

**Schalltechnisches Büro
A. Pfeifer, Dipl.-Ing.**

Beratung Gutachten Messung
Forschung Entwicklung Planung

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

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

Ehringshausen, den 21.10.2025

Maschinenakustik
Raum- und Bauakustik
Immissionsschutz
Schwingungstechnik

Immissionsberechnung Nr. 5962

Inhalt : **Aufstellung des Bebauungsplans „Gewerbepark Süd“ zur
Ausweisung eines Industriegebietes in Nidda
Schallimmissionsberechnung**

Auftraggeber: **WEIMER GmbH**
 Beim Eberacker 10
 35633 Lahnau

Anmerkung : Diese Berechnung besteht aus 21 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
3. Lagebeschreibung	4
4. Bebauungsplan	4
5. Berechnung der Emissionskontingente	5
5.1 Immissionsorte	5
5.2 Immissionsrichtwerte TA Lärm	5
5.3 Schallausbreitungsrechnung	6
5.3.1 Berechnungsverfahren nach DIN 45691	6
5.3.2 Erläuterungen zur Geräuschkontingentierung durch Emissionskontingente	7
5.3.3 Emissionskontingente	8
5.3.4 Immissionspegel	10
5.4 Aussagegenauigkeit	12
6. Berechnung der tatsächlichen Immission einer geplanten Nutzung	12
6.1 Aufgabenstellung	13
6.2 Schallausbreitungsrechnung	13
6.2.1 Auszug aus TA Lärm, DIN ISO 9613-2	13
6.2.2 Meteorologische Korrektur	14
6.2.3 Beurteilungspegel	14
6.3 Emissionsansätze	15
6.3.1 Betriebsbeschreibung	15
6.3.2 Lkw	15
6.3.3 Be- und Entladung der Lkw	16
6.4 Beurteilungspegel	18
6.5 Kurzzeitige Geräuschspitzen	18
6.6 Bewertung	19
7. Anhang	20
7.1 Berechnungsdaten Gewerbe	20

1. Aufgabenstellung

Die Stadt Nidda beabsichtigt die Aufstellung des Bebauungsplans „Gewerbepark Süd“. Auf der Fläche soll ein Industriegebiet (GI) entwickelt werden.

Auf der Plangebietsfläche befinden sich im Bestand gewerbliche Gebäude.

Im Rahmen der Bauleitplanung soll eine Geräuschkontingentierung nach der DIN 45691 für das Industriegebiet erarbeitet werden. Weiter sollen Vorgaben für textliche Festsetzungen entwickelt werden, die in den Bebauungsplan aufgenommen werden.

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] DIN 18005-1 | Schallschutz im Städtebau, Grundlagen und Hinweise für die Planung vom Juli 2023 |
| [4] DIN 18005-1
Bbl. 1 | Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung vom Juni 2023 |
| [5] DIN 45691 | Geräuschkontingentierung vom Dezember 2006 |
| [6] Lastkraftwagen
(Fahrt, Einzel-
ereignisse) | 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 |
| [7] Lastkraftwagen
(Verladegeräusc
he) | Studie der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Forschungsbericht über die Geräuschemissionen von Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen vom Mai 1995 |

2.2 Verwendete Unterlagen

- Geltungsbereich des Bebauungsplans "NI_GPS_2025-05-16_Geltungsbereich V1.pdf" vom 16.5.2025, WEIMER GmbH
- ungültiger Bebauungsplan "Nidda_Bplan_NrN_31_Gewerbe_und_Industriepark_an_der_K196.pdf"
- rechtskräftiger Bebauungsplan "Nidda_Bplan_NrN12_Ueber_der_Breit.pdf"
- rechtskräftiger Bebauungsplan „Nidda_Bplan_NrN26_1_Industriegebiet_Auf_der_Breit_und_Klaeranlage_Nidda.pdf"

3. Lagebeschreibung

Das Plangebiet befindet sich südöstlich von Nidda an der Ludwigstraße (K196). Die nächstgelegene Wohnbebauung befindet sich in nördlicher Richtung. Nordöstlich grenzen gewerblich genutzte Flächen an.

4. Bebauungsplan



Abb. 1 : Entwurf Geltungsbereich Bebauungsplan V1 (nicht eingenordet).

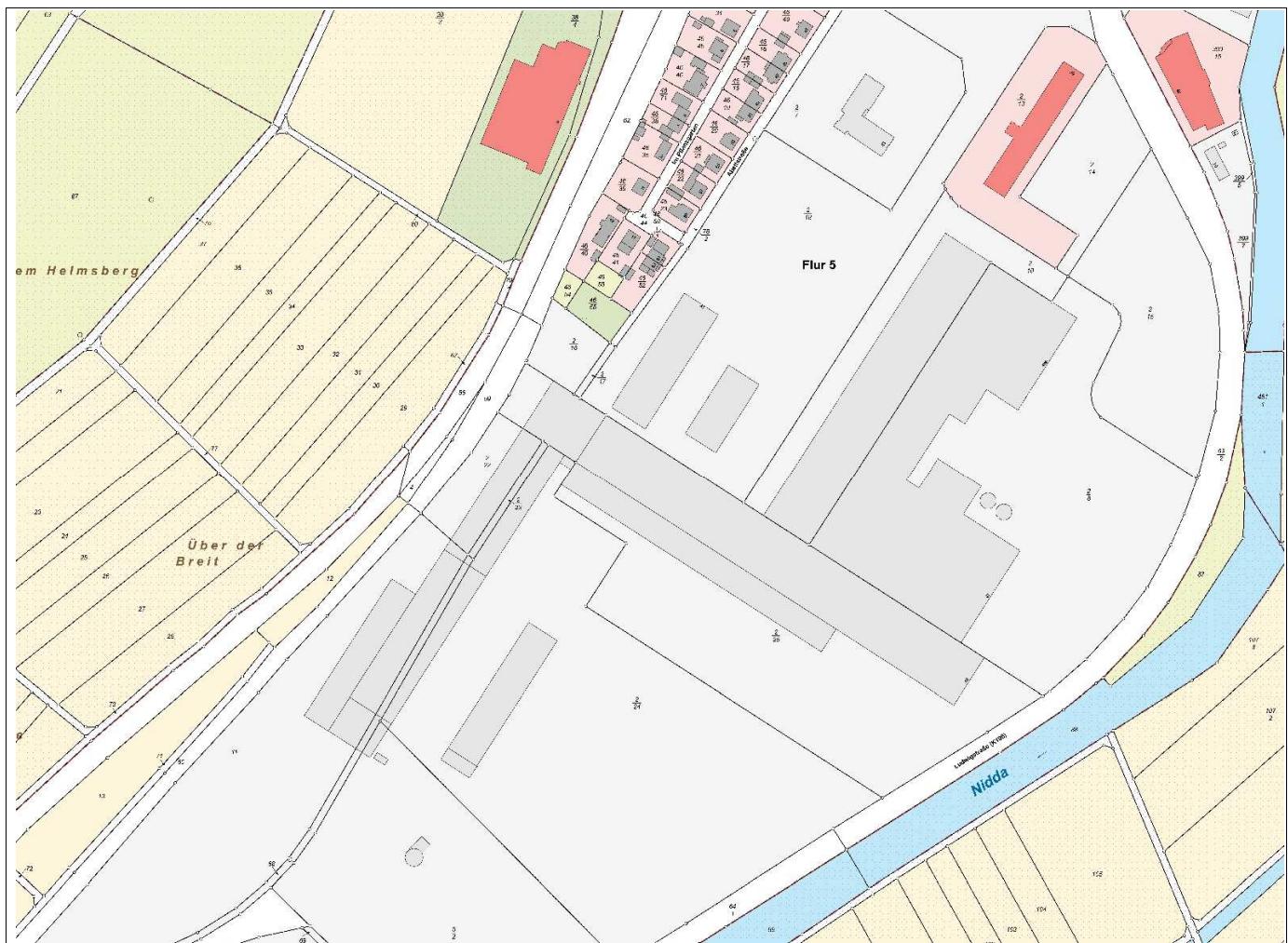


Abb. 2 : Katasterplan.

5. Berechnung der Emissionskontingente

5.1 Immissionsorte

Als maßgebliche Immissionsorte wurden folgende Orte ausgewählt:

- Io 1 Wohnhaus Abellstraße 63
- Io 2 Wohnhaus Im Pflanzgarten 12

Die Immissionsorte 1 und 2 liegen nicht innerhalb eines rechtskräftigen Bebauungsplans. Die Immissionsorte werden als allgemeines Wohngebiet eingestuft.

5.2 Immissionsrichtwerte TA Lärm

Formal sind bei Bebauungsplanentwicklungen Immissionen anhand den (abwägungsfähigen) Orientierungswerten der DIN 18005 zu beurteilen. Da im Überwachungsfall

die (hier gleich hohen, aber nicht abwägungsfähigen) Immissionsrichtwerte TA Lärm gelten, wird hier die TA Lärm angewendet.

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	$L = 63 \text{ dB(A)}$
nachts	$L = 45 \text{ dB(A)}$

- d) Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete (vgl. §§ 5,6 und 7 BauNVO):

tags	$L = 60 \text{ dB(A)}$
nachts	$L = 45 \text{ dB(A)}$

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

tags	$L = 55 \text{ dB(A)}$
nachts	$L = 40 \text{ dB(A)}$

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

tags	$L = 50 \text{ dB(A)}$
nachts	$L = 35 \text{ dB(A)}$

- g) Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten:

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

5.3 Schallausbreitungsrechnung

5.3.1 Berechnungsverfahren nach DIN 45691

Die Schallausbreitungsrechnung für die Berechnung zur Bestimmung der Emissionskontingente erfolgt nach den folgenden Gleichungen.

Der flächenbezogene Schallleistungspegel ist das logarithmische Maß für die von einer flächenhaften Schallquelle je Flächeneinheit abgestrahlten Schallleistung.

Auszüge aus DIN 45691:

Die Schallausbreitungsrechnung ermittelt gemäß DIN 45691 den Immissionspegel unter ausschließlicher Berücksichtigung der geometrischen Ausbreitungsdämpfung.

Die Schallausbreitungsrechnung für die Berechnung der Emissionskontingente erfolgt gemäß DIN 45691 nach den folgenden Gleichungen.

$$L_T = L_W - 10 \lg \left(\frac{S_i}{4\pi s_{i,j}^2} \right) dB$$

Hierin bedeuten:

- L_T Immissionspegel dB(A)
- L_W Schalleistungspegel dB(A)
- S_i Flächengröße der Teilfläche m^2
- $s_{i,j}$ horizontale Abstand des Immissionsortes vom Schwerpunkt der Teilfläche m
- A_{div} Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung dB

5.3.2 Erläuterungen zur Geräuschkontingentierung durch Emissionskontingente

Bei der Aufstellung von Bebauungsplänen sind die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse und die Belange des Umweltschutzes gemäß § 1 Abs. 6 Nr. 1 BauGB zu berücksichtigen. Schädliche Umwelteinwirkungen sollen bei der Planung nach Möglichkeit vermieden werden (§ 50 BImSchG).

Die rechtlichen Regelungen sind als Teil der Umweltvorsorge Vorgaben für die städtebauliche Planung (Stadt- und Dorfplanung). Der damit auch angesprochene raumbezogene Schallschutz erfolgt im wesentlichen durch eine systematische Steuerung der Verteilung der Bodennutzung (z. B. Wohngebiete; Gewerbegebiete) sowie durch bauliche Maßnahmen und technische Vorkehrungen (z. B. Schallschutzwände). Zur Regelung der Intensität der Flächennutzung können Emissionskontingente L_{EK} festgesetzt werden. Lärmkontingente für Gewerbebetriebe können im Bebauungsplan als Gliederung eines Gewerbe- oder Industriegebiets nach § 1 Abs. 4 Nr. 2 BauNVO festgesetzt werden.

Aus schalltechnischer Sicht ist bei der städtebaulichen Planung und der rechtlichen Umsetzung zu gewährleisten, dass die Geräuscheinwirkungen durch die zulässigen Nutzungen nicht zu einer Verfehlung des angestrebten Schallschutzzieles führen. Dazu ist in der Planung ein Konzept für die Verteilung der an den maßgeblichen Immissionsorten für das Plangebiet insgesamt zur Verfügung stehenden Geräuschanteile zu entwickeln. Ein Instrument, mit dem ein solches Konzept in der städtebaulichen Planung rechtlich umgesetzt werden kann, ist die Festsetzung von Geräuschkontingenten im Bebauungsplan.

Das Verfahren zur Bestimmung der Emissionskontingente (L_{EK}) ist in der Norm DIN 45691 festgelegt.

5.3.3 Emissionskontingente

Die Berechnung der Beurteilungspegel erfolgt auf der Grundlage von Ersatzquellen unter Ausblendung der Gebäude in den Industrie- und Gewerbegebieten.

In der DIN 18005 werden hierzu folgende flächenbezogene Schallleistungspegel genannt.

5.2.3 Industrie- und Gewerbegebiete

Wenn die Art der unterzubringenden Anlagen nicht bekannt ist, ist für die Berechnung der in der Umgebung eines geplanten Industrie- oder Gewerbegebietes ohne Emissionsbegrenzung (siehe 7.6) zu erwartenden Beurteilungspegel dieses Gebiet als eine Flächenschallquelle mit folgenden flächenbezogenen Schallleistungspegeln grundsätzlich tags und nachts anzusetzen:

- Industriegebiet, Hafenanlagen, $L_W'' = 65 \text{ dB}$;
- Gewerbegebiet, $L_W'' = 60 \text{ dB}$.

Abb. 3 : Auszug aus DIN 18005.

Daraus ist nicht ableitbar, dass Gewerbe- oder Industriegebiete grundsätzlich das Recht haben, die vorgenannten flächenbezogenen Schallleistungspegel zu emittieren.

Vielmehr ist die Emission eines Gewerbe- oder Industriegebietes durch die in der Nachbarschaft geltenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm begrenzt.

Bei neuen Bebauungsplanentwicklungen ergeben sich – wenn Kontingentierungen im Bebauungsplan vorgenommen werden – in den meisten Fällen Einschränkungen des nachts zulässigen flächenbezogenen Schallleistungspegels auf einen Wert, der i. d. R. $\Delta L = 15 \text{ dB}$ unter dem Tageswert liegt.

Da in der Umgebung der Immissionsorte eine gewerbliche Vorbelastung besteht, muss die kontingentierte Fläche des Plangebiets die Immissionsrichtwerte um $\Delta L = 6 \text{ dB}$ unterschreiten („Irrelevanzkriterium“ der TA Lärm).

In der Norm DIN 18005 wird ein Wert für eine Ersatzquelle für Industriegebiete von tags und nachts $L_{EK} = 65 \text{ dB/m}^2$ genannt. Nachts muss der Wert abgesenkt werden, da der einzuhaltenden Immissionsrichtwert der TA Lärm um $\Delta L = 15 \text{ dB}$ geringer ist.

Das Plangebiet soll zwei Teilflächen aufweisen, die als GI ausgewiesen werden. Die südwestliche Teilfläche bleibt unkontingentiert.

Bei der Festlegung der Emissionskontingente für die kontingentierte Fläche des Plangebiets wird von dem nördlich angrenzenden allgemeinen Wohngebiet ausgegangen.

Die Berechnung für die vorgenannten Ansätze ergibt eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte an den Immissionsorten, so dass die Emissionskontingente gesenkt werden müssen.

Für die zu kontingentierende Fläche des Plangebietes sollen folgende Emissionskontingente im Bebauungsplan festgelegt werden:

Tab. 1 : Emissionskontingente für die Teilflächen.

Bezeichnung der Fläche	Emissionskontingente L_{EK} dB	
	tags	nachts
Zu kontingentierende Industriegebiet-Fläche im Plangebiet	58	43

Mit diesen Ansätzen werden die Orientierungswerte bzw. Immissionsrichtwerte der TA Lärm an den Immissionsorten eingehalten.

Dies erscheint als erhebliche Einschränkung gegenüber dem Ansatz der DIN 18005.

Jedoch sind die Emissionskontingente nur bedingt geeignet, das Emissionsrecht einer Fläche quantitativ zu beschreiben. Bei der Ausbreitungsberechnung zur Emissionskontingentierung wird ausschließlich die geometrische Ausbreitungsdämpfung berücksichtigt. Das Verfahren dient dazu, den von der kontingentierten Fläche (oder von Teilflächen der kontingentierten Fläche) einzuhaltenden Teil-Immissionsrichtwert an den Immissionsorten auszurechnen. Dieser Immissionsrichtwertanteil, der für die gesamte kontingentierte Fläche gemäß TA Lärm $\Delta L = 6$ dB unter dem Immissionsrichtwert liegt (also $L = 49$ dB(A) tags und $L = 34$ dB(A) nachts) wird demnach nur auf Teilflächen der kontingentierten Fläche aufgeteilt.

Die tatsächliche mögliche Emission, die von einer Fläche ausgehen darf, ist mit der Höhe des Emissionskontingents nur schwach korreliert. Das hat folgende Gründe:

1. Bei großen Entfernungen von den Quellen zu den Immissionsorten oder bei Abschirmungen durch Topografie oder Bebauung ist die tatsächliche Pegelabnahme (wie auch hier) deutlich größer, als diejenige, die auf die geometrische Ausbreitungs-

dämpfung zurückzuführen ist. Daher sind in der Praxis höhere Emissionen auf der Fläche möglich, als die niedrigen Werte des Emissionskontingentes suggerieren.

2. Ein weitere Grund ist gegeben, wenn die Einschränkung hier nur in einer Richtung besteht. Bei Neuplanungen kann dies dadurch berücksichtigt werden, indem die Betriebsgebäude auf der Seite in Richtung der zu schützenden Nutzung des jeweiligen Grundstücks angeordnet werden und Vorgänge wie Anlieferung, Staplerbetrieb o.ä. im Außenbereich dann zu den Immissionsorten abgeschirmt sind.

Genau dies ist hier der Fall. Es befindet sich eine Riegelbebauung an der Nordseite durch besehende Hallen in Höhe von 17 m für die Halle, die an der Nordostgrenze verläuft und 15 m für die Halle an der nordwestlichen Grenze.

Aus den gegenüber den o.g. Ansätzen der DIN 18005, die zudem eine andere Zielsetzung haben, niedrigeren Emissionskontingenten kann daher nicht abgeleitet werden, dass die Fläche nicht entsprechend der Zweckbestimmung genutzt werden kann. Um dies zu verdeutlichen, wird im folgenden Kapitel eine Berechnung für eine reale Nutzung durchgeführt.

5.3.4 Immissionspegel

In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Berechnung auf Basis der Emissionskontingent L_{EK} dargestellt.

Tab. 2 : Immissionspegel.

Immissions ort	Immissionswerte		Richtwerte -6 dB	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
	dB	dB	dB	dB
Io 1	49	34	49	34
Io 2	49	34	49	34

Die um $\Delta L = 6$ dB verminderten Immissionsrichtwert der TA Lärm werden eingehalten.

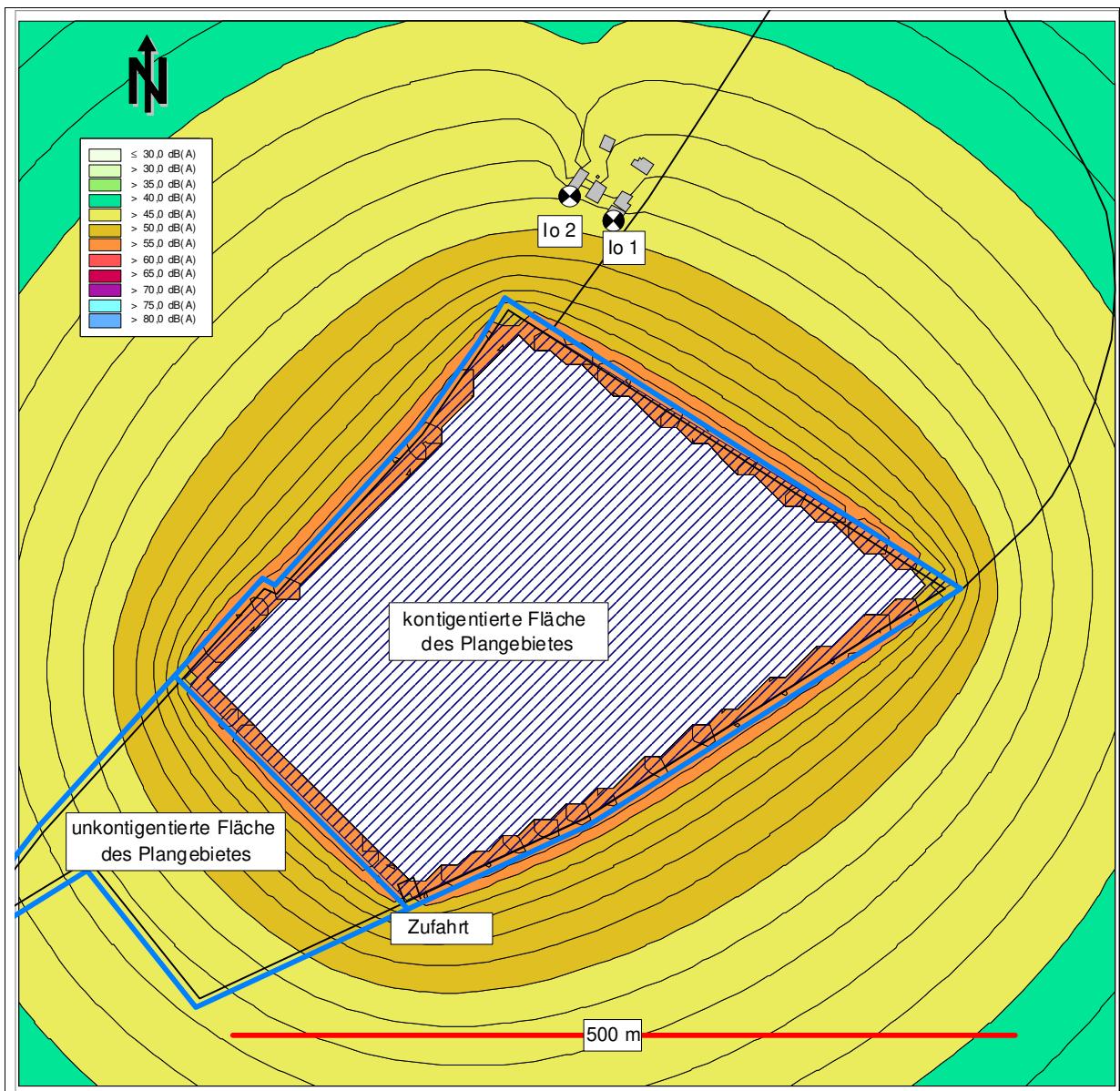


Abb. 4 : Lärmkarte tags, Emissionskontingente, Plangebiet blau umrandet.

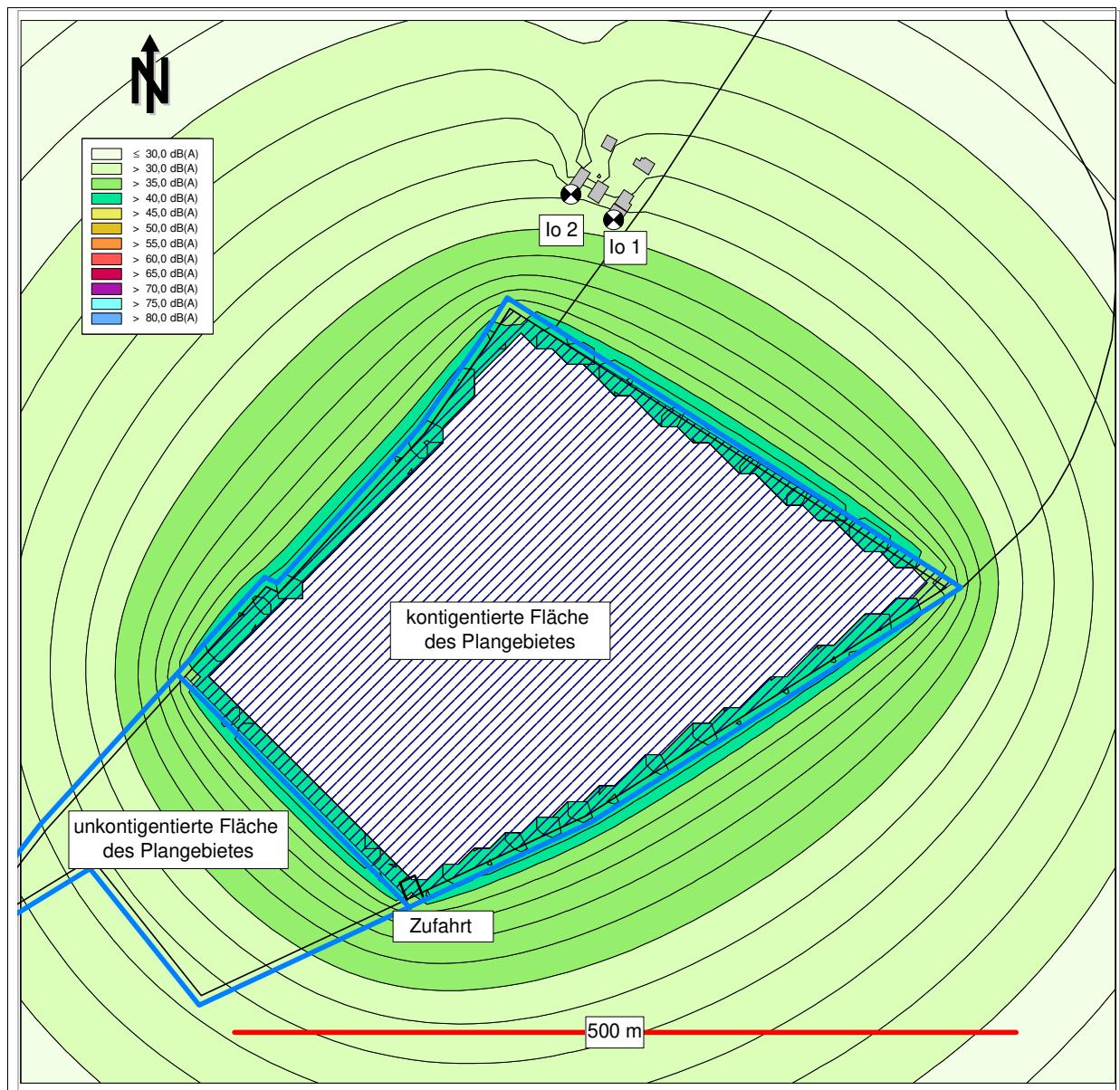


Abb. 5 : Lärmkarte tags, Emissionskontingente, Plangebiet blau umrandet.

Die Prüfung der Einhaltung von Einzelvorhaben auf der kontingentierten Fläche erfolgt nach DIN 45691:2006-12, Abschnitt 5.

5.4 Aussagegenauigkeit

Die Berechnung berücksichtigt ausschließlich die geometrische Ausbreitungsdämpfung. Ein Fehler in relevanter Höhe entsteht nicht.

6. Berechnung der tatsächlichen Immission einer geplanten Nutzung

6.1 Aufgabenstellung

Im folgenden wird der Nachweis geführt, dass eine nächtliche Nutzung möglich ist bei gleichzeitiger Einhaltung des o.g. Immissionsrichtwertes nachts. Hierzu wird von einer Nutzung der gesamten kontingentierten Fläche von einer Firma ausgegangen.

6.2 Schallausbreitungsrechnung

6.2.1 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.

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.

6.2.2 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 24.03.1999) soll i. d. R. 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.

6.2.3 Beurteilungspegel

Die Ermittlung der Beurteilungspegel wird nach folgenden Gleichungen durchgeführt:

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

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

nachts: $T_r = \sum_{j=1}^N T_j$ 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

6.3 Emissionsansätze

6.3.1 Betriebsbeschreibung

Betrachtet wird gemäß TA Lärm die ungünstigste Nachtstunde. Es werden 2 Lkw in einer Nachtstunde berechnet, die in einer Stunde auf das Gelände fahren, be- oder entladen werden und wieder abfahren. Die Be- oder Entladung umfasst 32 Paletten je Lkw.

Da 2 Lkw in einer Nachtstunde berechnet werden, bedeutet dies, dass in jeder Nachtstunde zwischen 22:00 Uhr und 6 Uhr 2 Lkw ankommen, be- oder entladen werden und wieder abfahren können; das sind 16 Lkw nachts, sofern sichergestellt ist, dass nicht mehr als 2 die Lkw in einer Nachtstunde ankommen, be- oder entladen werden und wieder abfahren.

6.3.2 Lkw

Der Bericht [6] gibt Beurteilungsschallleistungspegel für Lkw-Bewegungen pro 1 m Wegstrecke und 1 Stunde Einwirkzeit an.

Die Ermittlung des Beurteilungsschallleistungspegels 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)

Es wird ein Rangierzuschlag in Höhe von 3 dB vergeben; hiermit ist auch das ggf. beim Lkw vorhandene akustische Sicherheitssignal berücksichtigt.

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

Tab. 3 : Einzelereignisse Lkw.

	Motorstart	Bremsen-entlüften	Türen-schlagen
Einwirkzeit pro Vorgang (Sekunden)	5	5	5
Schallleistungspegel L_{WA} dB(A)	100	108	100
Anzahl Vorgänge pro Fahrzeug	1	1	2

Ein Leerlaufbetrieb der Fahrzeugmotoren ist nicht erforderlich, entspricht nicht dem bestimmungsgemäßen Betrieb gemäß TA Lärm und ist darüber hinaus gemäß § 30 StVO untersagt. Daher wird Laufenlassen des Motors in der Berechnung nicht berücksichtigt.

6.3.3 Be- und Entladung der Lkw

Die Lkw werden mittels Palettenhubwagen be- oder entladen.

Bei der Be- und Entladung werden die Schallereignisse "Rollgeräusche von Palettenhubwagen über Überladebrücke an einer Innenrampe" und "Rollgeräusche von Palettenhubwagen über Wagenboden" gemäß der Vorgaben der Technischen

Untersuchung von Lkw-Geräuschen (Ausgabe 1995) mit folgenden Emissionsansätzen berechnet:

Beladung mit Palettenhubwagen, Überladebrücke an Innenrampe

- voll auf Lkw $L_{W,1h} = 72,0 \text{ dB(A)}$
- leer von Lkw $L_{W,1h} = 82,5 \text{ dB(A)}$

Der energetische Mittelwert dieser Vorgänge beträgt $L_{W,1h} = 80 \text{ dB(A)}$.

