | DIN ISO 9613-2 | Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien, Ausgabe Oktober 1999 |

- [6] DIN 45691 Geräuschkontingentierung vom Dezember 2006
- [7] 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
- [8] Parkplätze Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. Auflage von 2007

2.2 Verwendete Unterlagen

- a) Entwurf des Bebauungsplanes "Sondergebiet (SO) Einzelhandel An der Bahnhofstraße" als Überplanung einer westlichen Teilfläche des Bebauungsplanes Nr. 1 "Misch- und Gewerbegebiet Im Schilfwasser", Planstand Juli 2012, Maßstab 1:500
- b) Topographische Karte, Maßstab 1:50.000
- c) Schreiben des Landratsamtes Gotha zur Beteiligung der Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange
- d) Angaben der Fa. Edeka zum erwarteten Kunden und Lieferaufkommen

2.3 Lagebeschreibung

Das Betriebsgelände des Lebensmittelmarktes liegt in Friedrichroda innerhalb des Bebauungsplanes "An der Bahnhofstraße" südöstlich der Bahnhofstraße.

Nordöstlich steht bereits ein Discountmarkt. Dahinter schließen sich Gewerbeflächen an.

Westlich bis an die Marienstraße sowie nördlich der Bahnhofstraße befindet in Bebauungsplänen ausgewiesenes Mischgebiet. Westlich der Marienstraße liegt allgemeines Wohngebiet ebenfalls innerhalb eines Bebauungsplanes.

Das Gelände fällt in östlicher Richtung leicht ab.

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

2.4 Festgelegte Emissionskontingente

Im Rahmen der Aufstellung von Bebauungsplänen für Gewerbe- oder Industriegebiete ist zu gewährleisten, daß die Lärmemissionen der hier ansiedelnden Unternehmen keine Konflikte mit angrenzenden schutzwürdigen Nutzungen auslösen.

Der geplante Standort des Marktes befindet sich in einem als Sondergebiet Einzelhandel ausgewiesenen Teils des Bebauungsplanentwurfes "An der Bahnhofstraße". Aus den textlichen Festsetzungen gehen folgende einzuhaltende Emissionskontingente hervor:

tags	$L_{EK} = 55 \text{ dB(A)}$
nachts	$L_{EK} = 45 \text{ dB(A)}$

Durch die Festlegung der Emissionskontingente wird sichergestellt, daß durch die Gesamtnutzung des Bebauungsplangebietes die gemäß TA Lärm geltenden Immissionsrichtwerte eingehalten werden.

Auf der Grundlage der o. g. Werte sind mittels Schallausbreitungsrechnung die durch den Markt einzuhaltenden Immissionsrichtwertanteile im Bereich der Immissionsorte zu bestimmen.

Das Verfahren zur Bestimmung der Immissionsrichtwertanteile regelt die Norm DIN 45691.

2.5 Immissionsorte, Gebietsausweisung

Als maßgebliche Immissionsorte werden die 1. Obergeschosse folgender Wohngebäude festgelegt:

- 1) Marienstraße Nr. 28, allgemeines Wohngebiet
- 2) Bahnhofstraße Nr. 37, Mischgebiet
- 3) Bahnhofstraße Nr. 41, Mischgebiet
- 4) Bahnhofstraße Nr. 49, Mischgebiet
- 5) Bahnhofstraße Nr. 36, Mischgebiet

- 6) Bahnhofstraße Nr. 34, Mischgebiet
- 7) Bahnhofstraße Nr. 32, Mischgebiet
- 8) Bahnhofstraße Nr. 30, Mischgebiet
- 9) Marienstraße Nr. 21, Mischgebiet

Die Lage der Immissionsorte ist im Anhang im Lageplan angegeben.

2.6 Immissionsrichtwerte TA Lärm

Unabhängig von der hier nachzuweisenden Einhaltung der sich aus den im Bebauungsplan festgelegten flächenbezogenen Schalleistungspegeln ergebenden Immissionsrichtwertanteile gelten für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden gemäß TA Lärm (Nr. 6.1) für den Beurteilungspegel je nach Gebietseinstufung folgende 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) Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete (vgl. §§ 5-7 BauNVO):

tags $L = 60 \text{ dB(A)}$

nachts $L = 45 \text{ dB(A)}$

- d) Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete (vgl. § 2 und § 4 BauNVO):

tags $L = 55 \text{ dB(A)}$

nachts $L = 40 \text{ dB(A)}$

- e) Reine Wohngebiete (vgl. § 3 BauNVO):

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

nachts $L = 35 \text{ dB(A)}$

- f) Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten:

tags	$L = 45 \text{ dB(A)}$
nachts	$L = 35 \text{ dB(A)}$

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 $\Delta L = 30 \text{ dB}$ und zur Nachtzeit um nicht mehr als $\Delta L = 20 \text{ dB}$ 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 d bis f) durch einen Zuschlag von $K_R = 6 \text{ dB}$ 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 f (s. o.):

- die der Anlage hinzuzurechnenden Geräuschanteile den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche rechnerisch um mindestens $\Delta L = 3 \text{ dB}$ 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 Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten:
 - tags $L = 64 \text{ dB(A)}$
 - nachts $L = 54 \text{ dB(A)}$
- in reinen und allgemeinen Wohngebieten sowie Kleinsiedlungsgebieten:
 - tags $L = 59 \text{ dB(A)}$
 - nachts $L = 49 \text{ dB(A)}$
- an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen:
 - tags $L = 57 \text{ dB(A)}$
 - nachts $L = 47 \text{ dB(A)}$

3. Vorgehensweise

Das Gebiet des Marktes und dessen Umgebung wird digitalisiert. Erfasst werden hierbei die Geländetopographie, die baulichen Gegebenheiten, die Schallquellen sowie die Immissionsorte.

Die Durchführung der Schallausbreitungsrechnung zur Bestimmung der Immissionsrichtwertanteile an den Immissionsorten erfolgt mittels Flächenquellen, welchen die im Bebauungsplan festgelegten flächenbezogenen Schalleistungspegel für den Tages- und Nachtzeitraum zugeordnet werden. Hierbei wird die innerhalb des Plangebietes vorhandene Bebauung normgemäß außer acht gelassen. Die Berechnung erfolgt unter ausschließlicher Berücksichtigung der geometrischen Ausbreitungsdämpfung.

Die Berechnung liefert Immissionspegel an den Immissionsorten, die einzuhaltenen Immissionsrichtwertanteile. So wird sichergestellt, daß die zulässigen Emissionskontingente gemäß Bebauungsplan eingehalten werden.

In einem zweiten Schritt werden die zu erwartenden Immissionsgeräusche des Marktes bestimmt. Grundlage dieser Schallausbreitungsrechnung sind Emissions-

ansätze für einzelne Vorgänge auf dem Marktgelände sowie für technische Aggregate in Verbindung mit der Anzahl der Vorgänge bzw. deren Einwirkzeit.

Anschließend werden die so berechneten Beurteilungspegel mit den vorher berechneten Immissionsrichtwertanteilen verglichen.

4. Schallausbreitungsrechnung

4.1 Auszug aus TA Lärm, DIN ISO 9613-2

Die Durchführung der Schallausbreitungsrechnung erfolgt auf der Grundlage der in der TA Lärm angegebenen Normen und Richtlinien.

4.1.1 Berechnungsverfahren

Die Schallausbreitungsrechnung ermittelt den Immissionspegel in Abhängigkeit von der Frequenz in Oktavbandbreite. Dabei wird vom Schalleistungspegel eines Aggregates oder Vorganges 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 [dB(A)]
L_W	Schalleistungspegel [dB(A)]
D_C	Richtwirkungskorrektur [dB]
A_{div}	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung [dB]
A_{atm}	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption [dB]
A_{gr}	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes [dB]
A_{bar}	Dämpfung aufgrund von Abschirmung [dB]
A_{fol}	Dämpfung durch Bewuchsflächen [dB]

A_{site}	Dämpfung durch Industrieflächen [dB]
A_{hous}	Dämpfung durch Bebauungsflächen [dB]
C_{met}	Meteorologische Korrektur [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.

4.1.2 Ermittlung der 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 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 [dB]
h_s	Höhe der Geräuschquelle [m]
h_r	Höhe des Immissionsortes [m]
d_p	Abstand zwischen Quelle und Immissionsort projiziert auf die horizontale Bodenebene [m]
C_0	Faktor [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.

Zur Berechnung der meteorologischen Korrektur (C_{met}) wird hier aus Vereinfachungsgründen der Faktor $C_0 = 2$ dB verwendet. 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.

4.1.3 Ermittlung der Beurteilungspegel

Die Ermittlung der Beurteilungspegel wird nach folgenden Gleichungen durchgeführt:

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

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

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

Hierin bedeuten:

L_r	Beurteilungspegel [dB(A)]
T_j	Teilzeit j
T_r	Beurteilungszeiträume tags bzw. nachts
N	Anzahl der Teilzeiten
$L_{Aeq,j}$	Mittelungspegel während der Teilzeit j [dB(A)]
$K_{T,j}$	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit [dB]
$K_{I,j}$	Zuschlag für Impulshaltigkeit [dB]
$K_{R,j}$	Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit [dB]

5. Emissionsdaten

5.1 Ermittelte Immissionsrichtwertanteile

Auf der Grundlage der festgelegten Emissionskontingente ergeben sich an den Immissionsorten die in der Tabelle 1 angegebenen Immissionsrichtwertanteile für das Betriebsgelände des Marktes.

Tab. 1 : Immissionsrichtwertanteile.

	Immissionsort	Immissionsrichtwertanteil	
		tags L [dB(A)]	nachts L [dB(A)]
1.	Marienstraße Nr. 28, allgemeines Wohngebiet	39,5	29,5
2.	Bahnhofstraße Nr. 37, Mischgebiet	43,8	33,8
3.	Bahnhofstraße Nr. 41, Mischgebiet	45,3	35,3
4.	Bahnhofstraße Nr. 49, Mischgebiet	41,3	31,3
5.	Bahnhofstraße Nr. 36, Mischgebiet	46,8	36,8
6.	Bahnhofstraße Nr. 34, Mischgebiet	50,8	40,8
7.	Bahnhofstraße Nr. 32, Mischgebiet	48,0	38,0
8.	Bahnhofstraße Nr. 30, Mischgebiet	44,0	34,0
9.	Marienstraße Nr. 21, Mischgebiet	43,8	33,8

5.2 Betriebsbeschreibung

Auf dem Betriebsgelände wird im südöstlichen Teil das Gebäude des Lebensmittelmarktes errichtet. Daran schließen sich südlich die Anlieferungsrampe sowie Nebenräume an. Im nordwestlichen Teil des Geländes ist der Pkw-Parkplatz vorgesehen. Die Zufahrt erfolgt von der Bahnhofstraße im Norden.

Auf dem Parkplatz werden 124 Stellplätze für Kunden eingerichtet.

Der Eingang des Marktgebäudes ist auf der Nordwestseite vorgesehen.

Die Einkaufswagensammelbox wird zentral auf dem Parkplatz mit der Öffnung zum Marktgebäude aufgestellt, die anderen Seiten sind geschlossen.

Folgende Anlieferungszeiten und Vorgänge an der Anlieferungsrampe sind maximal an einem Tag zu erwarten:

Lkw:

Frischwaren:	6 Uhr bis 22 Uhr	8 Rollcontainer
Fleischwaren:	6 Uhr bis 22 Uhr	3 Rollcontainer
Trockensortiment:	6 Uhr bis 22 Uhr	70 Rollcontainer
Tiefkühlwaren:	7 Uhr bis 20 Uhr	3 Rollcontainer
Brot:	7 Uhr bis 20 Uhr	3 Rollcontainer

Kleintransporter:

Zeitungen:	5 Uhr bis 6 Uhr	2 Rollcontainer
Backshop:	6 Uhr bis 7 Uhr	manuelle Entladung
regionale Produkte:	7 Uhr bis 20 Uhr	manuelle Entladung

Auf Nachanlieferungen wurde mit Ausnahme der Zeitungen im Vorfeld der Erstellung des Gutachtens verzichtet, da die damit verbundenen Geräusche zur Überschreitung der Immissionsrichtwertanteile an einigen Immissionsorten führen würden.

Die manuelle Entladung für den Backshop und die regionalen Produkte erfolgt in Körben, hierbei entstehen keine relevanten Geräusche.

Der Betrieb der fahrzeugeigene Kühlaggregate der Lkw auf dem Marktgelände ist nicht erforderlich und erfolgt nicht.

Südöstlich am Marktgebäudes ist der Standort des Verflüssigers der Kühlgeräte des Marktes vorgesehen.

Die Öffnungszeit des Marktes ist von 7 bis 22 Uhr vorgesehen.

5.3 Emissionsansätze

Für die Schallausbreitungsrechnung werden die im folgenden genannten Emissionsansätze basierend auf den Angaben des Auftraggebers zum Betriebsablauf verwendet.

Der technische Bericht des hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen und weiterer Vorgänge auf Betriebsgeländen gibt u. a. Beurteilungsschalleistungspegel für Lkw-Bewegungen pro 1 m Wegstrecke und 1 Stunde Einwirkzeit an.

Die Ermittlung des Beurteilungsschalleistungspegels der Fahrstrecken wird nach folgenden Gleichungen 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} Beurteilungsschalleistungspegel der Fahrstrecke, Einwirkzeit 1 Stunde [dB(A)]
 $L_{W,1h}$ Schalleistungspegel 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 Rangiertätigkeiten von Lkw ist ein Zuschlag von 3 bis 5 dB für den betroffenen Streckenabschnitt zu berücksichtigen.

Zur Berechnung des Immissionsanteils für den Lkw-Verkehr auf dem Betriebsgelände wird auch ein Stück Wegstrecke auf der öffentlichen Straße (eine Zuglänge) bei der Zu- und Abfahrt zum bzw. vom Betriebsgelände hinzugerechnet.

Die Ermittlung des Beurteilungsschalleistungspegels für die Einkaufswagensammelbox auf dem Marktparkplatz wird nach folgenden Gleichungen durchgeführt:

$$L_{Wr} = L_{W,1h} + 10 \lg(n) - 10 \lg\left(\frac{T_r}{1h}\right)$$

Hierin bedeuten:

- L_{Wr} Beurteilungsschalleistungspegel, Einwirkzeit 1 Stunde [dB(A)]
 $L_{W,1h}$ Schalleistungspegel für ein Ereignis pro Stunde (= 72 dB(A))
 n Anzahl der Ereignisse
 T_r Beurteilungszeit (hier: = 1 h)

Bei der Be- und Entladung werden die Schallereignisse "Rollgeräusche von Rollcontainern über Überladebrücke an einer Außenrampe" und "Rollgeräusche

von Palettenhubwagen über Wagenboden" gemäß der Vorgaben der Technischen Untersuchung von Lkw-Geräuschen (Ausgabe 1995) mit folgenden Emissionsansätzen berechnet:

Rollcontainern über Überladebrücke $L_{W,1h} = 78 \text{ dB(A)}$.

Rollgeräusch auf geriffeltem Wagenboden $L_{W,1h} = 75 \text{ dB(A)}$.

Der Beurteilungsschalleistungspegel ergibt sich wie folgt:

$$L_{Wr} = L_{W,1h} + 10 \lg(n) - 10 \lg\left(\frac{T_r}{1h}\right)$$

Hierin bedeuten:

L_{Wr} Beurteilungsschalleistungspegel, Einwirkzeit 1 Stunde [dB(A)]

$L_{W,1h}$ Schalleistungspegel pro Stunde und Vorgang

n Anzahl der Ereignisse

T_r Beurteilungszeit (hier: = 1 h)

Für die Pkw-Parkbewegungen wird ein Beurteilungsschalleistungspegel für die gesamte Fläche des Parkplatzes während der Betriebszeit des Marktes verwendet. Dieser Wert berechnet sich nach dem in der Parkplatzlärmstudie des bayerischen Landesamtes für Umweltschutz angegebenen, zusammengefaßten Berechnungsverfahren aus den im folgenden genannten Parametern. Die Fahrgeräusche der Einkaufswagen sind in dem Ansatz enthalten.

Nach Angabe der EDEKA – Standortsicherung ist aus der Erfahrung vergleichbarer Märkte aufgrund der hier integrierten Lage in Friedrichroda mit einem großen fußläufigen Nahbereich dieses Marktes von durchschnittlich 150 bis 250 Kunden-Fahrzeugen zu rechnen.

Zu berücksichtigen ist auch der direkt benachbarte Discountmarkt; ein Teil der Kunden wird beide Märkte besuchen und damit keinen zusätzlichen Fahrzeugverkehrs verursachen.

Als Abschätzung nach oben für einen exponierten Verkaufstag werden 450 Pkw (900 Bewegungen) auf dem Parkplatz des Marktes im Zeitraum zwischen 7 und 22 Uhr in die Berechnung eingesetzt. Für den "Nachlauf" nach Geschäftsschluß um 22 Uhr werden 20 Pkw-Abfahrten zur Nachtzeit angesetzt.

Die Ermittlung des Beurteilungsschalleistungspegels des Parkplatzes wird nach folgenden Gleichungen durchgeführt:

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

$$K_D = 2,5 \lg (fB - 9) \quad : fB > 10; \quad K_D = 0 \text{ für } fB \leq 10$$

Hierin bedeuten:

L_{Wr}	Beurteilungsschalleistungspegel des Parkplatzes, Einwirkzeit 1 Stunde [dB(A)]
L_{Wo}	Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde (= 63 dB(A))
K_{PA}	Zuschlag für die Parkplatzart [dB]
K_I	Zuschlag für Impulshaltigkeit [dB]
K_D	Pegelerhöhung infolge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs [dB]
KS_{trO}	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen [dB]
f	Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße
B	Bezugsgröße (Netto-Verkaufsfläche)
N	Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße)

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.

Im Datenblatt des vorgesehenen Verflüssigers ist ein Schalleistungspegel von $L_W = 67$ dB(A) angegeben.

Die in der Tabelle 2 angegebenen Werte werden für die Berechnung der Geräuschimmissionen verwendet.

Tab. 2 : Für die Schallausbreitungsrechnung verwendete Emissionsdaten. Die spektralen Werte sind hierbei als Relativwerte zum Summenpegel angegeben. Die Summenpegel verstehen sich ohne die angegebenen Zuschläge.

	f [Hz]	32	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Summenpegel
1.	Beurteilungsschalleistungspegel für die Lkw-Bewegungen je 1 m Wegstrecke und eine Stunde Einwirkzeit. Zuschlag für Rangiertätigkeiten beim Rückwärtsfahren $K = 5$ dB. 3 Fahrten zwischen 6 und 7 Uhr. 2 Fahrten zwischen 7 und 20 Uhr.										
	$L_{Wr,Okt,rel.} / \text{dB(A)}$	-40	-29	-19	-13	-8	-3	-7	-13	-20	$L_{Wr} = 63 \text{ dB(A)}$
2.	Beurteilungsschalleistungspegel für die Kleintransporter-Bewegungen je 1 m Wegstrecke und eine Stunde Einwirkzeit. Zuschlag für Rangiertätigkeiten beim Rückwärtsfahren $K = 3$ dB. 1 Fahrt zur Nachtzeit innerhalb einer vollen Stunde zwischen 22 und 6 Uhr. 1 Fahrt zwischen 6 und 7 Uhr. 1 Fahrt zwischen 7 und 20 Uhr.										
	$L_{Wr,Okt,rel.} / \text{dB(A)}$	-47	-30	-19	-13	-8	-3	-7	-14	-22	$L_{Wr} = 60 \text{ dB(A)}$
3.	Beurteilungsschalleistungspegel für die Einkaufswagensammelbox (Metallkorbwagen) des Marktes je Vorgang und eine Stunde Einwirkzeit. 60 Einzelvorgänge pro Stunde zwischen 7 und 22 Uhr. 20 Einzelvorgänge innerhalb einer vollen Stunde zwischen 22 und 6 Uhr (Nachlauf nach Geschäftsschluß).										
	$L_{Wr,Okt,rel.} / \text{dB(A)}$	-32	-24	-17	-12	-5	-5	-8	-13	-18	$L_{Wr} = 72 \text{ dB(A)}$
4.	Beurteilungsschalleistungspegel für die Ladetätigkeiten (Rollcontainer, Außenrampe) je Vorgang und eine Stunde Einwirkzeit. 162 Einzelvorgänge Trockensortiment und Leergut, Fleischwaren, Frischwaren 6 bis 7 Uhr. 12 Einzelvorgänge Tiefkühlkost, Brot 7 bis 20 Uhr.										
	$L_{Wr,Okt,rel.} / \text{dB(A)}$	-36	-20	-10	-6	-5	-8	-9	-15	-23	$L_{Wr} = 78 \text{ dB(A)}$
5.	Schalleistungspegel der Kühlanlagen des Marktes. Tonzuschlag $K_T = 3$ dB.										
	$L_{W,Okt,rel.} / \text{dB(A)}$	-32	-25	-8	-9	-7	-5	-9	-16	-31	$L_W = 67 \text{ dB(A)}$

	f [Hz]	32	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Summenpegel
6.	<p>Beurteilungsschalleistungspegel für die Rollgeräusche auf Fahrzeugwagenböden je Vorgang und eine Stunde Einwirkzeit.</p> <p>162 Einzelvorgänge Trockensortiment und Leergut, Fleischwaren, Frischwaren 6 bis 7 Uhr.</p> <p>12 Einzelvorgänge Tiefkühlkost, Brot 7 bis 20 Uhr.</p>										
	$L_{Wr,Okt,rel.} / \text{dB(A)}$	-30	-24	-18	-15	-10	-7	-3	-10	-18	$L_{Wr} = 75 \text{ dB(A)}$
7.	<p>Beurteilungsschalleistungspegel für einen Pkw-Parkvorgang auf dem Parkplatz des Marktes je Vorgang und eine Stunde Einwirkzeit.</p> <p>124 Stellplätze.</p> <p>Zuschlag für Durchfahr- und Parksuchverkehr $K_D = 5,2 \text{ dB}$ zwischen 6 und 22 Uhr, $K_D = 0,0 \text{ dB}$ zur Nachtzeit (nur Abfahrten).</p> <p>Zuschlag für die Parkplatzart (Einkaufszentren Standard Einkaufswagen auf Asphalt) $K_{PA} = 3 \text{ dB}$.</p> <p>Zuschlag für Impulshaltigkeit $K_I = 4 \text{ dB}$.</p> <p>Zuschlag für Fahrbahnoberfläche (Asphalt) $K_{StrO} = 0 \text{ dB}$.</p> <p>Der Geräuschanteil der Einkaufswagen auf Asphaltbelag in den Fahrgassen ist hierin enthalten.</p> <p>60 Bewegungen auf dem Parkplatz je Stunde.</p> <p>Für den Zeitraum nach 22 Uhr werden 20 Abfahrten nach Geschäftsschluß angesetzt.</p>										
	$L_{Wr,Okt,rel.} / \text{dB(A)}$	-34	-24	-12	-15	-9	-5	-6	-8	-14	$L_{Wr} = 63 \text{ dB(A)}$
8.	<p>Schalleistungspegel eines Lkw-Türschlages.</p> <p>Einwirkzeit 0,083 Min. (ein 5 Sekunden-Takt).</p> <p>2 Ereignisse je Lkw.</p>										
	$L_{W,Okt,rel.} / \text{dB(A)}$	-40	-20	-13	-9	-6	-5	-9	-17	-25	$L_W = 100 \text{ dB(A)}$
9.	<p>Schalleistungspegel eines Lkw-Startvorganges.</p> <p>Einwirkzeit 0,083 Min. (ein 5 Sekunden-Takt).</p> <p>1 Ereignis je Lkw</p>										
	$L_{W,Okt,rel.} / \text{dB(A)}$	-40	-29	-19	-13	-8	-3	-7	-13	-20	$L_W = 100 \text{ dB(A)}$
10.	<p>Schalleistungspegel der Entlüftung der Betriebsbremse eines Lkw.</p> <p>Einwirkzeit 0,083 Min. (ein 5 Sekunden-Takt).</p> <p>1 Ereignis je Lkw.</p>										
	$L_{W,Okt,rel.} / \text{dB(A)}$	-81	-59	-43	-30	-16	-8	-3	-6	-15	$L_W = 108 \text{ dB(A)}$
11.	<p>Schalleistungspegel Standlauf Lkw.</p> <p>Einwirkzeit 2 Minuten je Lkw.</p>										
	$L_{W,Okt,rel.} / \text{dB(A)}$	-40	-29	-19	-13	-8	-3	-7	-13	-20	$L_W = 94 \text{ dB(A)}$

	f [Hz]	32	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Summenpegel
12.	Schalleistungspegel eines Kleintransporter-Türschlages. Einwirkzeit 0,083 Min. (ein 5 Sekunden-Takt). 4 Ereignisse je Fahrzeug.										
	$L_{W,Okt,rel.} / \text{dB(A)}$	-40	-20	-13	-9	-6	-5	-9	-17	-25	$L_W = 98 \text{ dB(A)}$
13.	Schalleistungspegel eines Kleintransporter-Startvorganges. Einwirkzeit 0,083 Min. (ein 5 Sekunden-Takt). 1 Ereignis je Fahrzeug.										
	$L_{W,Okt,rel.} / \text{dB(A)}$	-47	-30	-19	-13	-8	-3	-7	-14	-22	$L_W = 95 \text{ dB(A)}$

6. Beurteilungspegel

Es werden die in den Emissionsdaten (Pkt. 5) genannten Betriebsdaten in der Berechnung berücksichtigt.

Für die Verdichteranlagen wird Dauerbetrieb zur Tag- und Nachtzeit angenommen. Es wird hierbei ein Tonzuschlag von $K_T = 3 \text{ dB}$ berücksichtigt.

Zuschläge für Impulshaltigkeit sind in den Emissionsdaten enthalten.

Der Zuschlag von $K_R = 6 \text{ dB}$ für die Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit wird entsprechend der jeweiligen Gebietseinstufung der Immissionsorte berücksichtigt.

Es ergeben sich die in der Tabelle 3 angegebenen Beurteilungspegel. In den Abbildungen 1 und 2 sind die Lärmkarten der Beurteilungspegel für Obergeschoßhöhe zur Tag- und Nachtzeit dargestellt. Die Teilbeurteilungspegel an den Immissionsorten sind in den Tabellen 4 und 5 zusammengestellt.

Tab. 3 : Beurteilungspegel und Immissionsrichtwertanteile.

	Immissionsort	Beurteilungspegel			Immissionsrichtwertanteil	
		tags	nachts ¹	nachts ²	tags	nachts ^{1,2}
		L _{rT} [dB(A)]	L _{rN} [dB(A)]	L _{rN} [dB(A)]	L [dB(A)]	L [dB(A)]
1.	Marienstraße Nr. 28, allgemeines Wohngebiet	27,0	16,1	14,1	39,5	29,5
2.	Bahnhofstraße Nr. 37, Mischgebiet	37,1	26,7	28,6	43,8	33,8
3.	Bahnhofstraße Nr. 41, Mischgebiet	41,2	30,9	33,2	45,3	35,3
4.	Bahnhofstraße Nr. 49, Mischgebiet	36,2	21,3	29,9	41,3	31,3
5.	Bahnhofstraße Nr. 36, Mischgebiet	42,6	30,1	35,4	46,8	36,8
6.	Bahnhofstraße Nr. 34, Mischgebiet	48,1	37,7	40,7	50,8	40,8
7.	Bahnhofstraße Nr. 32, Mischgebiet	47,3	37,9	32,8	48,0	38,0
8.	Bahnhofstraße Nr. 30, Mischgebiet	34,9	24,9	24,3	44,0	34,0
9.	Marienstraße Nr. 21, Mischgebiet	27,7	19,2	16,8	43,8	33,8

¹⁾ ungünstigste Nachtstunde abends ²⁾ ungünstigste Nachtstunde morgens

Anmerkung: Bei Lärmkarten handelt es sich um Rasterberechnungen. Zwischenwerte werden interpoliert. Naturgemäß ist es hierin nicht möglich, der Forderung der TA Lärm Rechnung zu tragen, nach der die Reflexionen der betroffenen Fassade (Immissionsort) nicht zu berücksichtigen sind. Die Lärmkarten enthalten aus diesem Grund grundsätzlich die Reflexionen der betroffenen Fassade und sind daher ausschließlich als Visualisierung der Schallpegelverteilung zu sehen. Keinesfalls können die Werte in der Nähe der Fassade mit den Immissionsrichtwerten nach TA Lärm verglichen werden. Deswegen werden Einzelpunktberechnungen durchgeführt.

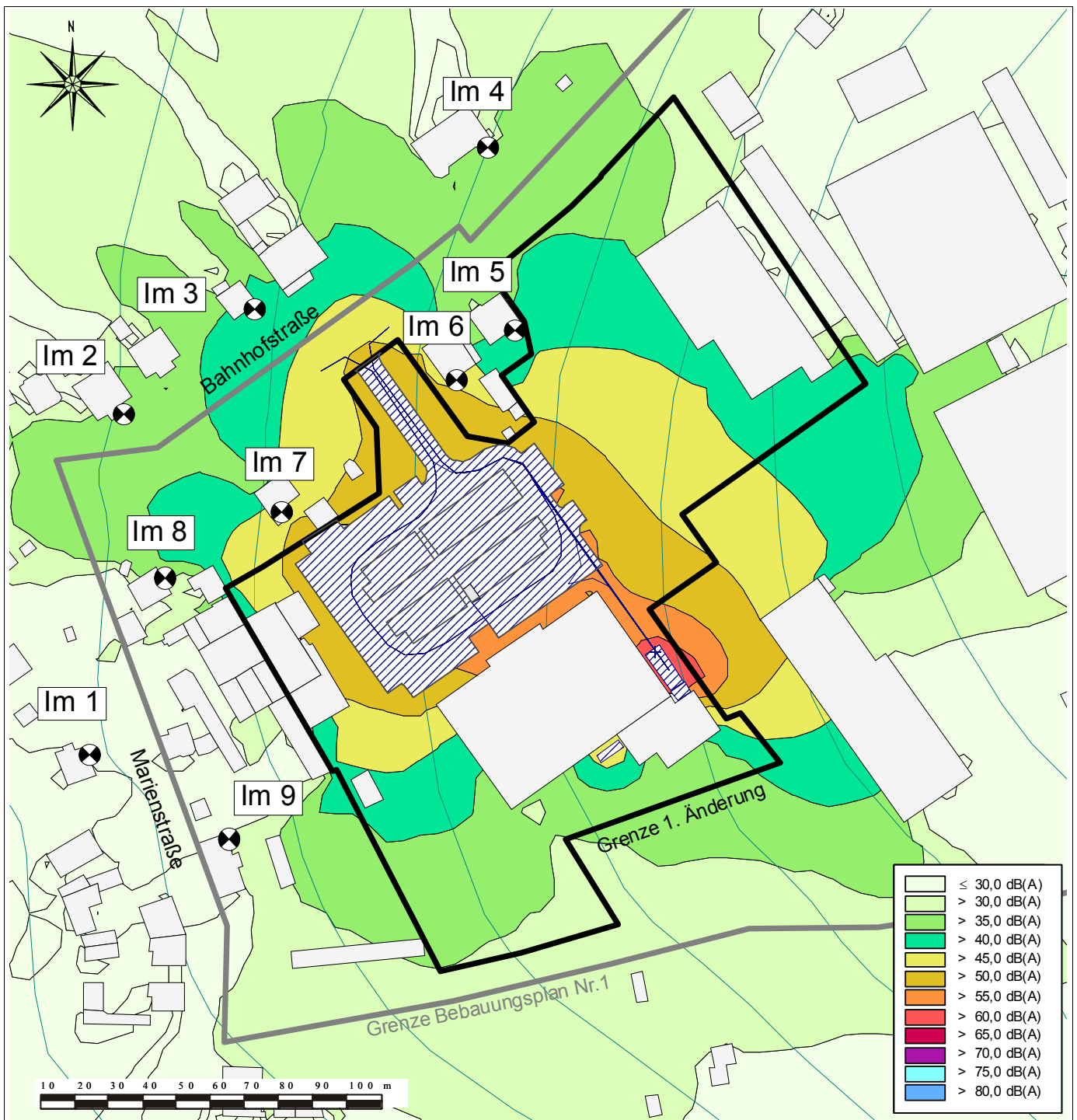


Abb. 1 : Lärmkarte der Beurteilungspegel

- Tagzeit
- Obergeschoßhöhe.

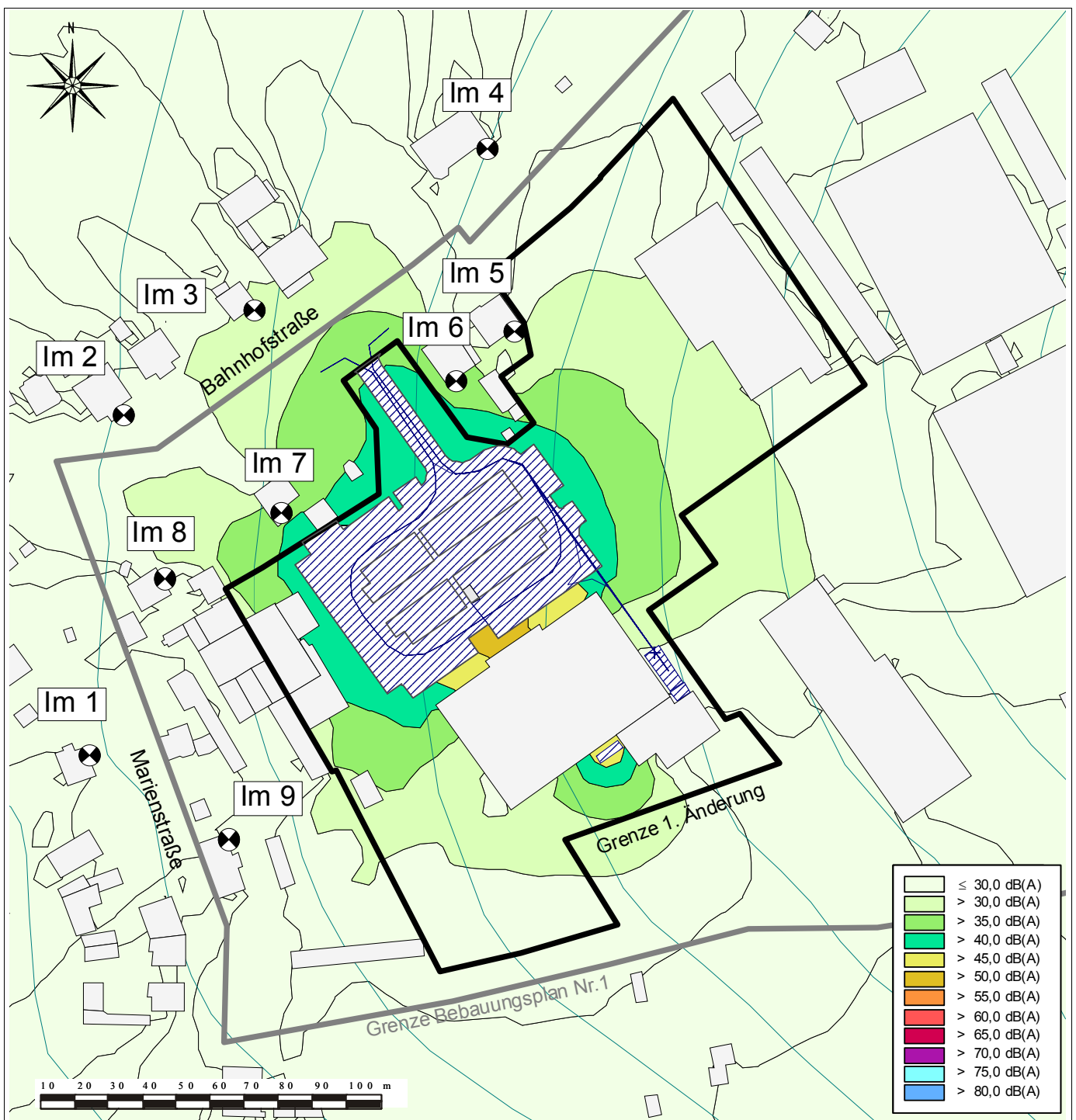


Abb. 2 : Lärmkarte der Beurteilungspegel

- Nachtzeit abends
- Obergeschoßhöhe.

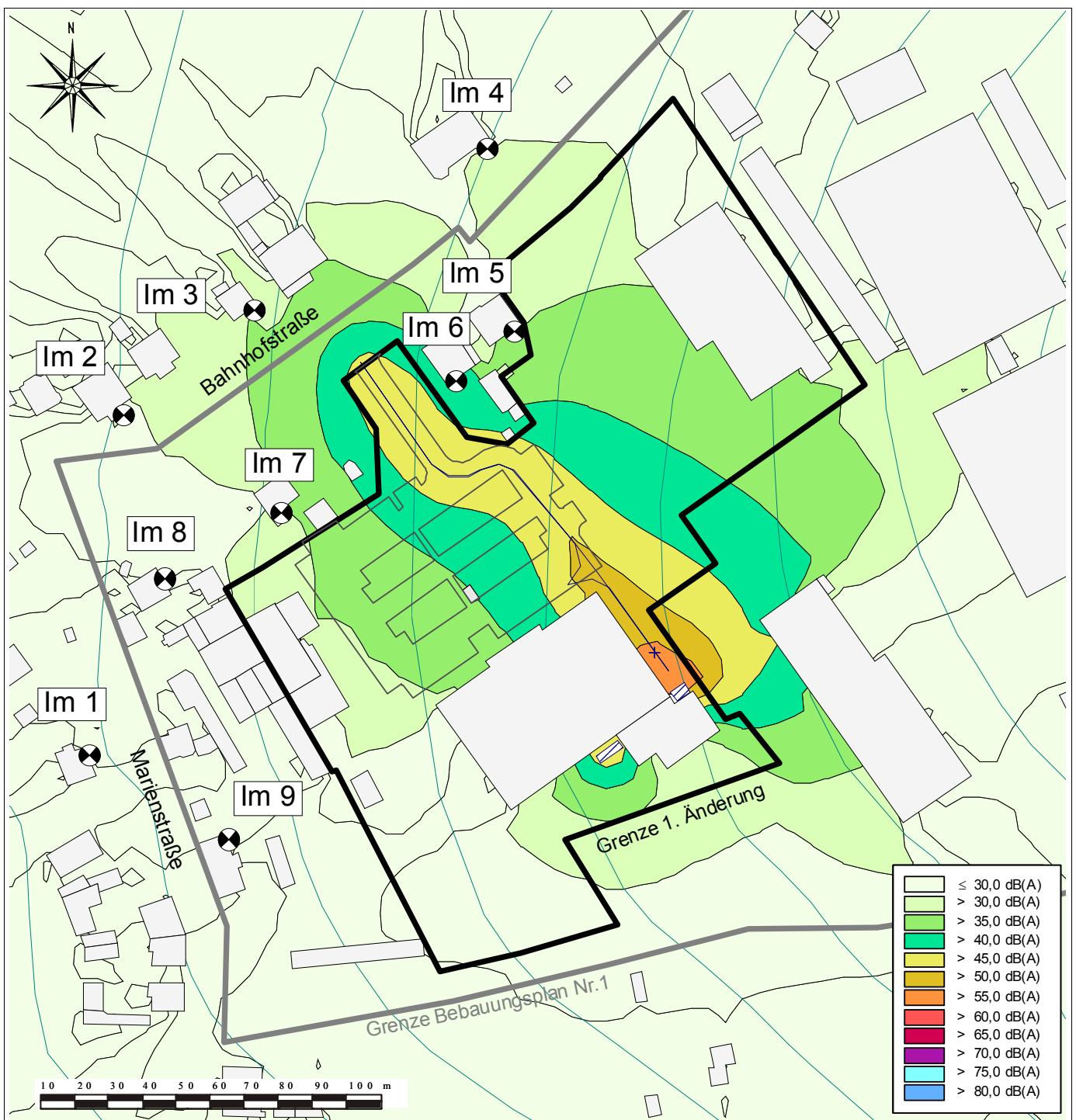


Abb. 3 : Lärmkarte der Beurteilungspegel

- Nachtzeit morgens
- Obergeschoßhöhe.

Tab. 4 : Teilbeurteilungspegel zur Tagzeit.

	Geräuschquelle	Teilbeurteilungspegel zur Tagzeit, Betriebszeit, Einwirkzeit, Anzahl und Zuschläge														
		L_{rT} [dB(A)]									Zeitraum	T [Min.]	Anzahl Vorgänge	K_I^1 [dB]	K_T [dB]	K_R^2 [dB]
		Im1	Im2	Im3	Im4	Im5	Im6	Im7	Im8	Im9						
1.	Lkw-Fahrten	21	30	35	30	36	40	36	27	19	6:00 - 7:00	60	3	-	-	6
											7:00 -20:00	60	2	-	-	-
2.	Kleintransporter-Fahrten	10	21	26	20	26	32	26	17	8	6:00 - 7:00	60	1	-	-	6
											7:00 -20:00	60	1	-	-	-
3.	Pkw-Parken	24	36	40	31	39	47	47	34	26	7:00 -20:00	60	780	-	-	-
											20:00 -22:00	60	120	-	-	6
4.	Ladetätigkeiten	14	13	20	33	38	36	18	11	14	6:00 - 7:00	60	162	-	-	6
											7:00 -20:00	60	12	-	-	-
5.	Einkaufswagen-sammelbox	19	21	28	15	27	34	35	21	21	7:00 -20:00	60	780	-	-	-
											20:00 -22:00	60	120	-	-	6
6.	Verflüssiger Markt	-6	-9	-7	-8	-7	-6	-2	-8	2	6:00 - 7:00	60	-	-	-	6
											7:00 -20:00	780	-	-	-	-
											20:00 -22:00	120	-	-	-	6

1) Siehe Emissionsansätze

2) Ruhezeitzuschlag nur für Immissionsort 1

Tab. 5 : Teilbeurteilungspegel zur Nachtzeit abends.

	Geräuschquelle	Teilbeurteilungspegel zur Nachtzeit, Einwirkzeit, Anzahl und Zuschläge													
		L_{rN}^1 [dB(A)]										T [Min.]	Anzahl Vorgänge	K_I^2 [dB]	K_T [dB]
		Im 1	Im 2	Im 3	Im 4	Im 5	Im 6	Im 7	Im 8	Im 9					
1.	Pkw-Parken	13	26	30	21	29	37	37	24	16	60	20	-	-	
2.	Einkaufswagenbox	13	17	24	11	23	30	31	17	16	60	20	-	-	
3.	Kühlaggregate Markt	-8	-9	-7	-8	-7	-6	-2	-8	2	60	-	-	-	

1) ungünstigste Nachtstunde

2) Siehe Emissionsansätze

Tab. 6 : Teilbeurteilungspegel zur Nachtzeit morgens.

	Geräuschquelle	Teilbeurteilungspegel zur Nachtzeit, Einwirkzeit, Anzahl und Zuschläge												
		L_{rN}^1 [dB(A)]									T [Min.]	Anzahl Vorgänge	K_I^2 [dB]	K_T [dB]
		Im 1	Im 2	Im 3	Im 4	Im 5	Im 6	Im 7	Im 8	Im 9				
1.	Kleintransporter- Fahrten	14	29	33	28	34	40	33	24	16	60	1	-	-
2.	Ladetätigkeiten	2	5	14	26	30	29	12	5	7	60	4	-	-
3.	Kühlaggregate Markt	-8	-9	-7	-8	-7	-6	-2	-8	2	60	-	-	-

¹⁾ ungünstigste Nachtstunde

²⁾ Siehe Emissionsansätze

6.1 Aussagesicherheit

Die Dämpfung des Schalls, der sich im Freien zwischen einer Schallquelle und einem Immissionsort ausbreitet, fluktuiert aufgrund der Schwankungen in den Witterungsbedingungen auf dem Ausbreitungsweg sowie durch Dämpfung oder Abschirmung des Schalls am Boden, an Bewuchs und an Hindernissen.

Die geschätzten Genauigkeitswerte beschränken sich auf den Bereich der Bedingungen, die für die Gültigkeit der Gleichungen der DIN ISO 9613-2 festgelegt sind. Sie sind unabhängig von den Unsicherheiten in der Bestimmung der Schallemissionswerte.

Für das Prognoseverfahren der DIN ISO 9613-2 wird eine geschätzte Unsicherheit für die Berechnung der Immissionspegel L_{AT} unter Anwendung der Gleichungen 1 bis 10 mit breitbandig emittierenden Geräuschquellen angegeben. Die Unsicherheit wird in Abhängigkeit der mittleren Höhe von Schallquelle und Immissionsort in Tabelle 5 der Norm wie folgt beziffert:

Höhe, h	Abstand, d^*)	
	$0 < d < 100$ m	$100 \text{ m} < d < 1000$ m
$0 < h < 5$ m	± 3 dB	± 3 dB
$5 \text{ m} < h < 30$ m	± 1 dB	± 3 dB
* h ist die mittlere Höhe von Quelle und Empfänger. d ist der Abstand zwischen Quelle und Empfänger.		
ANMERKUNG: Diese Schätzungen basieren auf Situationen, wo weder Reflexionen noch Abschirmung auftreten.		

Bei einer Prognose der Genauigkeitsklasse 2 kann davon ausgegangen werden, daß sich die Schätzung der Unsicherheit auf einen Bereich von ± 2 Standardabweichungen bezieht. Somit entspricht die Genauigkeit der DIN ISO 9613-2 einer Standardabweichung σ_{Prog} von 0,5 dB bzw. 1,5 dB.

Die im Rahmen dieser Prognose eingesetzten Schalleistungspegel basieren auf Angaben der einschlägigen Fachliteratur bzw. eigenen Messungen.

Die Angaben der voraussichtlichen Betriebsbedingungen wurden vom Betreiber genannt.

Die Prognosesicherheit wird im Hinblick auf die o. g. Randbedingungen summarisch mit $+1/-3$ dB abgeschätzt.

7. Kurzzeitige Geräuschspitzen

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

Für das Zuschlagen einer Pkw-Tür auf dem jeweils den Immissionsorten nächstgelegenen Stellplatz des Pkw-Parkplatzes wird ein Schalleistungspegel von $L_{W\text{max}} = 97,5$ dB(A) basierend auf den in der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz angegebenen Meßwerten angesetzt.

Für die Fahrt eines Kleintransporters zur Nachtzeit wird ein Schalleistungspegel von $L_{Wmax} = 102 \text{ dB(A)}$ angesetzt.

Für die Entlüftung der Betriebsbremse wird gemäß der Studie zu Geräuschemissionen von Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen ein Schalleistungspegel von $L_{Wmax} = 108 \text{ dB(A)}$ angesetzt.

Es ergeben sich an den Immissionsorten die in der Tabelle 6 angegebenen Maximalpegel.

Tab. 7 : Maximalpegel.

	Immissionsort	Maximalpegel			Immissionsrichtwert für Maximalpegel	
		$L_{AFmax} \text{ [dB(A)]}$			$L_{AFmax} \text{ [dB(A)]}$	
		tags	nachts ¹	nachts ²	tags	nachts
1.	Marienstraße Nr. 28, allgemeines Wohngebiet	40	29	33	85	60
2.	Bahnhofstraße Nr. 37, Mischgebiet	58	47	48	90	65
3.	Bahnhofstraße Nr. 41, Mischgebiet	61	48	49	90	65
4.	Bahnhofstraße Nr. 49, Mischgebiet	52	40	43	90	65
5.	Bahnhofstraße Nr. 36, Mischgebiet	62	54	55	90	65
6.	Bahnhofstraße Nr. 34, Mischgebiet	72	55	65	90	65
7.	Bahnhofstraße Nr. 32, Mischgebiet	69	61	52	90	65
8.	Bahnhofstraße Nr. 30, Mischgebiet	51	45	45	90	65
9.	Marienstraße Nr. 21, Mischgebiet	41	34	38	90	65

¹⁾ ungünstigste Nachtstunde abends ²⁾ ungünstigste Nachtstunde morgens

8. Zufahrtsstraße

Das Kriterium gemäß TA Lärm für eine weitere Betrachtung der Verkehrsgeräusche außerhalb des Betriebsgeländes, wonach die Geräusche des dem Markt 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 aufgrund des im Vergleich zum sonstigen Verkehr auf Bahnhofstraße geringen Fahrzeugaufkommens nicht erfüllt. Daher ist eine weitere Betrachtung der Verkehrsgeräusche der öffentlichen Straßen gemäß TA Lärm nicht erforderlich.

9. Bewertung

Die ermittelten Beurteilungspegel unterschreiten die auf der Grundlage der festgesetzten flächenbezogenen Schalleistungspegel berechneten Immissionsrichtwertanteile an allen Immissionsorten.

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 Berechnung beinhaltet je Lkw einen Leerlaufbetrieb von 2 Minuten; darüber hinausgehendes, unnötiges Laufenlassen der Motoren muß vermieden werden.

Für alle Lkw-Bewegungen im Bereich der Anlieferungsrampen wurde ein Rangierzuschlag von 5 dB während des Rückwärtsfahrens vergeben; hiermit wird auch das ggf. bei Lkw vorhandene akustische Sicherheitssignal berücksichtigt.

Für den Verflüssiger der Kälteanlagen wurde der im Datenblatt angegebene Schalleistungspegel von $L_W = 67$ dB(A) zzgl. eines Tonzuschlages von $K_T = 3$ dB berücksichtigt. Wir empfehlen für eine mögliche Drehzahlregelung der Anlage Frequenzumformer einzusetzen, da Phasenanschnittsteuerungen oft zu einer signifikanten Tonhaltigkeit führen.

Auf einem glatten Asphaltbelag sollten von den Einkaufswagen fast keine Geräusche ausgehen. Dies kann durch die Wahl geeigneter Rollen und Verzicht auf "Klappermöglichkeiten" an den Wagen sichergestellt werden. Es sind Einkaufs-

wagen verfügbar, deren Geräusche deutlich unter dem hier angesetzten Schalleistungspegel liegen.

Die Einkaufswagensammelbox wurde mit der Öffnung in Richtung des Marktgebäudes berücksichtigt, die anderen Seiten sind geschlossen.

10. Anhang

10.1 Lagepläne

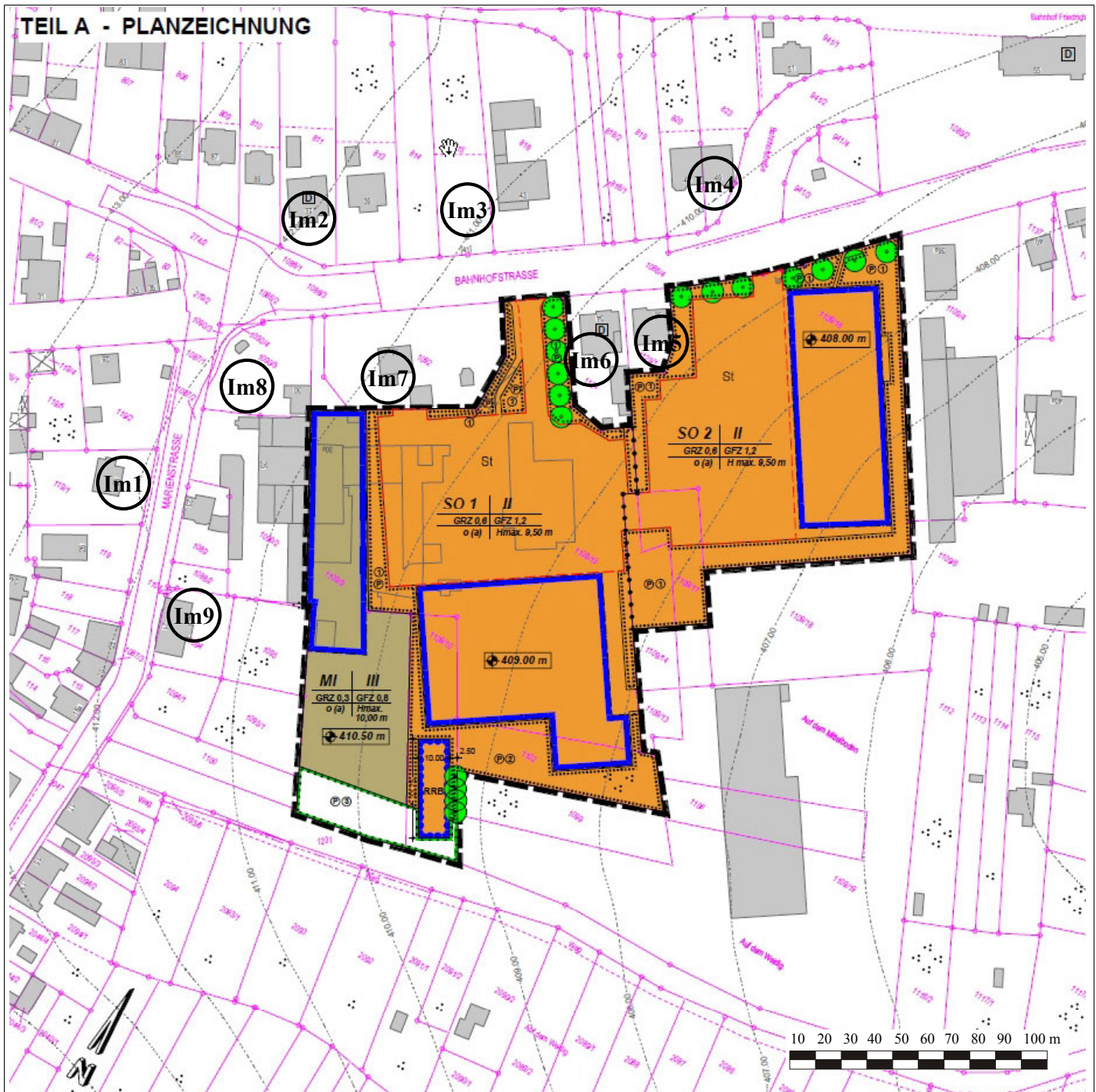


Abb. 4 : Auszug aus dem Entwurf des Bebauungsplanes mit Kennzeichnung der Immissionsorte.

