

Schalltechnisches Büro Pfeifer + Schällig GbR

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

Bekannt gegebene Messstelle nach
§ 29b 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 11.03.2016

Immissionsprognose Nr. 3273/II

Inhalt : **Schallimmissionsprognose für die Geräusche des
Parkierungs- und Fahrzeugverkehrs einer Mehrfamili-
lienwohnanlage mit Tiefgarage und oberirdischem
Parkplatz in 35708 Haiger**

Auftraggeber : **Klās Treubau GmbH & Co. KG
Constanze 10
35708 Haiger**

Anmerkung : Dieses Gutachten besteht aus 19 Seiten.
Eine auszugsweise Zitierung ist mit uns abzustimmen.

Schalltechnisches Büro Pfeifer + Schällig GbR

A. Pfeifer


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

	Inhaltsverzeichnis	Seite
1.	Aufgabenstellung	3
2.	Grundlagen	3
2.1	Rechts- und Beurteilungsgrundlagen	3
2.2	Verwendete Unterlagen	4
2.3	Lagebeschreibung	4
3.	Immissionsorte und Immissionsrichtwerte	4
3.1	Immissionsorte	4
3.2	Immissionsrichtwerte TA Lärm	5
4.	Schallausbreitungsrechnung	7
4.1	Durchführung der Schallausbreitungsrechnung	7
4.2	Meteorologische Korrektur	8
4.3	Ermittlung der Beurteilungspegel	9
4.4	Emissionsansätze	9
4.4.1	Zufahrt zur Tiefgarage	9
4.4.2	Schallabstrahlung der Tiefgaragenrampe über Lichtschächte	12
4.4.3	An- und Abfahrt der Pkw zur/von der Tiefgarage und zum Parkplatz	12
4.4.4	Oberirdischer Parkplatz	12
4.5	Ergebnisse	14
4.6	Kurzzeitige Geräuschspitzen	15
4.7	Zufahrtsstraße	16
4.8	Vorbelastung	16
5.	Aussagesicherheit	17
6.	Anhang	18
6.1	Lageplan	18
6.2	Freiflächenplan	19
6.3	Berechnungsdaten	20

1. Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant den Neubau zweier Mehrfamilienwohnhäuser mit Tiefgarage und oberirdischem Parkplatz in 35708 Haiger.

Es soll die Geräuschbelastung durch den Parkierungsverkehr mittels Ausbreitungsrechnung betrachtet werden.

Die zu erstellende Schallimmissionsprognose 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 Anzahl der Stellflächen auf dem oberirdischen Parkplatz und der Tiefgarage sowie Emissionsansätze für den Fahrzeugverkehr.

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] | DIN ISO 9613-2 | Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien, Ausgabe Oktober 1999 |
| [4] | VDI 2714 | Schallausbreitung im Freien vom Januar 1988 |
| [5] | Parkplätze | Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. Auflage von 2007 |

- [6] Autowaschanlagen Studie der hessischen Landesanstalt für Umwelt, Forschungsbericht über die Untersuchung der Geräuschemissionen von Autowaschanlagen und deren Nebeneinrichtungen vom Februar 1988

2.2 Verwendete Unterlagen

- Freiflächenplan, PDF-Datei „160301 - Freiflächenplan.pdf“
- Grundriss Tiefgarage, PDF-Datei „160301 - Tiefgarage.pdf“

2.3 Lagebeschreibung

Die Gebäude sollen im Ortskern von Haiger zwischen der südlich verlaufenden Bitzenstraße und dem Aubach im Flur 21 auf den Flurstücken 17, 18, 19, 20/1, 22/5 und 96/6 errichtet werden.

Der oberirdische Parkplatz verfügt über 12, die Tiefgarage über 19 Stellplätze. An der Zufahrt zum Grundstück stehen weitere Wohngebäude.

Das Gelände ist eben. Die Lage der Schallquellen und der Umgebung ist im Anhang im Lageplan dargestellt.

3. Immissionsorte und Immissionsrichtwerte

3.1 Immissionsorte

Immissionsorte nach TA Lärm sind Räume, die im Sinne der DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau" als zu schützende Räume einzustufen sind. Dies sind Räume, die zum dauernden Aufenthalt von Personen dienen.

Als maßgebliche Immissionsorte wurden folgende Punkte festgelegt:

- Io 1 Wohnhaus Bitzenstraße 19, Nordostseite, 5,5 m Höhe
- Io 2 Wohnhaus Bitzenstraße 19, Nordostseite, 5,5 m Höhe
- Io 3 Wohnhaus Bitzenstraße 21, Nordwestseite, 5,5 m Höhe

Für die Einstufung der Immissionsorte wird von allgemeinem Wohngebiet ausgegangen.

Die Lage der Immissionsorte ist im Anhang im Lageplan angegeben.

3.2 Immissionsrichtwerte TA Lärm

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, von 22 Uhr bis 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.

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 $\Delta L = 3$ 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 $L = 64$ dB(A)
 - nachts $L = 54$ dB(A)
- in reinen und allgemeinen Wohngebieten sowie Kleinsiedlungsgebieten:
 - tags $L = 59$ dB(A)
 - nachts $L = 49$ dB(A)
- an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen:
 - tags $L = 57$ dB(A)
 - nachts $L = 47$ dB(A)

4. Schallausbreitungsrechnung

4.1 Durchführung der Schallausbreitungsrechnung

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 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 der Beurteilungspegel

Die Ermittlung der Beurteilungspegel wird nach folgenden Gleichungen durchgeführt:

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

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

4.4 Emissionsansätze

4.4.1 Zufahrt zur Tiefgarage

Die Berechnung des Verkehrs zur und von der Tiefgarage wird gemäß der Parkplatzlärmstudie [5] durchgeführt.

Die Tiefgarage erhält kein Tor; für die Schallabstrahlung der Öffnung der Tiefgarage 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):

$$\begin{aligned}L_{W^*, 1n} &= 50 \text{ dB(A)} + 10 \lg B \cdot N; & (12) \\dL(90^\circ) &= -8 \text{ dB(A)} ; \\B \cdot N &= \text{Anzahl an Fahrzeugbewegungen} \\&\quad \text{je Stunde}\end{aligned}$$

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].

Zum Schutz der nächstgelegenen Immissionsorte wird die Einfahrt schallabsorbierend (z. B. Rockwool Facette) ausgeführt. Daher wird gemäß obigem Auszug aus der Studie [5] ein Abzug von $\Delta L = 2 \text{ dB}$ vorgenommen.

Tabelle 33 der Studie [5] (vorletzte und letzte Zeile in der Abbildung unten) wird verwendet, um aus den Anhaltswerten für die Bewegungshäufigkeit die Anzahl der An- oder Abfahrten je Stunde und Stellplatz im Tageszeitraum und in der ungünstigsten Nachtstunde zu ermitteln:

Parkplatzart	Einheit B_0 der Bezugsgröße B	N = Bewegungen/($B_0 \cdot h$) ^{53) 54)}		
		Tag 6 - 22 Uhr	Nacht 22 - 6 Uhr	ungünstigste Nachtstunde
P+R-Platz				
P+R-Platz ⁵⁵⁾ , stadtnah, gebührenfrei *)	1 Stellplatz	0,30	0,06	0,16
P+R-Platz ⁵⁵⁾ , stadtfern, gebührenfrei **)	1 Stellplatz	0,30	0,10	0,50
*) Abstand des Bahnhofs zur Stadtmitte unter 20 km; **) Abstand des Bahnhofs zur Stadtmitte über 20 km				
Tank- und Rastanlage				
<i>Bereich Tanken</i> (keine Bezugsgröße: Angaben in Bewegungen je Stunde)				
Pkw	-	40	15	30
Lkw	-	10	6	15
<i>Bereich Rasten</i>				
Pkw	1 Stellplatz	3,50	0,70	1,40
Lkw	1 Stellplatz	1,50	0,50	1,20
Wohnanlage				
Tiefgarage	1 Stellplatz	0,15	0,02	0,09
Parkplatz (oberirdisch)	1 Stellplatz	0,40	0,05	0,15

Abb. 2 : Auszug aus Tabelle 33 der Studie [5].

Für die Öffnung der Tiefgarage wurden folgende Zahlen ermittelt:

Tab. 1 : Berechnungsansätze für das die Öffnung der Tiefgarage.

Öffnung Tiefgarage tags	
Stellplätze	19
Fahrten je Stunde und Stellplatz	0,15
Fahrten je Stunde	2,85
Einwirkzeit, Stunden (06:00-22:00 Uhr)	16
Anzahl Fahrten tags	45,6
Korrektur f. schallabs. Ausführung dB	2
Schalleistungspegel L_{WA} dB(A)	52,5
Öffnung Tiefgarage nachts	
Stellplätze	19
Fahrten je Stunde und Stellplatz	0,09
Fahrten je Stunde	1,71
Einwirkzeit, Stunden (22:00-06:00 Uhr)	1
Anzahl Fahrten nachts ungünstigste Stunde/gerundet	1,71/2

Korrektur f. schallabs. Ausführung dB	2
Schalleistungspegel L_{WA} dB(A)	50,3

Die einzubauende Regenrinne soll dem Stand der Lärminderungstechnik entsprechen. Wir verweisen auf folgenden Passus der Studie [5]:

8.3.3 Überfahren einer Regenrinne

Wenn die Abdeckung der Regenrinne lärmarm ausgebildet ist z.B. mit verschraubten Gusseisenplatten, so ist sie akustisch nicht auffällig und muss deshalb auch nicht berücksichtigt werden.

Abb. 3 : Auszug aus der Studie [5].

4.4.2 Schallabstrahlung der Tiefgaragenrampe über Lichtschächte

Die Tiefgarage verfügt über Lichtschächte zur Be- und Entlüftung, wodurch der innen erzeugte Schall nach außen abgestrahlt wird. Bei einer angenommenen Nachhallzeit von $T = 1,0$ s und einem Raumvolumen von 1.430 m³ ergeben sich gemäß Parkplatzlärmstudie [5] bei der oben dargestellten Frequentierung Innenpegel von $L_i = 53,9$ dB(A) tags bzw. $L_i = 52,4$ dB(A) nachts.

4.4.3 An- und Abfahrt der Pkw zur/von der Tiefgarage und zum Parkplatz

Für die jeweiligen An- bzw. Abfahrten der Pkw wird gemäß der Studie [6] ein Beurteilungs-Schalleistungspegel von $L_{WA} = 50$ dB(A) je 1 m Wegelement und 1 Stunde Einwirkzeit angesetzt.

4.4.4 Oberirdischer Parkplatz

Die Ermittlung des Beurteilungsschalleistungspegels eines Parkvorganges auf dem Gelände wird gemäß der o.g. Parkplatzlärmstudie [5] nach folgender Gleichung durchgeführt:

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

Hierin bedeuten:

L_{Wr} Beurteilungsschalleistungspegel, Einwirkzeit 1 Stunde

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

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

- K_I Zuschlag für Impulshaltigkeit, hier: 4 dB
 K_D Pegelerhöhung infolge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs
 KS_{tr0} Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen, hier: 0 dB für Asphaltbelag
 B Bezugsgröße (Anzahl Stellplätze)
 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.

Der oberirdische Parkplatz verfügt gemäß Planung über 12 Stellplätze. Analog zu Tabelle 1 wurden folgende Bewegungszahlen ermittelt:

Tab. 2 : Berechnungsansätze für den oberirdischen Parkplatz.

Oberirdischer Parkplatz tags	
Stellplätze	12
Bewegungen je Stunde und Stellplatz tags	0,4
Bewegungen je Stunde	4,8
Einwirkzeit, Stunden (06:00-22:00 Uhr)	16
Bewegungen tags	77
Oberirdischer Parkplatz nachts	
Stellplätze	12
Bewegungen je Stunde und Stellplatz nachts	0,15
Bewegungen je Stunde	1,8
Einwirkzeit, Stunden (22:00-06:00 Uhr)	1
Bewegungen nachts ungünstigste Stunde/gerundet	1,8/2

4.5 Ergebnisse

Es ergeben sich die in den folgenden Tabellen angegebenen Beurteilungspegel.

Tab. 3 : Teil- und Gesamt-Beurteilungspegel tags.