Entladung mit Palettenhubwagen, Überladebrücke an Innenrampe

- leer auf Lkw $L_{W,1h} = 76,5 \text{ dB(A)}$
- voll von Lkw $L_{W,1h} = 72,1 \text{ dB(A)}$

Der energetische Mittelwert dieser Vorgänge beträgt $L_{W,1h} = 75 \text{ dB(A)}$.

Der energetische Mittelwert für eine Gleichverteilung der Be- und Entladungen beträgt $L_{W,1h} = 78 \text{ dB(A)}$.

Rollgeräusch von Palettenhubwagen auf geriffeltem Wagenboden

- voll $L_{W,1h} = 68,0 \text{ dB(A)}$
- leer $L_{W,1h} = 78,0 \text{ dB(A)}$

Der energetische Mittelwert dieser Vorgänge beträgt $L_{W,1h} = 75 \text{ dB(A)}$.

Die Beurteilungsschallleistungspegel ergeben sich wie folgt:

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

Hierin bedeuten:

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

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

n Anzahl der Ereignisse

T_r Beurteilungszeit (hier: = 1 h)

Es wird von 32 Paletten pro Fahrzeug ausgegangen, die be- und/oder entladen werden.

6.4 Beurteilungspegel

In der folgenden Tabelle sind die auf der Grundlage der o. g. Emissionsansätze berechneten Beurteilungspegel angegeben.

Tab. 4 : Beurteilungspegel nachts.

Quelle / Bezeichnung	Teilbeurteilungspegel nachts L_{rN} dB(A)	
	Io 1	Io 2
Lkw Motorstart	-4,3	-4,7
Lkw Türenschlag	-14,3	-14,8
Lkw Entlüftung Betriebsbremse	-12,9	-13,6
Lkw-Fahrten	18,0	17,6
Palettenhubwagen Wagenboden	15,6	14,9
Ladetätigkeiten Innenrampe	18,3	17,8
Beurteilungspegel	22,3	21,8
Immissionsrichtwert nachts	34,4	33,9

6.5 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 zu erwarten. Dabei wird ein Schallleistungspegel von $L_{Wmax} = 108,0$ dB(A) angesetzt.

Es ergeben sich die in der folgenden Tabelle angegebenen Maximalpegel.

Tab. 5 : Maximalpegel.

Quelle / Bezeichnung	Maximalpegel L_{AFmax} dB(A)	
	Io 1	Io 2
Lkw Entlüftung Betriebsbremse	24,7	24,0
Immissionsrichtwert für Maximalpegel nachts	60	60

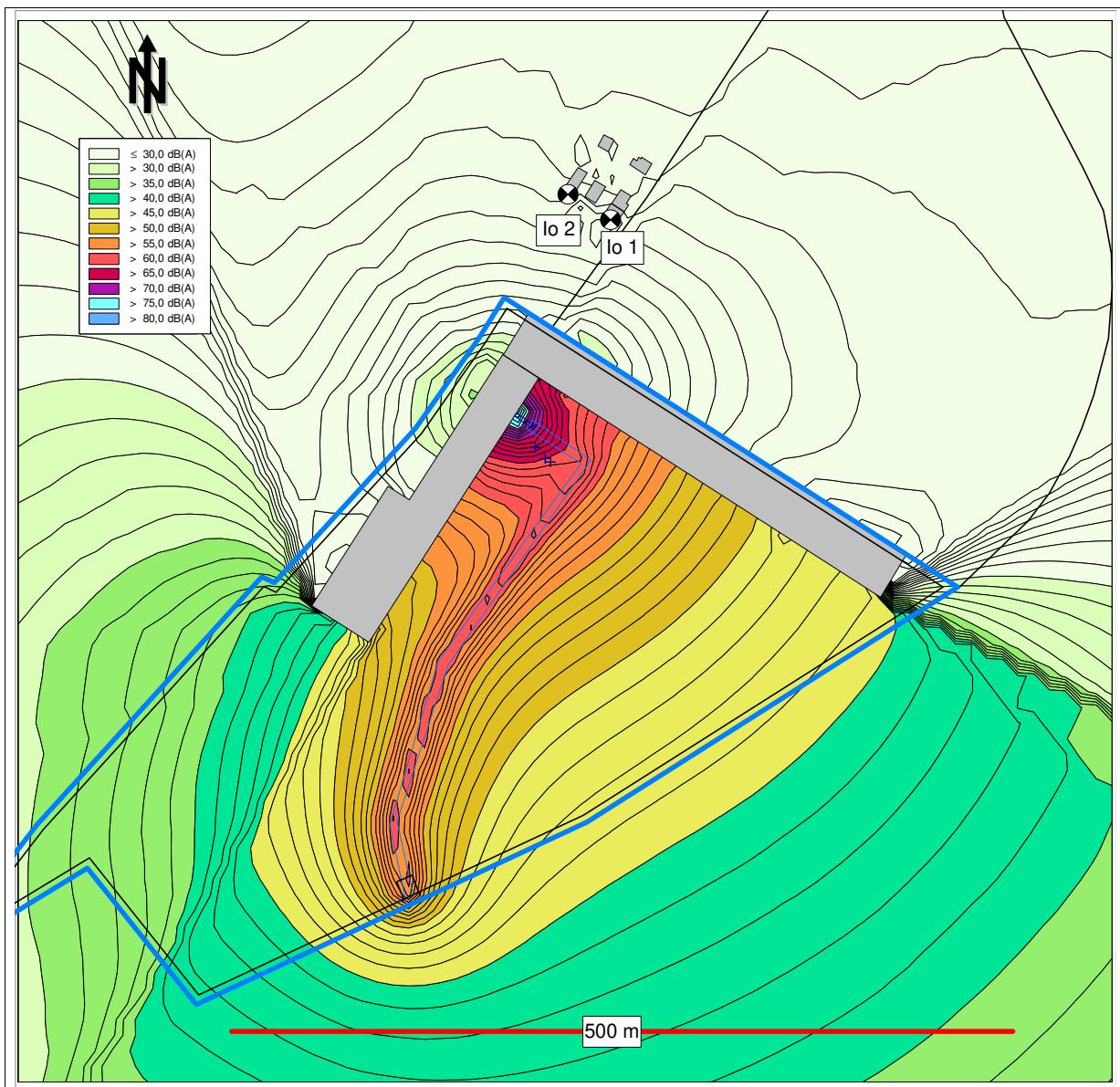


Abb. 6 : Lärmkarte nachts.

6.6 Bewertung

Die ermittelten Beurteilungspegel unterschreiten nachts die auf der Grundlage der festgesetzten Emissionskontingente bestimmten Immissionsrichtwertanteile an den Immissionsorten um mehr als $\Delta L = 10 \text{ dB}$. Der Immissionsrichtwert für kurzzeitige Geräuschspitzen wird eingehalten. Die beispielhafte Berechnung zeigt, dass nachts deutlich mehr Lkw ankommen, be- oder entladen und wieder abfahren können, als die berechneten 2 Lkw. Die Berechnung zeigt, dass eine Ausweisung als Industriegebiet möglich ist. Die Aussage gilt auch für den Tageszeitraum, in dem um $\Delta L = 15 \text{ dB}$ höhere Immissionsrichtwerte gelten.

7. Anhang

7.1 Berechnungsdaten Gewerbe

Immissionsorte

Bezeichnung	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Gebiet	Auto	Lärmart		
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(m)	
Io 1	24,7	24,7	55,0	40,0	WA		Industrie	5,00	r
Io 2	24,0	24,0	55,0	40,0	WA		Industrie	5,00	r

Punktquellen

Bezeichnung	Schallleistung Lw			Lw / Li			Dämpfung			Einwirkzeit			K0	Höhe
	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)				Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)	(dB)	(m)
Lkw Motorstart	74,4	74,4	74,4	Lw	ES3	100,0	-10*log10(2*0,083/60)	0,00	0,00	60,00	0,0	0,0	1,00	
Lkw Türenschlag	65,4	65,4	65,4	Lw	Lw64a	100,0	-10*log10(2*2*0,083/960)	0,00	0,00	60,00	0,0	0,0	1,00	
Lkw Entlüftung Betriebsbremse	70,4	70,4	70,4	Lw	Lw54a	108,0	-10*log10(2*0,083/960)	0,00	0,00	60,00	0,0	0,0	0,50	
Lkw Entlüftung Betriebsbremse	108,0	108,0	108,0	Lw	Lw54a	108,0							0,0	0,50

Linienquellen

Bezeichnung	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Dämpfung			Einwirkzeit			K0
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht			Tag	Ruhe	Nacht		
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)			(min)	(min)	(min)		
Lkw-Fahrten	97,6	97,6	97,6	69,0	69,0	69,0	Lw'	ES3	66,0	0,0	0,0	0,0	-10*log10(2*60/60)	0,00	0,00	60,00	0,0		

Horizontale Flächenquellen

Vertikale Flächenquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw"			Lw / Li			Dämpfung			Einwirkzeit			K0
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	dB(A)	(min)	Ruhe	Nacht	(min)	(dB)	
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)					(min)	(min)	(min)	(min)	(dB)	
Ladetätigkeiten Innenrampe	99,1	99,1	99,1	90,9	90,9	90,9	Lw	Lwr13a	78,0	-10*log10(2*2*32*60/60)	0,00	0,00	60,00	0,0		

Spektren

Bezeichnung	ID	Typ	Terzspektrum (dB)												
			Bew.	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A	lin	
Entlüftung Betriebsbremse	Lw54a	Lw	A		-59,2	-43,1	-29,6	-16,2	-8,0	-2,8	-6,0		-0,2	-0,9	
Ladetätigkeiten Palettenhubwagen	Lwr13a	Lw	A		-26,0	-19,9	-13,4	-9,0	-4,8	-4,6	-8,8		-0,0	4,4	
Lkw-Bewegung	ES3	Lw	A		-19,0	-11,0	-6,0	-5,0	-7,0	-11,0	-12,0		0,0	10,5	
Rollgeräusche Palettenhubwagen Riffelblech	Lwr21a	Lw	A		-24,3	-17,6	-15,1	-10,0	-6,5	-2,9	-9,9		-0,0	5,3	
Türensenschlag	Lw64a	Lw	A		-20,0	-13,0	-8,6	-5,5	-4,5	-8,8	-17,0		-0,1	9,2	