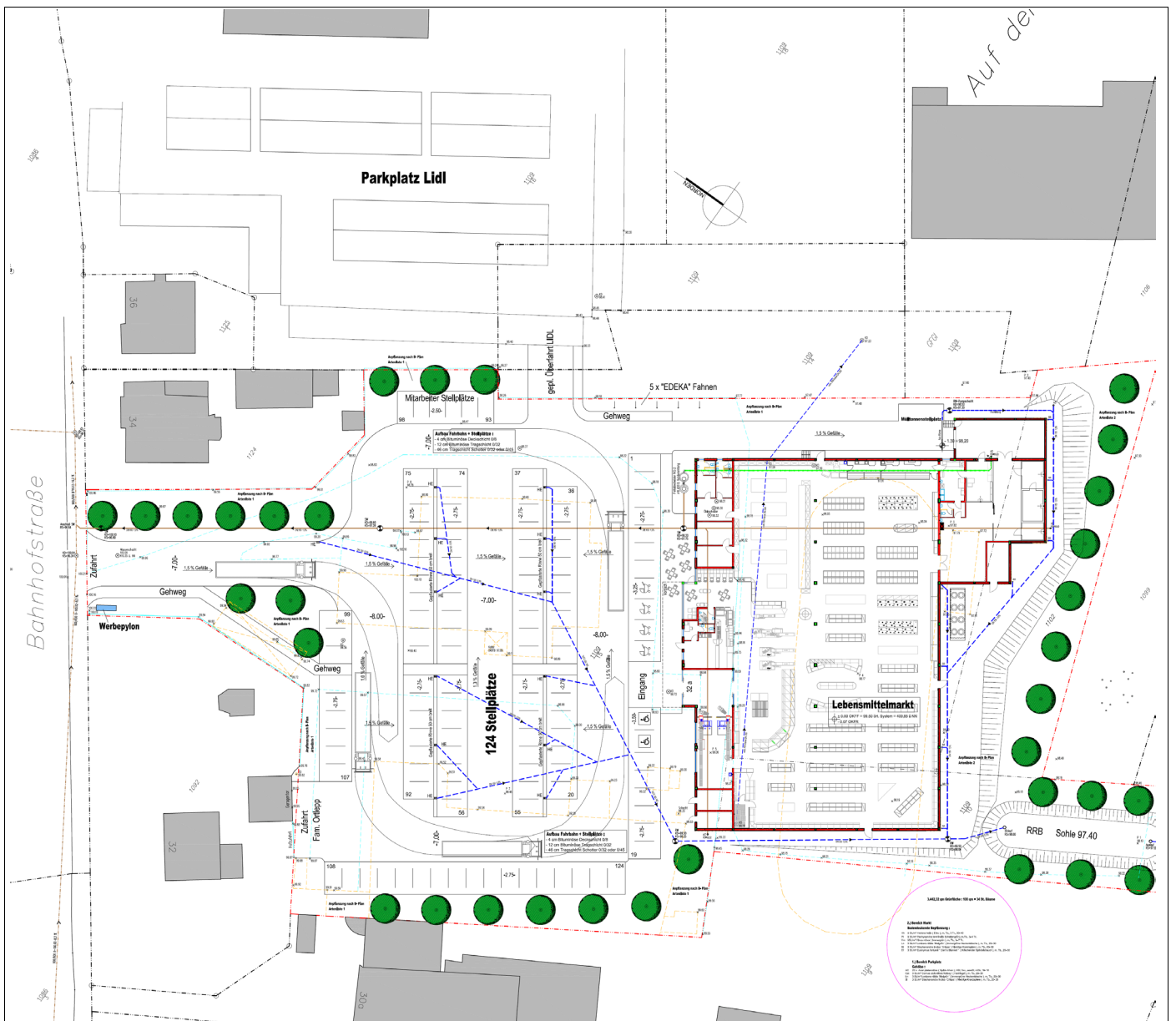




Abb. 5 : Lageplan des Betriebsgeländes.

		Datum:	2010-04-28	
		Anfrage vom:		
		Projekt:		
		Angebots-Nr.:		
		Position:		
		Ansprechpartner:		
<hr/>				
	Verflüssiger	GVH 080.3A/2x4-S(S).E		
<hr/>				
Leistung:	143.7 kW	Kältemittel:	R404A ⁽¹⁾	
Luftvolumenstrom:	59200 m ³ /h	Heißgastemperatur:	72.0 °C	
Luft Eintritt:	34.0 °C	Verflüssigungsbeginn:	42.0 °C	
Geodätische Höhe:	0 m	Kondensataustritt:	40.5 °C	
K-Wert:	18.39 W/(m ² ·K)	Heißgasvolumenstr.:	33.98 m ³ /h	
		Massenstrom:	3255 kg/h	
		Druckabfall:	0.076 bar / 0.17 K	
<hr/>				
Ventilatoren:	8 Stück 3~400V 50Hz Y/(Δ)	Schalldruckpegel:	39 dB(A) ⁽²⁾	
Daten je Motor (Nominaldaten):		im Abstand:	5.0 m	
Drehzahl:	340 min ⁻¹ / (440 min ⁻¹)	Schalleistung:	67 dB(A)	
Leistung (mech./el.)	0.07 kW/0.17 kW			
Stromaufnahme:	0.44 A ⁽³⁾			
<hr/>				
Gesamte el. Leistungsaufnahme:	1.48 kW	Energieeffizienzklasse:	A	
<hr/>				
Gehäuse:	Stahl verzinkt, RAL 7035	WT-Rohre:	Kupfer	
Austauschfläche:	1335.5 m ²	Lamellen:	Aluminium	
Rohrinhalt:	178 l	Anschlüsse je Gerät:		
Lam. Teilung:	2.40 mm	Eintrittsstutzen:	76.1 * 3.00 mm	
Pässe:	4	Austrittsstutzen:	76.1 * 3.00 mm	
Leergewicht:	1383 kg ⁽⁴⁾	Stränge:	45	
Max. Betriebsdruck:	32.0 bar			
Abmessungen:⁽⁴⁾				
Gerätelänge:	8100 mm			
Gerätebreite:	2291 mm			
Gerätehöhe:	1830 mm			
Zahl der Füße:	4			
<hr/>				
(1) Fluidgruppe 2 nach Druckgeräterichtlinie 97/23/EG u. Richtlinie 67/548/EWG				
(2) nach Hüllflächenverfahren gemäß EN 13487				
(3) Die Stromaufnahme kann in Abhängigkeit von der Fördertemperatur und von Netzspannungsschwankungen gemäß VDE-Richtlinienabweichen.				
(4) Abmessungen und Gewichte gelten nicht für alle möglichen Varianten! Sie können abweichen bei Geräten mit Zubehör oder bei Sondergeräten (S-...).				

-07-01, PL, 1/2008

Abb. 6 : Datenblatt des Verflüssigers.

10.2**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 tags und nachts (nach 22 Uhr)

Bezeichnung	M.	ID	Pegel Lr		Richtwert		Gebiet	Nutzungsart	Lärmart	Höhe		Koordinaten		
			Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)				(m)	(m)	X (m)	Y (m)	Z (m)
Im 1, Marienstraße Nr.28		1021	27,0	16,1	39,5	29,5				5,30	r	1417,54	982,18	417,47
Im 2, Bahnhofstraße Nr.37		1021	37,1	26,7	43,8	33,8				5,30	r	1427,68	1082,55	417,23
Im 3, Bahnhofstraße Nr.41		1021	41,2	30,9	45,3	35,3				5,30	r	1465,93	1113,85	416,45
Im 4, Bahnhofstraße Nr.49		1021	36,2	21,3	41,3	31,3				5,30	r	1534,65	1161,66	415,31
Im 5, Bahnhofstraße Nr.36		1021	42,6	30,1	46,8	36,8				5,30	r	1542,79	1107,38	414,70
Im 6, Bahnhofstraße Nr.34		1021	48,1	37,7	50,8	40,8				5,30	r	1525,48	1092,68	415,02
Im 7, Bahnhofstraße Nr.32		1021	47,3	37,9	48,0	38,0				5,30	r	1474,00	1053,79	416,18
Im 8, Bahnhofstraße Nr.30		1021	34,9	24,9	44,0	34,0				5,30	r	1439,63	1034,27	416,90
Im 9, Marienstraße Nr.21		1021	27,7	19,2	43,8	33,8				5,30	r	1458,61	957,11	416,79

Immissionsorte nachts (vor 6 Uhr)

Bezeichnung	M.	ID	Pegel Lr		Richtwert		Gebiet	Nutzungsart	Lärmart	Höhe		Koordinaten		
			Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)				(m)	(m)	X (m)	Y (m)	Z (m)
Im 1, Marienstraße Nr.28		1021	-5,7	14,1	39,5	29,5				5,30	r	1417,54	982,18	417,47
Im 2, Bahnhofstraße Nr.37		1021	-8,7	28,6	43,8	33,8				5,30	r	1427,68	1082,55	417,23
Im 3, Bahnhofstraße Nr.41		1021	-6,5	33,2	45,3	35,3				5,30	r	1465,93	1113,85	416,45
Im 4, Bahnhofstraße Nr.49		1021	-8,0	29,9	41,3	31,3				5,30	r	1534,65	1161,66	415,31
Im 5, Bahnhofstraße Nr.36		1021	-7,4	35,4	46,8	36,8				5,30	r	1542,79	1107,38	414,70
Im 6, Bahnhofstraße Nr.34		1021	-6,2	40,7	50,8	40,8				5,30	r	1525,48	1092,68	415,02
Im 7, Bahnhofstraße Nr.32		1021	-2,2	32,8	48,0	38,0				5,30	r	1474,00	1053,79	416,18
Im 8, Bahnhofstraße Nr.30		1021	-8,1	24,3	44,0	34,0				5,30	r	1439,63	1034,27	416,90
Im 9, Marienstraße Nr.21		1021	2,4	16,8	43,8	33,8				5,30	r	1458,61	957,11	416,79

Punktquellen

Bezeichnung	M	ID	Schallleistung Lw		Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung R	Dämmung	Einwirkzeit		K0	Freq.	Richtw.	Höhe	Koordinaten		
			Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.			Tag	Abend					Nacht	Tag	Ruhe
Türschlag Pkw	~	!03!	97,5	97,5	97,5	Lw	Lwr9a	97,5	0,0	0,0	0,0		0,0		(keine)	0,50 r	1538,55	1064,16	409,87
Türschlag Pkw	~	!03!	97,5	97,5	97,5	Lw	Lwr9a	97,5	0,0	0,0	0,0		0,0		(keine)	0,50 r	1513,15	1063,36	410,51
Türschlag Pkw	~	!03!	97,5	97,5	97,5	Lw	Lwr9a	97,5	0,0	0,0	0,0		0,0		(keine)	0,50 r	1494,49	1048,68	410,92
Türschlag Pkw	~	!03!	97,5	97,5	97,5	Lw	Lwr9a	97,5	0,0	0,0	0,0		0,0		(keine)	0,50 r	1480,21	1037,96	411,21
Türschlag Pkw	~	!03!	97,5	97,5	97,5	Lw	Lwr9a	97,5	0,0	0,0	0,0		0,0		(keine)	0,50 r	1504,81	1002,64	410,72
Türschlag Pkw	~	!03!	97,5	97,5	97,5	Lw	Lwr9a	97,5	0,0	0,0	0,0		0,0		(keine)	0,50 r	1548,47	1071,70	409,64
Betriebsbremse Lkw	~	!03!	108,0	108,0	108,0	Lw	Lw54a	108,0	0,0	0,0	0,0		0,0		(keine)	1,00 r	1512,75	1080,82	411,02
Betriebsbremse Lkw	~	!03!	108,0	108,0	108,0	Lw	Lw54a	108,0	0,0	0,0	0,0		0,0		(keine)	1,00 r	1544,10	1068,12	410,24
Betriebsbremse Lkw	~	!03!	108,0	108,0	108,0	Lw	Lw54a	108,0	0,0	0,0	0,0		0,0		(keine)	1,00 r	1559,98	1041,53	409,79
Betriebsbremse Lkw	~	!03!	108,0	108,0	108,0	Lw	Lw54a	108,0	0,0	0,0	0,0		0,0		(keine)	1,00 r	1492,51	1040,34	411,46
Betriebsbremse Lkw	~	!03!	108,0	108,0	108,0	Lw	Lw54a	108,0	0,0	0,0	0,0		0,0		(keine)	1,00 r	1506,00	1009,78	411,18
Fahrt Kleintransporter 6-7 Uhr	~	!03!	102,0	102,0	102,0	Lw	Lwr15a	102,0	0,0	0,0	0,0		0,0		(keine)	0,50 r	1523,65	1066,05	410,24
Fahrt Kleintransporter 6-7 Uhr	~	!03!	102,0	102,0	102,0	Lw	Lwr15a	102,0	0,0	0,0	0,0		0,0		(keine)	0,50 r	1538,34	1069,22	409,88
Fahrt Kleintransporter 6-7 Uhr	~	!03!	102,0	102,0	102,0	Lw	Lwr15a	102,0	0,0	0,0	0,0		0,0		(keine)	0,50 r	1551,83	1055,73	409,53
Fahrt Kleintransporter 6-7 Uhr	~	!03!	102,0	102,0	102,0	Lw	Lwr15a	102,0	0,0	0,0	0,0		0,0		(keine)	0,50 r	1568,10	1033,90	409,05
Motorsart Lkw 6-7 Uhr	~	!0800!	76,2	76,2	76,2	Lw	Lwr8a	100,0	0,0	0,0	0,0		0,0		(keine)	1,00 r	1584,11	1012,33	409,13
Motorsart Lkw 7-20 Uhr	~	!0800!	74,4	74,4	74,4	Lw	Lwr8a	100,0	0,0	0,0	0,0		0,0		(keine)	1,00 r	1584,11	1012,33	409,13
Leerlauf Lkw 6-7 Uhr	~	!0800!	84,0	84,0	84,0	Lw	Lwr8a	94,0	0,0	0,0	0,0		0,0		(keine)	1,00 r	1584,11	1012,33	409,13
Leerlauf Lkw 7-20 Uhr	~	!0800!	82,2	82,2	82,2	Lw	Lwr8a	94,0	0,0	0,0	0,0		0,0		(keine)	1,00 r	1584,11	1012,33	409,13
Türschläge Lkw 6-7 Uhr	~	!0800!	79,2	79,2	79,2	Lw	Lw64a	100,0	0,0	0,0	0,0		0,0		(keine)	2,00 r	1584,11	1012,33	410,13
Türschläge Lkw 7-20 Uhr	~	!0800!	77,4	77,4	77,4	Lw	Lw64a	100,0	0,0	0,0	0,0		0,0		(keine)	2,00 r	1584,11	1012,33	410,13
Betriebsbremse Lkw 6-7 Uhr	~	!0800!	84,2	84,2	84,2	Lw	Lw54a	108,0	0,0	0,0	0,0		0,0		(keine)	1,00 r	1584,11	1012,33	409,13
Betriebsbremse Lkw 7-20 Uhr	~	!0800!	82,4	82,4	82,4	Lw	Lwr8a	108,0	0,0	0,0	0,0		0,0		(keine)	1,00 r	1584,11	1012,33	409,13
Motorsart Kleintransporter 7-20 Uhr	~	!0801!	66,4	66,4	66,4	Lw	Lwr8a	95,0	0,0	0,0	0,0		0,0		(keine)	1,00 r	1584,11	1012,33	409,13
Türschläge Kleintransporter 7-20 Uhr	~	!0801!	72,4	72,4	72,4	Lw	Lw64a	98,0	0,0	0,0	0,0		0,0		(keine)	2,00 r	1584,11	1012,33	410,13
Motorsart Kleintransporter 5-6 Uhr	~	!0900!	66,4	66,4	66,4	Lw	Lwr8a	95,0	0,0	0,0	0,0		0,0		(keine)	1,00 r	1584,11	1012,33	409,13
Türschläge Kleintransporter 5-6 Uhr	~	!0900!	72,4	72,4	72,4	Lw	Lw64a	98,0	0,0	0,0	0,0		0,0		(keine)	2,00 r	1584,11	1012,33	410,13
Motorsart Kleintransporter 6-7 Uhr	~	!0801!	66,4	66,4	66,4	Lw	Lwr8a	95,0	0,0	0,0	0,0		0,0		(keine)	1,00 r	1584,11	1012,33	409,13
Türschläge Kleintransporter 6-7 Uhr	~	!0801!	72,4	72,4	72,4	Lw	Lw64a	98,0	0,0	0,0	0,0		0,0		(keine)	2,00 r	1584,11	1012,33	410,13

Bezeichnung	M. ID	Schallleistung Lw		Schallleistung Lw"		Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung		Dämpfung		Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Bew. Punktsquellen	
		Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	R	Fläche (m²)	Tag (min)	Nacht (min)	Tag (min)	Nacht (min)	Tag				Nacht	Tag
		89,0	89,0	80,9	80,9	Lw42a	95,0	0,0	0,0					60,00	0,00	0,00	0,0				
Kühler Lkw 7-20 Uhr	109031	89,0	89,0	80,9	80,9	Lw42a	95,0	0,0	0,0					60,00	0,00	0,00	0,0				
Einkaufswagensammelbox 7-22 Uhr	109041	89,8	89,8	78,8	78,8	Lwr19a	72,0	0,0	0,0					780,00	120,00	0,00	0,0			(keine)	
Einkaufswagensammelbox nachts	109041	85,0	85,0	74,0	74,0	Lwr19a	72,0	0,0	0,0					0,00	0,00	60,00	0,0			(keine)	
Verflüssiger	109051	70,0	70,0	57,3	57,3	Lw53a	67,0	0,0	0,0					780,00	180,00	60,00	0,0			(keine)	

Spektren

Bezeichnung	ID	Typ	Oktavspektrum (dB)											
			Bew.	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A	lin
Einkaufswagen Sammelbox Metalwagen	Lwr19a	Lw	A	-31,8	-23,8	-16,8	-11,8	-4,8	-4,8	-7,8	-12,8	-17,8	-0,0	10,0
Kleintransporter-Fahrt	Lwr15a	Lw	A	-47,4	-30,1	-19,0	-12,5	-8,1	-2,9	-6,7	-13,9	-22,0	-0,0	4,0
Parkplatz	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 (Schrittempo 6km/h)	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
Türenschlag Lkw / Kleintransporter	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
Entlüftung Betriebsbrense	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
Verflüssiger Lebensmittelmarkt	Lw53a	Lw	A	-32,1	-25,2	-7,5	-8,5	-6,6	-5,2	-9,2	-15,9	-30,6	-0,0	12,0
Ladefähigkeiten Rollcontainer Außenrampe Beladung	Lwr17a	Lw	A	-35,6	-20,3	-10,2	-5,7	-5,3	-8,1	-8,9	-15,1	-23,2	-0,0	11,1

Berechnungskonfiguration

Parameter	Berechnungskonfiguration	Wert
Allgemein		
Land	(benutzerdefiniert)	
Max. Fehler (dB)	0,00	
Max. Suchradius (m)	3000,00	
Mindestabst. Qu-Imm	0,00	
Aufteilung		
Rasterfaktor	0,50	
Max. Abschnittslänge (m)	1000,00	
Min. Abschnittslänge (m)	1,00	
Min. Abschnittslänge (%)	0,00	
Proj. Linienquellen	An	
Proj. Flächenquellen	An	
Bezugszeit		
Bezugszeit Tag (min)	780,00	
Bezugszeit Nacht (min)	60,00	
Zuschlag Tag (dB)	0,00	
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6,00	
Zuschlag Nacht (dB)	10,00	
Zuschlag Ruhezeit nur für	(ohne Nutzung)	
	Kurgebiet	
	reines Wohngebiet	
	allg. Wohngebiet	
DGM		
Standardhöhe (m)	0,00	
Geländemodell	Triangulation	
Reflexion		
max. Reflexionsordnung	1	
Reflektor-Suchradius um Qu	200,00	
Reflektor-Suchradius um Imm	200,00	
Max. Abstand Quelle - Impfpkt	3000,00 3000,00	
Min. Abstand Impfpkt - Reflektor	0,70 0,70	
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0,00	
Industrie (ISO 9613)		
Seitenbeugung	mehrere Obj	
Hin. in FO schirmen diese nicht ab	Aus	
Abschirmung	mit Bodendämpf. über Schirm	
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	Dz mit Begrenzung (20/25)	
Temperatur (°C)	3,0 20,0 0,0	
rel. Feuchte (%)	10	
Bodenabsorption G	70	
Windgeschw. für Kaminw. (m/s)	1,00	
SCC_C0	3,0	
Straße (RLS-90)	2,0 2,0	
Streng nach RLS-90		
Schiene (Schall 03)		
Streng nach Schall 03 / Schall-Transrapid		
Fuglärm (???)		
Streng nach AzB		