



zertifiziert durch  
TÜV Rheinland  
Certipedia-ID 0000021410  
www.certipedia.de

VMPA Schallschutzprüfstelle  
nach DIN 4109



Bauphysikalische Beratung  
Wärme-, Feuchteschutz  
Bau-, Raumakustik  
Thermische Simulation, Bauklimatik  
Energiekonzepte, Tageslichtsimulation  
Bauphysikalische Messungen  
Lärm-, Schallimmissionsschutz  
Nachhaltiges Bauen

## PROJEKT NEUE MITTE HEILBRUNN-ENGELFELD

„Heilbrunn-Engelfeld“ | Baufeld 5 | 76327 Pfinztal Söllingen

---

### Schall-Immissionsprognose

nach TA Lärm

NR. 821620 / 132876-1

---

#### AUFTRAGGEBER/ BAUHERR

Baugenossenschaft  
Familienheim Pforzheim eG  
Lindenstraße 39  
75175 Pforzheim

#### ARCHITEKT

Gassmann-Architekten  
Amtshausstrasse 28  
76227 Karlsruhe

zwo/elf Architekten  
Alter Schlachthof 15  
76131 Karlsruhe

#### BEARBEITER

Dipl.-Ing. (FH) Daniel Bader  
Katharina Stange, M.Sc.

Stuttgart/ München. 17.04.2020

## Inhaltsverzeichnis

1.	Aufgabenstellung .....	3
2.	Grundlagen.....	4
2.1.	Normen, Richtlinien, Unterlagen.....	4
2.2.	Berechnungsgrundlagen.....	5
2.3.	Beurteilungsgrundlagen.....	6
3.	Berechnungsmodell und Immissionsorte .....	8
4.	Schallquellen.....	10
4.1.	Schallabstrahlung Tiefgarage .....	11
4.2.	Informativ: künftige Anlagentechnik .....	14
5.	Lärmschutzmaßnahmen .....	15
6.	Berechnungsergebnisse und Beurteilung nach TA Lärm.....	16
7.	Maximalpegelkriterium .....	17
8.	Qualität der Prognose .....	18
9.	Schlussbemerkung .....	19

## 1. Aufgabenstellung

In Pfinztal Söllingen sollen im Zuge eines Bauvorhabens fünf neue Gebäude entstehen, die für eine Wohnnutzung vorgesehen ist [1]. Das Baufeld 5 erhält im Erdgeschoss zudem eine Büronutzung, sowie eine Tiefgarage sowohl im Unter- als auch im Erdgeschoss (siehe Abbildung 1).



Abbildung 1: Lageplan mit Darstellung des Bauvorhabens

Im Auftrag der Baugenossenschaft Familienheim Pforzheim ist zu untersuchen, ob der Betrieb die Nutzung der Tiefgarage die nach der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) geltenden Immissionsrichtwerte an den nächstgelegenen schutzbedürftigen Räumen einhält.

Die Berechnung und Beurteilung der Schallimmissionen erfolgen auf Grundlage der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) [2] in Verbindung mit der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz [3].

## 2. Grundlagen

### 2.1. Normen, Richtlinien, Unterlagen

- [1] *Planunterlagen Maßstab 1:200, Gassmann-Architekten, zwei/elf Architekten, Stand 28.11.2019.*
- [2] *Sechste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz; Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm), August 1998.*
- [3] *Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Änderung der Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm), 01. Juni 2017.*
- [4] *CADNA/A – Computerprogramm zur Berechnung und Beurteilung von Lärmimmissionen; DataKustik; Version 2020 (build: 177.5010).*
- [5] *ISO 9613-2 - "Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien" - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Oktober 1999.*
- [6] *VDI 2720 - "Schallschutz durch Abschirmung im Freien", Blatt 1., März 1997.*
- [7] *DIN 45645-1 - "Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen" - Teil 1: Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft, Juli 1996.*
- [8] *LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm, Version 02/2017 .*
- [9] *Bebauungsplan "Heilbrunn-Enegelfeld" OT Söllingen, 2017.*
- [10] *Parkplatzlärmstudie; Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen; 6. überarbeitete Auflage; Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umwelt,, August 2007.*
- [11] *Berechnung der Unsicherheit bei Immissionsprognosen nach TA Lärm, Wolfgang Probst – DataKustik GmbH,, April 2009.*
- [12] *Zeitschrift für Lärmbekämpfung, Heft 3/2002, 49. Jahrgang; Springer VDI-Verlag, 2002.*

## **2.2. Berechnungsgrundlagen**

Die Berechnung der Schallimmissionen erfolgte mit dem Computerprogramm CADNA/A [4] nach den Vorgaben der einschlägigen Richtlinien und Verordnungen unter Berücksichtigung der baulichen und topografischen Gegebenheiten.

Im gegebenen Fall wurden für die Berechnungen die Verfahren nach ISO 9613-2 [5] und VDI 2720 [6] mit Einzahlangaben für die Oktav-Mittenfrequenz 500 Hz angewendet. Für die Berechnung der Bodenabsorption wurde ein schallharter Boden ( $G = 0$ ) angenommen. Reflexionen wurden bis zur 3. Ordnung berücksichtigt.

Die Beurteilungspegel berechnen sich nach TA Lärm [2] und [3], Gleichung G2 in Anlehnung an DIN 45645-1 [7]- siehe Abschnitt 2.3.

### 2.3. Beurteilungsgrundlagen

Die Beurteilung der Schallimmissionen erfolgt nach der TA Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm [2] und [3]. Hiernach gelten die nachfolgend aufgeführten Immissionsrichtwerte:

a)	in Industriegebieten		70 dB(A)
b)	in Gewerbegebieten	tags	65 dB(A)
		nachts	50 dB(A)
c)	in urbanen Gebieten	tags	63 dB(A)
		nachts	45 dB(A)
d)	in Kern-, Dorf- oder Mischgebieten	tags	60 dB(A)
		nachts	45 dB(A)
e)	in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	tags	55 dB(A)
		nachts	40 dB(A)
f)	in reinen Wohngebieten	tags	50 dB(A)
		nachts	35 dB(A)
g)	in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten	tags	45 dB(A)
		nachts	35 dB(A)

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Nach den LAI-Hinweisen zur Auslegung der TA Lärm [8] gelten die o.g. Richtwerte nur vor Gebäuden mit schutzbedürftigen Räumen nach DIN 4109, November 1989 (Wohn-, Schlaf-, Büroräume, etc.). Im Falle von Bürogebäuden besteht nachts kein erhöhter Schutzanspruch; d.h. bei ausschließlicher Büronutzung sind sowohl tags als auch nachts die Immissionsrichtwerte für die Tageszeit heranzuziehen.

Die Tageszeit gilt von 6 Uhr bis 22 Uhr und die Nachtzeit von 22 Uhr bis 6 Uhr. In der Zeit von 6 Uhr bis 7 Uhr und 20 Uhr bis 22 Uhr, d.h. in den Ruhezeiten, ist in Gebieten nach e) bis g) ein Pegelzuschlag von 6 dB(A) zu berücksichtigen.

Ruhezeiten an Werktagen:	06.00 – 07.00 Uhr
	20.00 – 22.00 Uhr
Ruhezeiten an Sonn- und Feiertagen:	06.00 – 09.00 Uhr
	13.00 – 15.00 Uhr
	20.00 – 22.00 Uhr

Die Beurteilung der Schallimmissionen erfolgt durch Vergleich der berechneten Beurteilungspegel mit den Immissionsrichtwerten nach TA Lärm getrennt nach Tages- und Nachtzeit. Der Beurteilungspegel ist ein energieäquivalenter Dauerschallpegel. Er berechnet sich nach TA Lärm - in Anlehnung an DIN 45645-1 [7] - nach Gleichung [1]:

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

mit:	$L_r$	A-bewerteter Beurteilungspegel in dB(A)
	$T_r$	Beurteilungszeitraum
	$T_j$	Einwirkdauer (Teilzeit) einer Schallquelle $j$
	$L_{Aeq,j}$	Mittelungspegel während der Teilzeit $T_j$ in dB(A)
	$c_{met}$	meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2:1999-10
	$K_{T,j}$	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit während der Teilzeit $T_j$ in dB(A)
	$K_{I,j}$	Zuschlag für Impulshaltigkeit während der Teilzeit $T_j$ in dB(A)
	$K_{R,j}$	Zuschlag für Ruhezeiten während der Teilzeit $T_j$ in dB(A)

Die Beurteilungszeiträume betragen:

$T_r$	=	16 h für die Tageszeit und
$T_r$	=	1 h für die Nachtzeit (ungünstigste Stunde)

Es ist zu beachten, dass nach der TA Lärm [2] die Gesamtbelastung durch alle auf einen Immissionsort einwirkenden Anlagen zu keiner Richtwertüberschreitung führen sollte. Die Gesamtbelastung ist die Summe aus der Vorbelastung (Schallimmissionen von bestehenden Anlagen) und der Zusatzbelastung (Schallimmissionen der zu beurteilenden Anlage). Liegen keine Angaben zur Vorbelastung durch bestehende Anlagen vor, erfüllt der Betreiber der zu beurteilenden Anlage seine Schutzpflicht, wenn die Schallimmissionen der zu beurteilenden Anlage nicht relevant zur Gesamtbelastung beitragen. Dies ist der Fall, wenn die Schallimmissionen der zu beurteilenden Anlage den Immissionsrichtwert um mindestens 6 dB(A) unterschreiten.

### 3. Berechnungsmodell und Immissionsorte

Das Gebäude befindet sich südlich des geplanten Quartiersplatzes zwischen den Planstraßen D1 und D2 (siehe Abbildung 2) innerhalb der Gebietseinstufung Allgemeines Wohngebiet (WA) gemäß dem vorliegenden Bebauungsplan [9]. Die Immissionsorte IO 1 bis IO 10 sind ebenfalls nach dem B-Plan einem Allgemeinen Wohngebiet (WA) zugewiesen.



Abbildung 2: Lageplanauszug - Darstellung Lage Baufeld 5

Für die Berechnungen wurde ein dreidimensionales Computermodell erstellt. Dieses beinhaltet die baulichen und topografischen Randbedingungen, die zu berücksichtigenden Schallquellen und exemplarische Berechnungspunkte (maßgebliche Immissionsorte). Das Berechnungsmodell ist in Abbildung 3 dargestellt. Die Bezeichnung der Immissionsorte, deren Höhe und die jeweils geltenden Immissionsrichtwerte sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Bezeichnung	Richtwert		Nutzungsart		Höhe (m)	Koordinaten			
	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Gebiet	Lärmart		X (m)	Y (m)	Z (m)	
IO 1 - Baufeld 3	55.0	40.0	WA	Industrie	4.00	r	32466601.75	5426770.13	1.13
IO 2 - Heilbrunnstr. 12	55.0	40.0	WA	Industrie	4.00	r	32466595.02	5426749.68	1.26
IO 3 - Neubau 1	55.0	40.0	WA	Industrie	4.00	r	32466626.57	5426736.66	1.09
IO 4 - Neubau 2	55.0	40.0	WA	Industrie	4.00	r	32466657.39	5426745.23	2.25
IO 5 - Neubau 3	55.0	40.0	WA	Industrie	4.00	r	32466667.96	5426752.41	3.15
IO 6 - Neubau 4	55.0	40.0	WA	Industrie	4.00	r	32466688.03	5426772.05	4.00
IO 7 - Baufeld 4	55.0	40.0	WA	Industrie	4.00	r	32466664.28	5426806.71	4.00
IO 8 - Baufeld 5.1	55.0	40.0	WA	Industrie	4.00	r	32466656.23	5426790.92	3.97
IO 9 - Baufeld 5.2	55.0	55.0	WA	Industrie	4.00	r	32466621.98	5426765.47	1.05
IO 10 - Baufeld 5.3	55.0	40.0	WA	Industrie	7.00	r	32466619.42	5426769.89	4.05

Tabelle 1: Bezeichnung der Immissionsorte und Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [1]

**Hinweis:**

An dem Immissionsort IO 9 ist ausschließlich eine gewerbliche Nutzung (z.B. Büroräume etc.) vorhanden. Hierfür besteht gemäß den LAI-Hinweisen zur Auslegung der TA lärm [8] nachts kein erhöhter Schutzanspruch. Der Richtwert im Nachtzeitraum ist somit dem Richtwert für Tag gleich zusetzen.

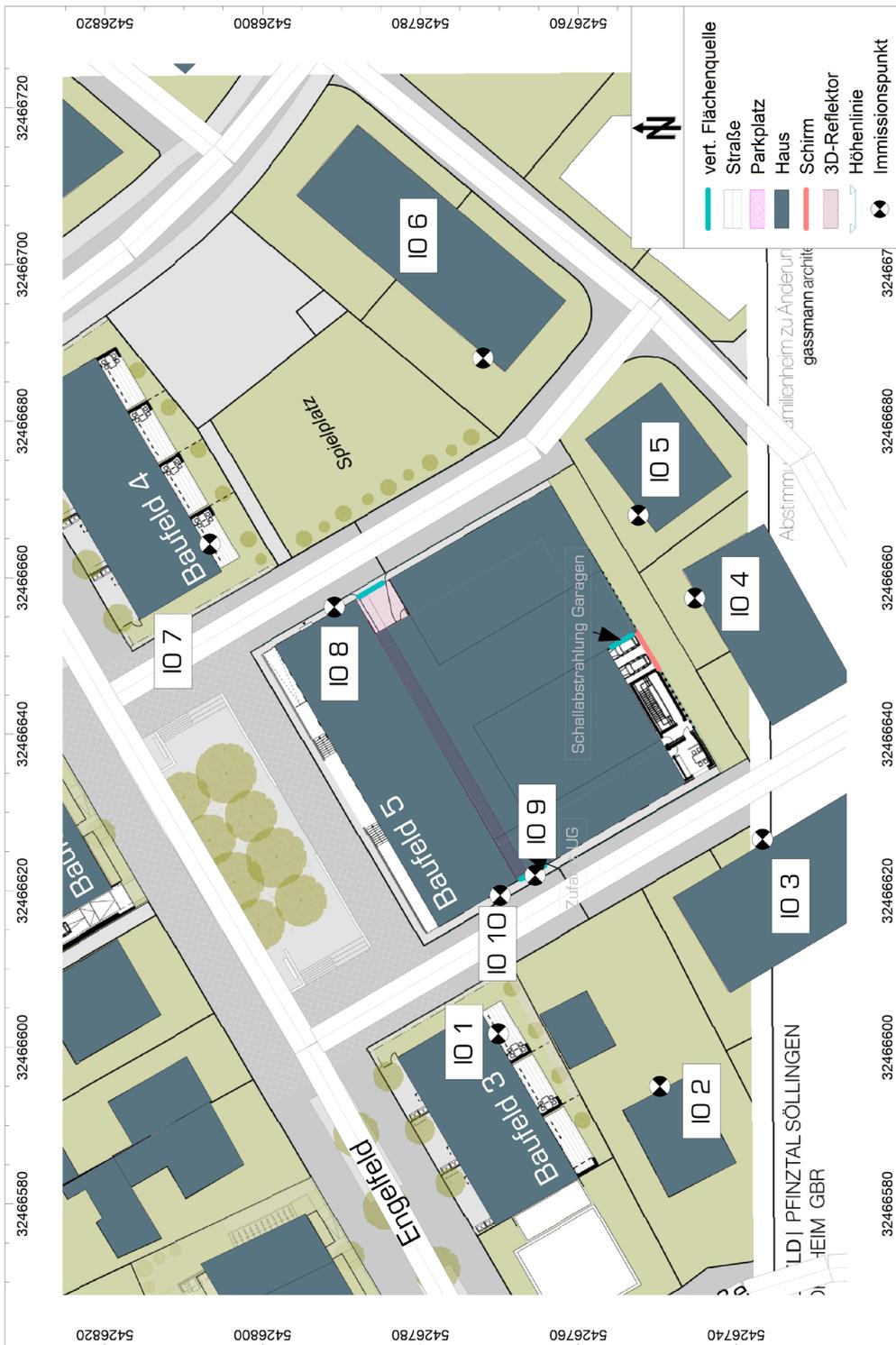


Abbildung 3: Computermodell CadnaA mit Darstellung der Immissionsorte

#### 4. Schallquellen

Im folgenden Abschnitt werden die relevanten Lärmquellen aufgelistet, welche in Abbildung 4 als Übersicht aufgelistet sind.

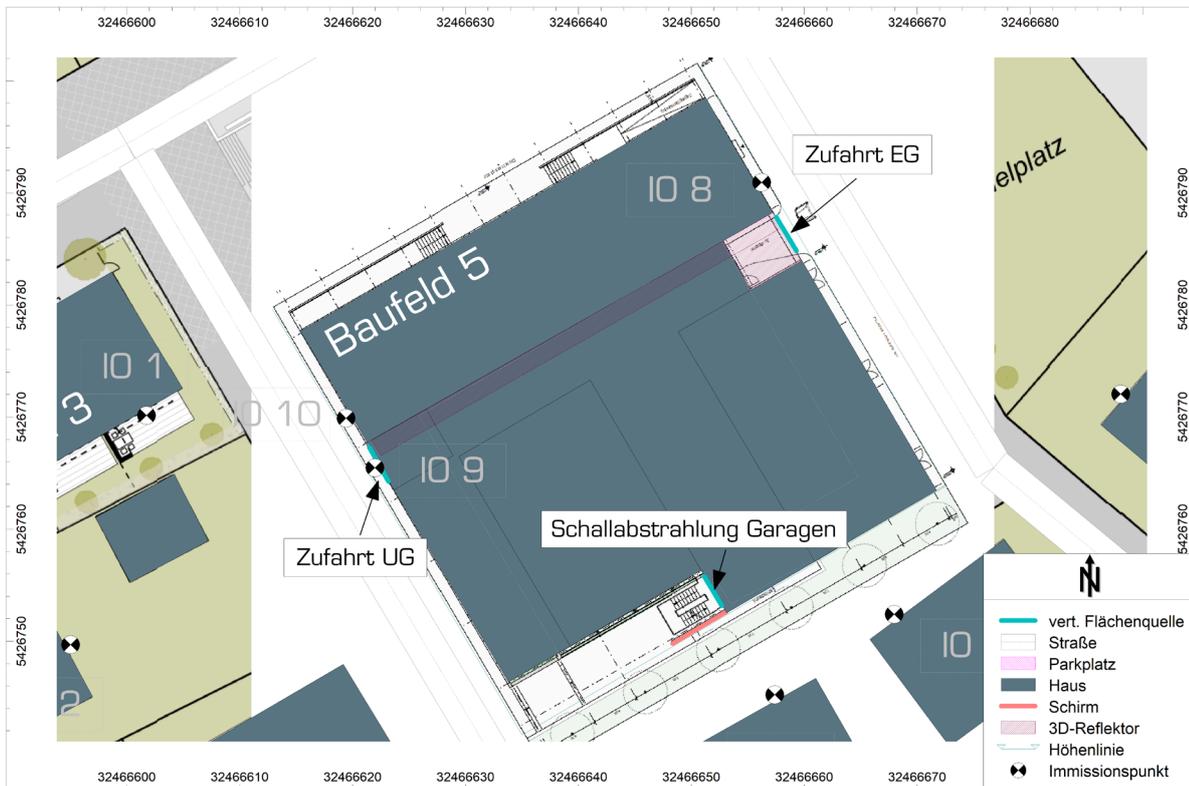


Abbildung 4: Übersicht der relevanten Schallquellen

Wie in Abbildung 4 dargestellt, handelt es sich bei den relevanten Lärmquellen um die Schallabstrahlung der beiden Tiefgaragenzufahrten (im UG und EG), sowie um die Schallabstrahlung der Tiefgarage über die Wandöffnungen zur Gewährleistung einer natürlichen Belüftung.

Weitere immissionstechnisch relevante Schallquellen liegen nicht vor. Gemäß Rücksprache mit den Architekten ist für das Gebäude nach aktuellem Stand der Planung keine immissionstechnisch relevante Anlagentechnik geplant. Zudem hängt die Planung der Anlagentechnik u.a. von dem künftigen Mieter der Büronutzung ab, der zum aktuellen Zeitpunkt noch nicht feststeht.

#### 4.1. Schallabstrahlung Tiefgarage

Für das Bauvorhaben sind zwei Tiefgaragenebenen (UG und EG) vorgesehen mit jeweils 26 Stellplätzen und zwei separaten Zufahrten. Insgesamt sind 9 Stellplätze der Büronutzung und 43 Stellplätze der Wohnnutzung zugeordnet.

Für die zur Wohnnutzung zugehörigen Stellplätze wurden nach Parkplatzlärmstudie [10] die Bewegungshäufigkeiten für eine Wohnanlage ermittelt. Für die Tiefgarage resultiert hieraus eine stündliche Verkehrsstärke von 0,15 Bewegungen je Stellplatz im Tagzeitraum und 0,09 Bewegungen je Stellplatz in der ungünstigsten Nachtstunde.

Für die zur Büronutzung zugehörigen Stellplätze liegen keine konkreten Angaben zu der Bewegungshäufigkeit und den Fahrbewegungen vor. Daher wird die Annahme getroffen, dass im ungünstigsten Fall am Tag 4 Fahrbewegungen je Stellplatz stattfinden. Dies entspricht, bezogen auf 9 Stellplätze, 36 Fahrbewegungen im Tagzeitraum. In der Berechnung werden die Fahrbewegungen resultierend aus der Büronutzung in Bezug auf Grundrissgestaltung dem Untergeschoss zugeordnet und die Fahrbewegungen der Wohnnutzung entsprechend aufgeteilt, siehe Tabelle 2.

Zufahrtsverkehr	Nutzung	Anzahl Stellplätze	Fahrbewegungen je Stunde	
			tags	nachts
Zufahrt UG	Wohnen	17	5	2
	Büro	9		
Zufahrt EG	Wohnen	26	4	3

Tabelle 2: Schallemissionen aus dem Zufahrtsverkehr

Die Schallabstrahlung der Tiefgarage erfolgt zum einen über die beiden Garagentore im UG und EG und zum anderen über zwei Öffnungen zur Gewährleistung einer natürlichen Belüftung (jeweils eine Öffnung in jeder Garagenebene).

### Garagentore

Die Schallabstrahlung erfolgt über das geöffnete Garagentor. Der flächenbezogene Schallleistungspegel wird nach der Parkplatzlärmstudie [10] wie folgt berechnet:

$$P_{\text{Kw}}: L_{W',1h} = 50 \text{ dB(A)} + 10 \log \cdot (B \cdot N)$$

mit  $B \cdot N$  Fahrbewegungen je Stunde

Die Garagentore werden gemäß dem vorliegenden Planstand jeweils mit einer Breite von 3,50 m und einer Höhe von 2,20 m in der Berechnung berücksichtigt. Die Schallquellen werden jeweils am Ende der Garagenausfahrt angeordnet. Weiterhin wird für die Wand- und Deckenbereiche der Tiefgaragenausfahrten eine Bekleidung mit schallabsorbierendem Material  $\alpha_w \geq 0,65$  berücksichtigt. Nach Parkplatzlärmstudie [10] reduziert sich der flächenbezogene Schallleistungspegel um 2 dB.

Bezeichnung	Schallleistungspegel $L_{WA}$ [dB(A)]		flächenbezogene Schallleistungspegel $L_{WA'}^{\sim}$ [dB(A)]	
	tags	nachts	tags	nachts
Geöffnetes Tiefgaragentor UG	63,9	59,9	<b>55,0</b>	<b>51,0</b>
Geöffnetes Tiefgaragentor EG	62,9	61,7	<b>54,0</b>	<b>52,8</b>

Tabelle 3: Schallemissionen der geöffneten Garagentore

### Öffnungen

Für die Schallabstrahlung über die notwendigen Öffnungen zur natürlichen Belüftung der Tiefgarage werden die bereits aufgeführten Fahr- und Parkbewegungen in der jeweiligen Tiefgaragenebene zugrunde gelegt. Aus den so ermittelten Schallleistungspegeln wird anschließend der Innenpegel berechnet und als vertikale Flächenschallquelle in der Berechnung hinterlegt.

Der Innenpegel wird nach folgender Formel berechnet:

$$L_I = L_{WA,ges} + 14 + 10 * \log ( T / V ) \quad \text{mit} \quad T: \text{Nachhallzeit [sec]} \\ V: \text{Volumen [m}^3\text{]}$$

Die Nachhallzeit T berechnet sich mit hinreichender Genauigkeit nach der SABINE'schen Nachhallgleichung:

$$T_{60} = 0,163 * \frac{V}{A_{\text{äq}}} \quad \text{mit} \quad A_{\text{äq}}: \text{äquivalente Schallabsorptionsfläche in m}^2$$

Es gilt:  $\alpha = 0$       völlig reflektierende Oberfläche („schallhart“)  
 $\alpha = 1$       völlig absorbierende Oberfläche („schall-angepasst“)

Die resultierenden Innenpegel werden in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

Bezeichnung	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Nachhallzeit [s]	L <sub>WA</sub> [dB(A)]		Innenpegel [dB(A)]	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht
Garage UG	ca. 1934	~ 1,0	<b>77,0</b>	<b>72,7</b>	<b>58,1</b>	<b>53,8</b>
Garage EG	ca. 1934	~ 1,0	<b>76,0</b>	<b>73,8</b>	<b>57,1</b>	<b>54,9</b>

Tabelle 4: Ermittlung der Innenpegel und Übertragungsmaße

Hinweis:

Durch die Berechnung des Innenpegels (Annahme eines diffusen Schallfeldes) sind Reflexionen bereits in der Berechnung enthalten.

## 4.2. Informativ: künftige Anlagentechnik

Sollte im Zuge des Mieterausbaus immissionstechnisch relevante Anlagentechnik geplant werden, wird die Aufstellung gemäß den vorliegenden Angaben nicht auf dem Dach der Tiefgarage, sondern vorzugsweise auf den Dächern der Wohnnutzung vorgesehen werden (siehe Abbildung 5), um eine kritische Schallabstrahlung in unmittelbarer Nähe der nächstgelegenen Immissionsorte zu vermeiden.

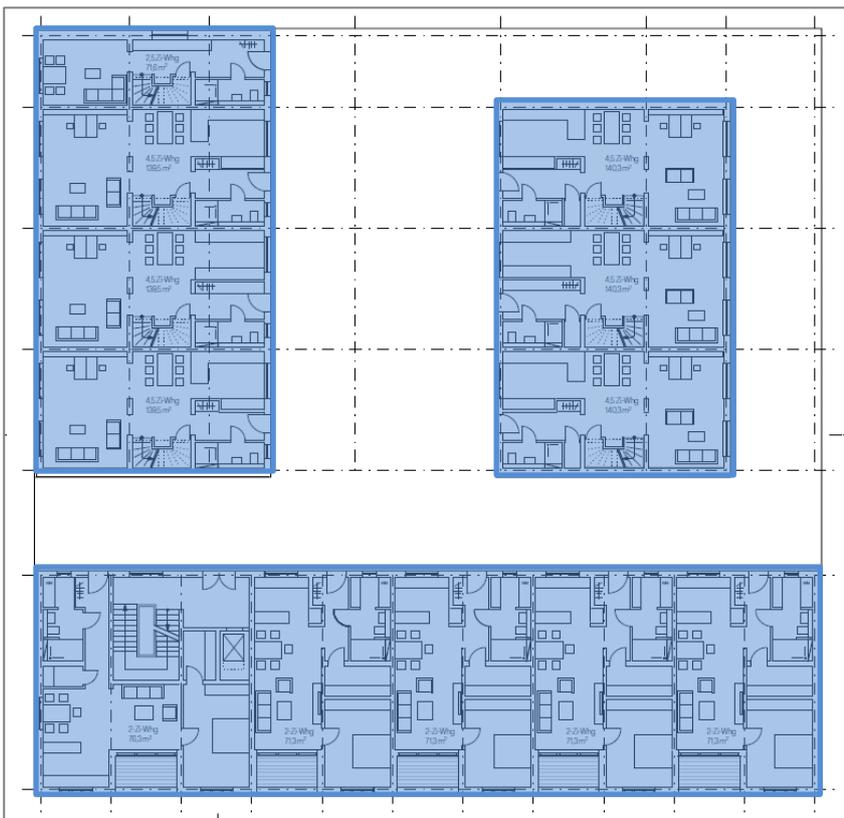


Abbildung 5: Aufstellflächen für potenzielle Anlagentechnik

Weiterhin werden an die potenzielle Anlagentechnik folgende Anforderungen gestellt:

- Die Anlagentechnik muss so ausgelegt werden, dass es an den nächstgelegenen Immissionsorten zu keiner Richtwertüberschreitung nach TA-Lärm gemäß den Anforderungen an allgemeine Wohngebiete kommt. Die Auslegung ist immissionstechnisch zu prüfen.
- Als vorläufiger Richtwert kann definiert werden, dass keine Richtwertüberschreitung nach TA-Lärm zu erwarten ist, wenn die Anlagentechnik einen Schallleistungspegel von 55 dB(A) nicht überschreitet.

## 5. Lärmschutzmaßnahmen

Nachfolgend werden die relevanten Lärmschutzmaßnahmen beschrieben.

- Im Ein- und Ausfahrtsbereich der Tiefgarage sind die Wand- und Deckenbereiche mit schallabsorbierendem Material  $\alpha_w \geq 0,65$  zwischen den Achsen zu bekleiden (siehe Abschnitt 4.2 und Abbildung 6 und Abbildung 7).
- Ein eventuelles Garagentor und alle damit in Verbindung stehenden Komponenten sowie Regenrinnen im Bereich der Tiefgaragen Ein- und Ausfahrt sind lärmarm nach dem Stand der Lärminderungstechnik auszubilden.

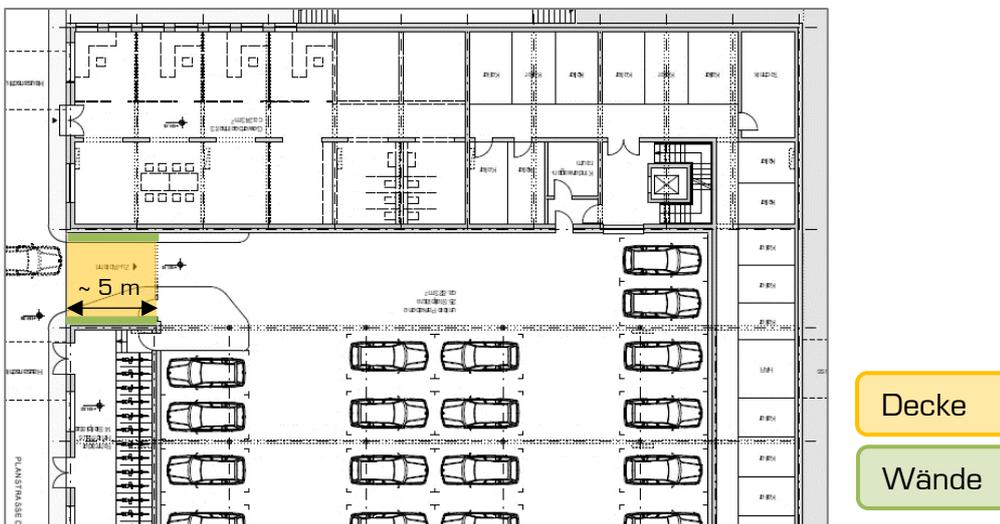


Abbildung 6: Markierung der absorbierenden Oberflächen bei TG Ein- und Ausfahrt UG

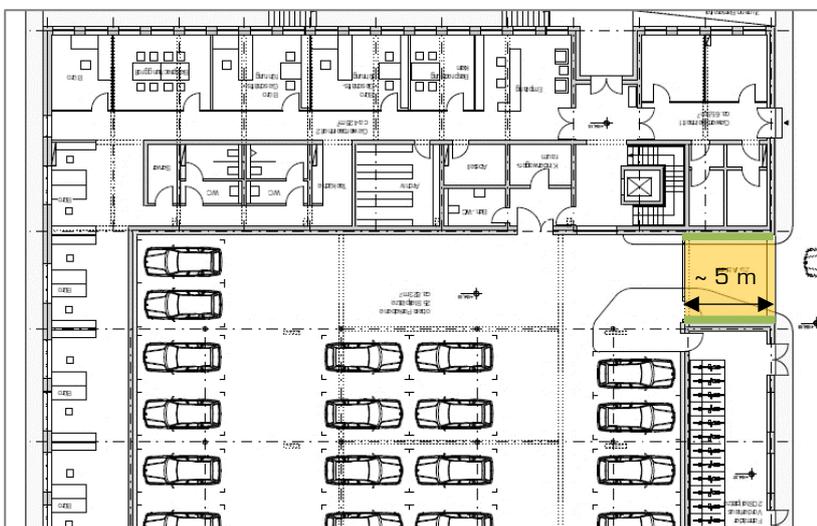


Abbildung 7: Markierung der absorbierenden Oberflächen bei TG Ein- und Ausfahrt EG

## 6. Berechnungsergebnisse und Beurteilung nach TA Lärm

Die Berechnung der Beurteilungspegel erfolgte mit den vor genannten Annahmen für die Immissionsorte IO 1 bis IO 9. Meteorologische Einflüsse wurden nicht berücksichtigt. Gemäß DIN 9613-2 [5] werden somit Witterungsbedingungen abgebildet, welche für die Schallausbreitung zwischen Sender und Empfänger günstig sind (Abschätzung auf der sicheren Seite).

Bezeichnung	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart		Höhe	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Gebiet	Lärmart		
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				
IO 1 - Baufeld 3	31.3	25.4	55.0	40.0	WA	Industrie	4.00	r
IO 2 - Heilbrunnstr. 12	29.5	23.6	55.0	40.0	WA	Industrie	4.00	r
IO 3 - Neubau 1	32.2	26.7	55.0	40.0	WA	Industrie	4.00	r
IO 4 - Neubau 2	34.9	29.8	55.0	40.0	WA	Industrie	4.00	r
IO 5 - Neubau 3	23.0	18.2	55.0	40.0	WA	Industrie	4.00	r
IO 6 - Neubau 4	26.9	23.6	55.0	40.0	WA	Industrie	4.00	r
IO 7 - Baufeld 4	31.2	28.0	55.0	40.0	WA	Industrie	4.00	r
IO 8 - Baufeld 5.1	41.7	38.6	55.0	40.0	WA	Industrie	4.00	r
IO 9 - Baufeld 5.2	48.6	42.7	55.0	55.0	WA	Industrie	4.00	r
IO 10 - Baufeld 5.3	40.1	34.2	55.0	40.0	WA	Industrie	7.00	r

Tabelle 5: Berechnete Beurteilungspegel nach TA Lärm [1]

### Beurteilung

Die Immissionsrichtwerte werden an allen Immissionsorten im Tageszeitraum um mindestens 6 dB(A) unterschritten. Dies bedeutet, dass die Zusatzbelastung im Tageszeitraum nicht relevant zur Gesamtbelastung gemäß TA Lärm beiträgt. Im Nachtzeitraum werden die Immissionsrichtwerte an allen Immissionsorten eingehalten. Zudem werden die Richtwerte an den Immissionsorten IO 1 bis IO 7, sowie am IO 9 im Nachtzeitraum um mindestens 6 dB(A) unterschritten. Somit trägt die Zusatzbelastung auch hier nicht relevant zur Gesamtbelastung bei.

Da die Unterschreitung der Immissionsrichtwerte an den Immissionsorten IO 8 und IO 10 im Nachtzeitraum geringer als 6 dB ist, müsste in diesem Fall die Vorbelastung untersucht werden. Da sich aber die relevanten Immissionsorte nach vorliegendem Kenntnisstand nachts nicht im Einwirkungsbereich weiterer lärmrelevanter Anlagen befinden ist davon auszugehen, dass durch die Gesamtbelastung keine Richtwertüberschreitung gegeben ist. Rechnerisch steht für die Vorbelastung im ungünstigsten Fall ein „Lärmkontingent“ von nachts ca. 37 dB(A) zur Verfügung, wenn für die Gesamtbelastung eine nach TA-Lärm tolerierbare Überschreitung des Immissionsrichtwertes um 1 dB(A) berücksichtigt wird.

## 7. Maximalpegelkriterium

Da sich das Bauvorhaben in einem allgemeinen Wohngebiet befindet, ist das Maximalpegelkriterium aufgrund aktueller Rechtsprechung nicht anzuwenden. Gemäß VG Freiburg, Beschluss vom 7. Juni 2011, Az 4 K 718/11 (Auszug):

*„... in der Rechtsprechung des Verwaltungsgerichtshof Baden-Württemberg, der die Kammer folgt, anerkannt ist, dass das u.a. in der TA Lärm enthaltene Spitzenpegelkriterium auf den durch die zugelassene Wohnnutzung in allgemeinen und reinen Wohngebieten verursachten Parklärm keine Anwendung finden kann, weil in diesen Gebieten die Errichtung von Stellplätzen und Garagen sonst regelmäßig unzulässig wäre, was der Wertung in § 12 Abs. 2 BauNVO, wonach diese Anlagen in diesen Gebieten für den durch die zugelassene Nutzung verursachten bedarf generell zulässig sind, widerspräche (so VGH Bad.-Württ., Beschluss vom 20.07.1995, a.a.O.).“*

Ergänzend die Rechtsprechung des VG Freiburg, Beschluss vom 30.12.2016, Az: 2 K 4378/16 (Auszug):

*„... Schon um Wertungswidersprüche zu § 12 Abs. 2 BauNVO zu vermeiden, ist grundsätzlich davon auszugehen, dass Garagen und Stellplätze, deren Zahl dem durch die zugelassene Nutzung verursachten Bedarf entspricht, auch in einem von Wohnbebauung geprägten Bereich keine erheblichen, billigerweise unzumutbaren Störungen hervorrufen. Daher findet die TA Lärm mit ihren Immissionsrichtwerten (Nr. 6.1), dem Spitzenpegelkriterium (Nr. 6.3) und der von ihr definierten Vorbelastung (Nr. 2.4) bei der Beurteilung von Immissionen, die durch die Nutzung zugelassener notwendiger Stellplätze eines Wohnvorhabens verursacht werden, in der Regel keine Anwendung (vgl. VGH Bad.-Württ., Beschl. v. 11.12.2013 - 3 S 1964/13 - VBIBW 2014, 275 ff. und Be-schl. v. 20.7.1995 - 3 S 3538/94 - VBIBW 1996, 143 ff.)...“*

## 8. Qualität der Prognose

Nach der TA Lärm [2] ist eine Aussage über die Genauigkeit der Prognose zu treffen.

Zur Ermittlung der Genauigkeit wird das Verfahren nach Probst [11] und [12] angewendet.

Die wesentlichen Eingangsgrößen sind nachfolgend zusammengestellt:

Unsicherheit für die Emission  $\sigma_{LWA} = 3 \text{ dB}$

abstandabhängige Unsicherheit  $\sigma_D = 3 * \log (d / d_0)$

Mit den daraus berechneten Unsicherheiten der einzelnen Teilimmissionen  $\sigma_{Lr, i}$  ergeben sich für die einzelnen Immissionsorte die in Tabelle 4 genannten kennzeichnenden Unsicherheiten  $\sigma_D$ .

Bezeichnung	Pegel Lr				Richtwert		Nutzungsart		Höhe	
	Tag	Nacht	SigmaD	SigmaN	Tag	Nacht	Gebiet	Lärmart		
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			(m)	
IO 1 - Baufeld 3	31.3	25.4	3.1	3.1	55.0	40.0	WA	Industrie	4.00	r
IO 2 - Heilbrunnstr. 12	29.5	23.6	3.4	3.4	55.0	40.0	WA	Industrie	4.00	r
IO 3 - Neubau 1	32.2	26.7	2.0	2.0	55.0	40.0	WA	Industrie	4.00	r
IO 4 - