

Schalltechnisches Büro A. Pfeifer, Dipl.-Ing.

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

Beratung Gutachten Messung
Forschung Entwicklung Planung

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

Maschinenakustik
Raum- und Bauakustik
Immissionsschutz
Schwingungstechnik

Ehringshausen, den 04.12.2019

Immissionsprognose Nr. 4332

Inhalt : **Schallimmissionsprognose für den Parkierungsverkehr
an einem Parkhaus in der Goethestraße
in 35578 Wetzlar**

Auftraggeber : **Stadtentwicklungsgesellschaft Wetzlar mbH
Ernst-Leitz-Straße 30
35578 Wetzlar**

Anmerkung : Diese Prognose besteht aus 17 Seiten.
Eine auszugsweise Zitierung ist mit uns abzustimmen.

Schalltechnisches Büro Pfeifer
A. Pfeifer


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

Inhaltsverzeichnis		Seite
1.	Aufgabenstellung	3
2.	Grundlagen	3
2.1	Rechts- und Beurteilungsgrundlagen	3
2.2	Verwendete Unterlagen	4
2.3	Lage- und Baubeschreibung	4
3.	Immissionsorte und -richtwerte	5
3.1	Immissionsorte	5
3.2	Immissionsrichtwerte TA Lärm	5
3.3	Immissionsrichtwerte	5
4.	Schallausbreitungsrechnung	7
4.1	Berechnungsverfahren	7
4.2	Meteorologische Korrektur	8
4.3	Ermittlung des Beurteilungspegels	9
4.4	Emissionsdaten	9
4.4.1	Allgemeines	9
4.4.2	Zufahrt zum Parkhaus	10
4.4.3	Ebene E2/E1 (Parkdeck)	11
4.4.4	An- und Abfahrt der Pkw	12
4.5	Ergebnisse	12
4.6	Kurzzeitige Geräuschspitzen	13
4.7	Vorbelastung	14
4.8	Aussagesicherheit	14
5.	Bewertung	14
6.	Anhang	15
6.1	Übersichtsplan	15
6.2	Berechnungsdaten	16

1. Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant die Errichtung eines Parkhauses in der Goethestraße in 35578 Wetzlar.

Im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens ist eine Schallimmissionsprognose zu erstellen. Hiermit soll die Höhe der durch den Parkierungsverkehr zu erwartenden Geräuschemission berechnet werden.

Diese Prognoserechnung muss der 6. Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) und den dort benannten Berechnungs- und Bewertungsverfahren genügen.

Grundlage für die durchzuführende Schallausbreitungsrechnung sind Angaben des Auftraggebers zur Frequentierung sowie Emissionsansätze für Parkierungs- und Fahrzeuggeräusche.

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 ISO 9613-2 | Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien, Ausgabe Oktober 1999 |
| [4] | Parkplätze | Parkplatzlärmstudie 2007
Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen
6. überarbeitete Auflage |

[5] VDI 2714 Schallausbreitung im Freien vom Januar 1988

2.2 Verwendete Unterlagen

- Projektpräsentation, PDF-Datei „19030 Parkhaus Goethestr. Wetzlar_Projektpräsentation_Kurzfassung.pdf“
- Pläne, PDF-Datei „19030 Wetzlar Domhöfe_Goethestraße Konzept Parkrampe_Pläne_zusammengeste....pdf“
- Erläuterungsbericht zur Verkehrsuntersuchung Parkhaus Goethestraße, PDF-Datei „Parkhaus Goethestraße 2019-10-29.pdf“

2.3 Lage- und Baubeschreibung

Das geplante Parkhaus soll in der Goethestraße in 35578 Wetzlar errichtet werden. Es ist für die öffentliche Nutzung vorgesehen.

Die Planung sieht 216 Stellplätze auf fünf Ebenen (UG2, UG1, E0, E1 und E2) vor. Das Parkhaus ist als Vollrampenanlage mit geneigten Geschossebenen konzipiert. Die Be- und Entlüftung erfolgt über eine Lüftungsanlage.