Quelle/Bezeichnung	Teil-Beurteilungspegel tags L_{rT} / dB(A)		
	Io 1	Io 2	Io 3
An- und Abfahrten Parkplatz tags	33,5	35,6	40,1
An- und Abfahrten Tiefgarage tags	34,0	36,3	29,7
Oberirdischer Parkplatz tags	37,2	36,1	42,6
Lichtschächte tags	9,9	11,8	16,1
Öffnung Tiefgarage tags	12,0	11,8	11,6
Gesamt-Beurteilungspegel	40	41	45
Immissionsrichtwert	55	55	55

Tab. 4 : Teil- und Gesamt-Beurteilungspegel nachts.

Quelle/Bezeichnung	Teil-Beurteilungspegel nachts L_{rN} / dB(A)		
	Io 1	Io 2	Io 3
An- und Abfahrten Parkplatz nachts	27,8	29,9	34,4
An- und Abfahrten Tiefgarage nachts	30,5	32,8	26,3
Oberirdischer Parkplatz nachts	31,5	30,3	36,8
Lichtschächte nachts	6,5	8,4	12,6
Öffnung Tiefgarage nachts	7,9	7,7	7,5
Gesamt-Beurteilungspegel	35	36	39
Immissionsrichtwert	40	40	40

Die Immissionsrichtwerte werden an allen Immissionsorten tags und nachts unterschritten.

4.6 Kurzzeitige Geräuschspitzen

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

Die höchsten Einzelpegel können beim Zuschlagen einer Pkw-Tür auftreten. Dabei wird folgender Ansatz zugrundegelegt :

Pkw Türenschiag $L_{Wmax} = 97,5 \text{ dB(A)}$

Es ergeben sich an den Immissionsorten die in der folgenden Tabelle angegebenen Immissionspegel für diese Vorgänge.

Tab. 5 : Maximalpegel.

Quelle/Bezeichnung	Maximalpegel an den Immissionsorten L_r dB(A)		
	Io 1	Io 2	Io 3
Pkw Türenschiag	58,7	58,5	68,2
Immissionsrichtwert tags für Maximalpegel L_{AFmax} dB(A)	85	85	85
Immissionsrichtwert nachts für Maximalpegel L_{AFmax} dB(A)	60	60	60

Die Immissionsrichtwerte für kurzzeitige Geräuschspitzen werden tags an allen Immissionsorten unterschritten.

Die Immissionsrichtwerte für kurzzeitige Geräuschspitzen werden nachts an dem Immissionsort 3 überschritten.

Hierzu folgende Anmerkung:

Gemäß § 12 Abs. 2 BauNVO haben Parkierungsanlagen für Wohnhäuser keine gewerbliche Prägung, da sie ausschließlich der Wohnnutzung zugeordnet sind. Damit unterliegen sie nicht dem Anlagenbegriff der TA Lärm. Nach VGH Mannheim ist das nächtliche Spitzenpegelkriterium (Überschreitung um nicht mehr als 20 dB(A) für den Parkierungslärm von Anlagen nach § 12 Abs. 2

BauNVO nicht anwendbar (VGH Mannheim 20.7.1995 3 S 3538/94) und eine schematische Anwendung der Grenzwerte der TA Lärm verbietet sich (OVG Koblenz vom 27.6.2002 1 A 11669/99.OVG; VGH Mannheim vom 11.12.2013 3 S 1964/13).

4.7 Zufahrtsstraße

Das Kriterium gemäß TA Lärm für eine weitere Betrachtung der Verkehrsgläusche außerhalb des Geländes, wonach die Geräusche des dem Wohnhaus 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 der Bitzenstraße geringen Fahrzeugaufkommens des Wohnhauses nicht erfüllt. Daher ist eine weitere Betrachtung der Verkehrsgläusche der öffentlichen Straßen gemäß TA Lärm nicht erforderlich.

4.8 Vorbelastung

Die Prüfung der Genehmigungsvoraussetzungen setzt in der Regel eine Prognose der Geräuschimmissionen der zu beurteilenden Anlage und – sofern im Wirkungsbereich 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 für den Tageszeitraum gegeben. Eine nächtliche gewerbliche Vorbelastung in der Umgebung der Immissionsorte ist nicht ersichtlich.

5. **Aussagesicherheit**

Die Emissionsansätze wurden Richtlinien entnommen, die als hinreichend validiert gelten. Die Genauigkeit der Berechnungsergebnisse wird weiter bestimmt durch die verwendeten Ausbreitungsalgorithmen.

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

6. Anhang

6.1 Lageplan

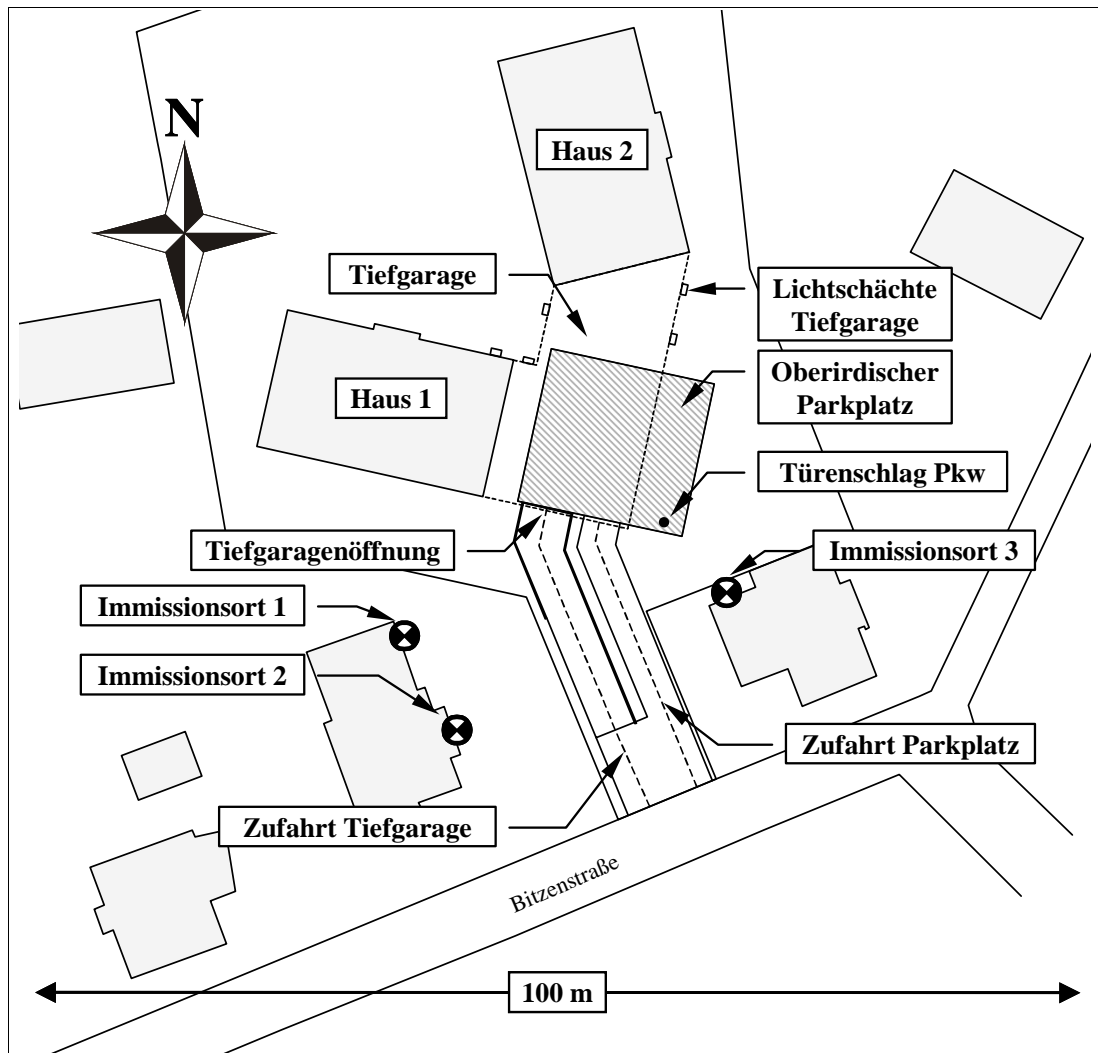


Abb. 4 : Lageplan der Wohnhäuser und der Umgebung mit Kennzeichnung der Schallquellen und Immissionsorte.

6.2 Freiflächenplan

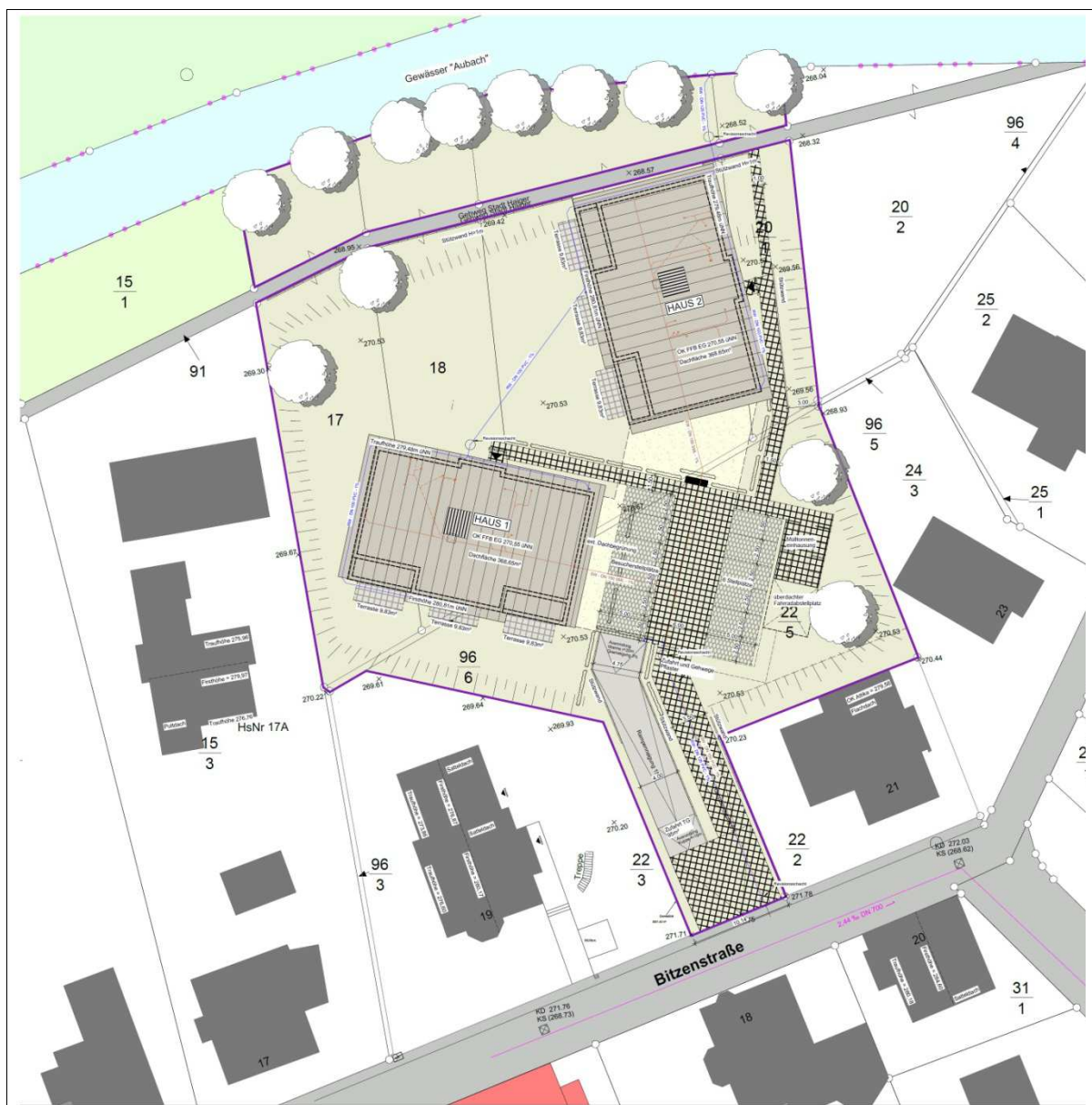


Abb. 5 : Freiflächenplan.

6.3 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		Koordinaten		
	Tag (dB(A))	Nacht (dB(A))	Tag (dB(A))	Nacht (dB(A))	Gebiet	Auto Lärmart	(m)	r	X (m)	Y (m)	Z (m)
Io 1	40,0	35,0	55,0	40,0	WA	Industrie	5,50	r	2065,87	1045,40	5,50
Io 2	40,8	36,0	55,0	40,0	WA	Industrie	5,50	r	2071,00	1036,36	5,50
Io 3	44,7	39,0	55,0	40,0	WA	Industrie	5,50	r	2096,70	1049,46	5,50

Punktquellen

Bezeichnung	Schallleistung Lw		Lw / Li		Korrektur		Einwirkzeit		Koordinaten						
	Tag (dB(A))	Abend (dB(A))	Typ	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Tag (min)	Nacht (min)	X (m)	Y (m)	Z (m)				
Pkw Türenschiag	97,5	97,5	Lw	97,5	0,0	0,0			0,0	(keine)	0,50	r	2090,71	1056,11	0,50

Linienquellen

Bezeichnung	Schallleistung Lw		Schallleistung Lw'		Lw / Li		Korrektur		Dämpfung		Einwirkzeit		K0	Richtw.	
	Tag (dB(A))	Abend (dB(A))	Tag (dB(A))	Nacht (dB(A))	Typ	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Tag (min)	Nacht (min)	Tag (min)	Nacht (min)			
An- und Abfahrten Parkplatz tags	71,2	71,2	56,8	56,8	Lw'	50,0	0,0	0,0	0,0	-10*log10(4,8*16*60/960)	780,00	180,00	0,00	0,0	(keine)
An- und Abfahrten Parkplatz nachts	67,4	67,4	53,0	53,0	Lw'	50,0	0,0	0,0	0,0	-10*log10(2*1*60/60)	0,00	0,00	60,00	0,0	(keine)
An- und Abfahrten Tiefgarage tags	69,5	69,5	54,5	54,5	Lw'	50,0	0,0	0,0	0,0	-10*log10(2,85*16*60/960)	780,00	180,00	0,00	0,0	(keine)
An- und Abfahrten Tiefgarage nachts	67,9	67,9	53,0	53,0	Lw'	50,0	0,0	0,0	0,0	-10*log10(2*1*60/60)	0,00	0,00	60,00	0,0	(keine)

Horizontale Flächenquellen

Bezeichnung	Schallleistung Lw		Schallleistung Lw''		Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung		Dämpfung		Einwirkzeit		K0	Richtw.
	Tag (dB(A))	Nacht (dB(A))	Tag (dB(A))	Nacht (dB(A))	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	R	Fläche (m²)	Tag (min)	Ruhe (min)		
Oberirdischer Parkplatz tags	73,8	73,8	50,0	50,0	Lw	Lwr9a	63,0	0,0	0,0	0,0			780,00	180,00	0,00	0,0 (keine)
Oberirdischer Parkplatz nachts	70,0	70,0	46,2	46,2	Lw	Lwr9a	63,0	0,0	0,0	0,0			0,00	0,00	60,00	0,0 (keine)
Lichtschächte tags	52,7	52,7	47,5	47,5	Li	ES2	53,9	0,0	0,0	0,0	3,00		780,00	180,00	0,00	0,0 (keine)
Lichtschächte nachts	51,2	51,2	46,0	46,0	Li	ES2	52,4	0,0	0,0	0,0	3,00		0,00	0,00	60,00	0,0 (keine)

Vertikale Flächenquellen

Bezeichnung	Schallleistung Lw		Schallleistung Lw''		Lw / Li		Korrektur		Einwirkzeit		K0	Richtw.	
	Tag (dB(A))	Nacht (dB(A))	Tag (dB(A))	Nacht (dB(A))	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)			Tag (min)
Öffnung Tiefgarage tags	52,5	52,5	42,0	42,0	Lw	ES2	52,5	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	0,0 (keine)
Öffnung Tiefgarage nachts	50,3	50,3	39,8	39,8	Lw	ES2	50,3	0,0	0,0	0,0	0,00	60,00	0,0 (keine)

Spektren

Bezeichnung	ID	Typ	Oktavspektrum (dB)											
			Bew.	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A	lin
Türenschlag	Lw64a	Lw	A		-20,0	-13,0	-8,6	-5,5	-4,5	-8,8	-17,0		-0,1	9,2
Pkw-Bewegung	ES2	Lw	A		-41,0	-22,0	-13,0	-3,0	-5,0	-11,0	-13,0		0,0	3,3
Parkplatz 1 Bewegung pro Stunde	Lwr9a	Lw	A		-23,5	-12,1	-15,2	-9,1	-4,9	-5,8	-8,0		-0,2	7,4