Die Zufahrt soll von der südöstlich verlaufenden Goethestraße erfolgen. Entlang der geplanten Zufahrt steht nördlich ein Gebäude der Sozialstation der Caritas sowie südlich ein städtischer Kinderhort. Das Gebäude des Kinderhorts soll abgerissen werden; an dieser Stelle wird ein Neubau für vergleichbare Nutzung errichtet. Die nächsten zu Wohnzwecken genutzten Gebäude stehen südlich und nordwestlich des geplanten Parkhauses.

3. Immissionsorte und -richtwerte

3.1 Immissionsorte

Als maßgebliche Immissionsorte werden folgende Orte festgelegt:

- 1 Wohnhaus Kirchgasse 2, Ostseite in 5,5 m Höhe
- 2 Wohnhaus Goethestraße 5, Nordostseite in 4,5 m Höhe

Die Lage der Immissionsorte ist im Anhang im Lageplan angegeben.

Ein rechtskräftiger Bebauungsplan besteht hier nicht. Gemäß der vorliegenden Nutzung in der Umgebung des Bauvorhabens wird für die Immissionsorte die Schutzwürdigkeit eines Mischgebietes zugrunde gelegt. Diese Einschätzung wird von Herrn Hartmann (Stadt Wetzlar) betätigt.

3.2 Immissionsrichtwerte TA Lärm

3.3 Immissionsrichtwerte

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

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

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

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

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

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

- c) Urbane Gebiete (vgl. §§ 6a BauNVO):

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

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 dB(A)

nachts L = 40 dB(A)

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

tags L = 50 dB(A)

nachts L = 35 dB(A)

g) Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten:

tags L = 45 dB(A)

nachts L = 35 dB(A)

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

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

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

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

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

4. Schallausbreitungsrechnung

4.1 Berechnungsverfahren

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

Die Beziehung stellt sich wie folgt dar:

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

Hierin bedeuten:

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

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

4.2 Meteorologische Korrektur

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

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

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

Die Beziehung stellt sich wie folgt dar:

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

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

Hierin bedeuten:

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

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

Gemäß Vorgabe des hessischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Jugend, Familie und Gesundheit (Schreiben vom 24.3.1999) soll 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.

4.3 Ermittlung des Beurteilungspegels

Die Ermittlung der Beurteilungspegel wird nach folgenden Gleichungen durchgeführt:

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

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

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

Hierin bedeuten:

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

4.4 Emissionsdaten

4.4.1 Allgemeines

Die Berechnung des Verkehrs des Parkhauses wird gemäß der Parkplatzlärmmstudie [4] durchgeführt.

Laut Angabe der Projektsteuerung (BMP Baumanagement GmbH, Friedrichstraße 31, 60323 Frankfurt am Main) ist von tags maximal 1800 Parkierungsbewegungen auszugehen. Für die Nachtzeit wird von 20 Bewegungen innerhalb der ungünstigsten Nachtstunde ausgegangen.

Die Planung sieht 216 Stellplätze auf fünf Ebenen (UG2, UG1, E0, E1 und E2) vor.

Über die unteren Ebenen erfolgt keine Schallabstrahlung nach außen. Die oberste Ebene E2 mit 44 Stellplätzen im Freien sowie Ebene E1 mit 13 Stellplätzen im Freien (also in der Summe 57) sind als Parkdeck nach außen wirksam.

4.4.2 Zufahrt zum Parkhaus

Für die Schallabstrahlung der Ein- bzw. Ausfahrt (ein Tor ist nicht geplant, aber eine Zugangsbeschränkung wie eine Schranke o. ä.) wird der Berechnungsansatz aus Kap. 8.3.2, Gleichung (12) verwendet:

8.3.2 Schallabstrahlung über geöffnetes Garagentor bei Ein- und Ausfahrten, eingehauste Tiefgaragenrampe

Folgende flächenbezogene Schalleistungspegel berücksichtigen die Schallabstrahlung über das geöffnete Garagentor, wobei die Richtcharakteristik der Schallabstrahlung zu beachten ist (gegenüber der senkrechten Richtung zum Garagentor treten seitlich des Garagentors (90° zur senkrechten Richtung) um etwa 8 dB(A) geringere Schallpegel auf):

$$L_{W^*, 1h} = 50 \text{ dB(A)} + 10 \lg B \cdot N; \quad (12)$$

$$dL(90^\circ) = -8 \text{ dB(A)};$$

B · N = Anzahl an Fahrzeugbewegungen
je Stunde

Die o.g. Schalleistungspegel wurden anhand von Schallpegelmessungen ermittelt (s. Abschn. 6.3.2 und 7.2.3). Weichen die Gegebenheiten an der zu beurteilenden Tiefgaragenrampe von der Situation an den messtechnisch untersuchten Rampen ab, kann ein rechnerisches Verfahren angewandt werden, das Ergebnisse auf der „sicheren“ Seite liefert (s. Abschn. 7.2.3). Bei einer schallabsorbierenden Ausführung der Innenwände der eingehausten Tiefgaragenrampen kann der Wert des flächenbezogenen Schalleistungspegels aus Formel (12) um 2 dB(A) gemindert werden.

Abb. 1 : Auszug aus der Studie [5].

Tab. 1 : Berechnungsansätze für die Ein- und Ausfahrten zum/vom Parkhaus.

1. Ein- und Ausfahrt Parkhaus tags	
Anzahl Bewegungen pro Tag	1800
Anzahl Fahrten pro Stunde	113
Einwirkzeit [h] von 06:00-22:00 Uhr	16
Schalleistungspegel L_{WA} dB(A)	70,5

2. Ein- und Ausfahrt Parkhaus nachts	
Anzahl Bewegungen nachts	20
Anzahl Fahrten pro Stunde	20
Einwirkzeit [h] zwischen 22:00 und 06:00 Uhr	1
Schallleistungspegel L_{WA} dB(A)	63,0

4.4.3 Ebene E2/E1 (Parkdeck)

Die Ermittlung des Beurteilungsschallleistungspegels der Parkvorgänge auf der Ebene E2 (sowie teilweise E1) wird gemäß der o.g. Parkplatzlärmstudie [4] nach folgender Gleichung durchgeführt:

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

Hierin bedeuten:

L_{Wr} Beurteilungsschallleistungspegel, Einwirkzeit 1 Stunde

L_{Wo} Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde (= 63 dB(A))

K_{PA} Zuschlag für die Parkplatzart, hier: 0 dB

K_I Zuschlag für Impulshaltigkeit, hier: 4 dB

K_D Pegelerhöhung infolge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs

KS_{irO} Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen, hier: 0 dB für Asphaltbelag

B Bezugsgröße (Anzahl Stellplätze)

N Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße)

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

Die Ebene E2 verfügt gemäß Planung über 44 im Freien liegende Stellplätze (Ebene E1: 13). Es wird davon ausgegangen, dass sich die Parkierungsvorgänge tags gleichmäßig über alle Ebenen des Parkhauses verteilen. Nachts ist davon auszugehen, dass die Nutzer lediglich die Ebene E0 des Erdgeschosses nutzen werden. Dennoch werden zur Sicherheit für die Ebenen E1/E2 nachts 10 Parkierungsvorgänge berücksichtigt.

4.4.4 An- und Abfahrt der Pkw

Die Fahrstrecke der Pkw auf dem Gelände von der Goethestraße bis zur Einfahrt des Parkhauses sowie auf den Ebenen E1/E2 wird mit einem Schalleistungspegel von $L_{W,1h} = 48 \text{ dB(A)}$ je m Strecke berücksichtigt.

4.5 Ergebnisse

Es ergeben sich die in den folgenden Tabellen angegebenen Beurteilungspegel.

Tab. 2 : Beurteilungspegel tags.

Quelle/Bezeichnung	Teil-Beurteilungspegel tags L_{rT} / dB(A)		
	Io 1	Io 2	Io 3
Pkw-Anfahrten tags	16,4	36,9	51,0
Pkw-Abfahrten tags	16,6	38,1	52,4
Pkw-Anfahrten auf Ebene E2 tags	25,5	34,9	30,8
Pkw-Abfahrten von Ebene E2 tags	26,5	35,9	31,8
Parken auf Ebene E2 tags	31,1	39,9	33,9
Ein-/Ausfahrt tags	9,7	31,6	45,9
Beurteilungspegel	33	45	55
Immissionsrichtwert	60	60	60

Tab. 3 : Beurteilungspegel nachts.

Quelle/Bezeichnung	Teil-Beurteilungspegel nachts L_{rN} / dB(A)		
	Io 1	Io 2	Io 3
Pkw-Anfahrten nachts	8,9	29,4	43,5
Pkw-Abfahrten nachts	9,1	30,5	44,9
Pkw-Abfahrten von Ebene E2 nachts	24,8	34,2	30,1
Parken auf Ebene E2 nachts	26,4	35,2	29,2

Quelle/Bezeichnung	Teil-Beurteilungspegel nachts L_{rN} / dB(A)		
	Io 1	Io 2	Io 3
Ein-/Ausfahrt nachts	2,2	24,1	38,4
Beurteilungspegel	29	39	48
Immissionsrichtwert	45	45	60^{*)}

^{*)} Hier liegt nachts keine Nutzung vor, daher gilt der Tages-Immissionsrichtwert.

4.6 Kurzzeitige Geräuschspitzen

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

Das lauteste Einzelgeräusch ist beim Zuschlagen einer Pkw-Tür auf dem Parkdeck zu erwarten. Dabei wird gemäß [4] ein Schalleistungspegel von $L_{WAmax} = 97,5$ dB(A) angesetzt.

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

Tab. 4 : Maximalpegel an den Immissionsorten.

Quelle/Bezeichnung	Maximalpegel an den Immissionsorten L_{AFmax} / dB(A)		
	Io 1	Io 2	Io 3
Türenschiag Pkw	48,7	59,3	52,2
Immissionsrichtwert für Maximalpegel tags	90	90	90
Immissionsrichtwert für Maximalpegel nachts	65	65	90^{*)}

^{*)} Hier liegt nachts keine Nutzung vor, daher gilt der Tages-Immissionsrichtwert.

4.7 Vorbelastung

Die Prüfung der Genehmigungsvoraussetzungen setzt in der Regel eine Prognose der Geräuschimmissionen der zu beurteilenden Anlage und – sofern im Einwirkungsbereich der Anlage andere Anlagengeräusche auftreten – die Bestimmung der Vorbelastung sowie der Gesamtbelastung nach Pkt. A.1.2 des Anhangs der TA Lärm voraus. Die Bestimmung der Vorbelastung kann entfallen, wenn die Geräuschimmissionen der Anlage die o. g. Immissionsrichtwerte nach Pkt. 6.1 der TA Lärm um mindestens $\Delta L = 6$ dB unterschreiten.

Dies ist im vorliegenden Fall an den Immissionsorten 1 und 2 tags und nachts gegeben.

Eine gewerbliche Vorbelastung im Bereich des Immissionsortes 3 ist nicht zu erkennen.

4.8 Aussagesicherheit

Die Berechnung verwendet Maximalansätze als Abschätzung zur sicheren Seite hin. Die Emissionsansätze wurden Richtlinien entnommen, die als hinreichend validiert gelten.

Die Genauigkeit der Berechnungsergebnisse wird bestimmt durch die verwendeten Ausbreitungsalgorithmen.

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

5. Bewertung

Die ermittelten Beurteilungspegel halten die geltenden Immissionsrichtwerte tags und nachts an allen Immissionsorten ein.

Die Immissionsrichtwerte für kurzzeitige Geräuschspitzen werden an allen Immissionsorten eingehalten.

6. Anhang

6.1 Übersichtsplan

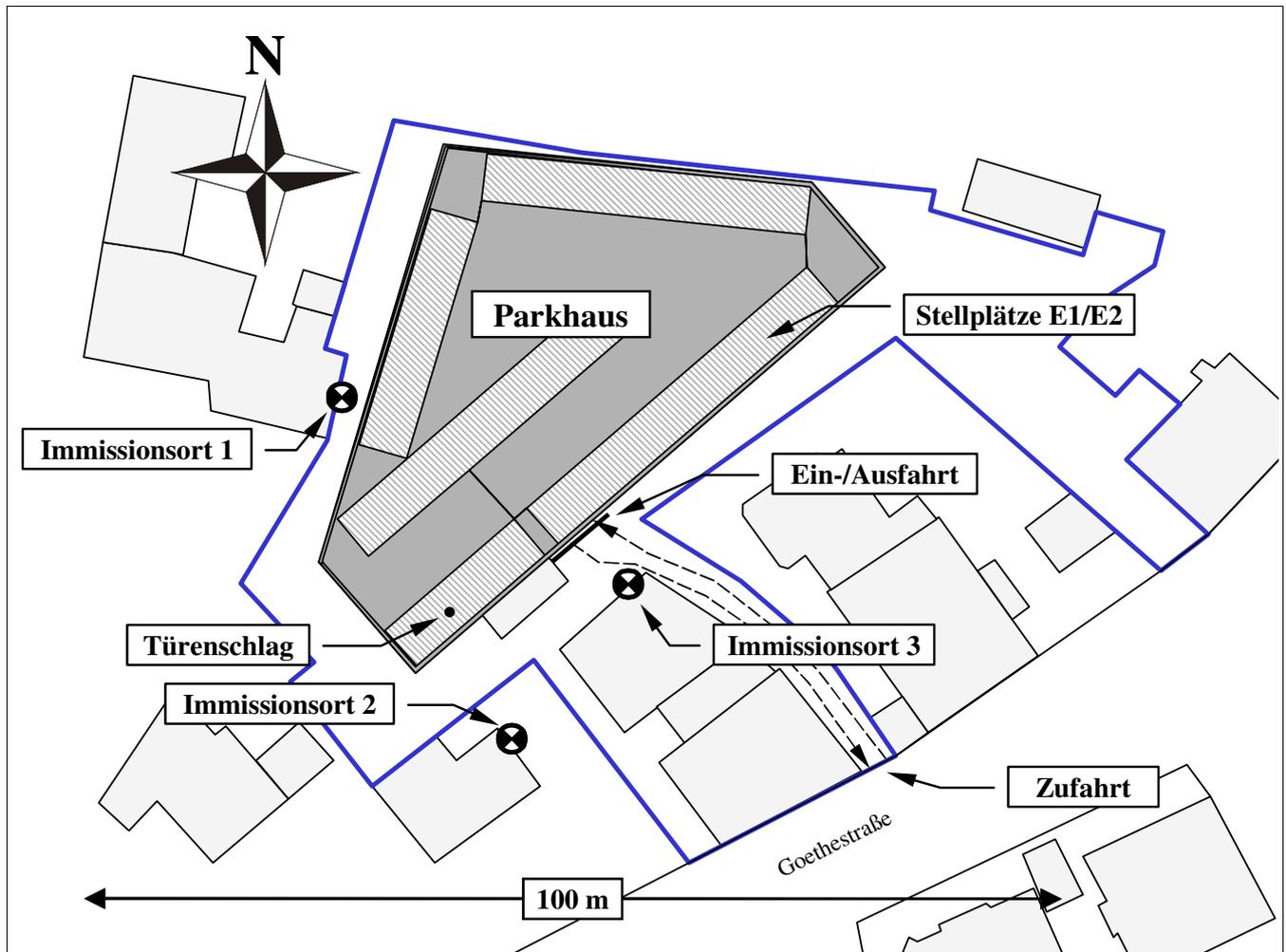


Abb. 2 : Übersichtsplan mit Kennzeichnung der Immissionsorte.

6.2 Berechnungsdaten

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

Immissionsorte

Bezeichnung	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart		Höhe (m)
	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Gebiet	Lärmart	
Io 1	33,4	28,8	60,0	45,0	MI	Industrie	178,90 a
Io 2	44,7	39,1	60,0	45,0	MI	Industrie	185,00 a
Io 3	55,4	47,9	60,0	45,0	MI	Industrie	180,00 a

Punktquellen

Bezeichnung	Schallleistung Lw		Typ		Lw / Li		Korrektur		Einwirkzeit		K0 (dB)	Richtw. (m)	Höhe (m)
	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Lw	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	Tag (min)			
Türenschiag Pkw	97,5	97,5	97,5	Lw	Lw64a	97,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(keine)	0,50 g

Linienquellen

Bezeichnung	Schallleistung Lw		Typ		Schallleistung Lw'		Lw / Li		Korrektur		Dämpfung		Einwirkzeit		K0 (dB)
	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Lw	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	Tag (min)	Nacht (min)	
Pkw-Anfahrten tags	81,5	81,5	81,5	81,5	65,5	65,5	Lw'	ES2	48,0	0,0	0,0	-10*log10(1800/2*60/960)	780,00	180,00	0,00
Pkw-Abfahrten tags	81,6	81,6	81,6	81,6	65,5	65,5	Lw'	ES2	48,0	0,0	0,0	-10*log10(1800/2*60/960)	780,00	180,00	0,00
Pkw-Anfahrten nachts	74,0	74,0	74,0	74,0	58,0	58,0	Lw'	ES2	48,0	0,0	0,0	-10*log10(10*60/60)	0,00	0,00	60,00
Pkw-Abfahrten nachts	74,1	74,1	74,1	74,1	58,0	58,0	Lw'	ES2	48,0	0,0	0,0	-10*log10(10*60/60)	0,00	0,00	60,00
Pkw-Anfahrten auf Ebene E2 tags	78,0	78,0	78,0	78,0	59,7	59,7	Lw'	ES2	48,0	0,0	0,0	-10*log10(1800/2*57/216*60/960)	780,00	180,00	0,00
Pkw-Abfahrten von Ebene E2 tags	78,8	78,8	78,8	78,8	59,7	59,7	Lw'	ES2	48,0	0,0	0,0	-10*log10(1800/2*57/216*60/960)	780,00	180,00	0,00
Pkw-Abfahrten von Ebene E2 nachts	77,0	77,0	77,0	77,0	58,0	58,0	Lw'	ES2	48,0	0,0	0,0	-10*log10(10*60/60)	0,00	0,00	60,00

Horizontale Flächenquellen

Bezeichnung	Schallleistung Lw		Schallleistung Lw''		Lw / Li		Korrektur		Dämpfung		Einwirkzeit		K0		
	Tag (dB A)	Nacht (dB A)	Tag (dB A)	Nacht (dB A)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag (min)	Ruhe (min)	Tag (min)		Nacht (min)	
Parken auf Ebene E1/E2 tags	81,7	81,7	53,0	53,0	Lw	Lwr9a	63,0	0,0	0,0	0,0	-10*log10(1800*57/2,16*60/960)-4	780,00	180,00	0,00	0,0
Parken auf Ebene E1/E2 nachts	77,0	77,0	48,3	48,3	Lw	Lwr9a	63,0	0,0	0,0	0,0	-10*log10(10*60/60)-4	0,00	0,00	60,00	0,0

Vertikale Flächenquellen

Bezeichnung	Schallleistung Lw		Schallleistung Lw''		Lw / Li		Korrektur		Einwirkzeit		K0			
	Tag (dB A)	Nacht (dB A)	Tag (dB A)	Nacht (dB A)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag (min)		Ruhe (min)		
Ein-/Ausfahrt tags	70,5	70,5	58,5	58,5	Lw	ES2	70,5	0,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	
Ein-/Ausfahrt nachts	63,0	63,0	51,0	51,0	Lw	ES2	63,0	0,0	0,0	0,00	0,00	60,00	60,00	0,0

Spektrien

Bezeichnung	ID	Typ	Oktavspektrum (dB)										
			Bew.	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
Türenschiag	Lw64a	Lw	A	-13,0	-8,6	-5,5	-4,5	-8,8	-17,0	-0,1	9,2		
Parkplatz I Bewegung pro Stunde	Lwr9a	Lw	A	-12,1	-15,2	-9,1	-4,9	-5,8	-8,0	-0,2	7,4		
Pkw-Bewegung	ES2	Lw	A	-41,0	-22,0	-13,0	-3,0	-5,0	-11,0	-13,0	0,0	3,3	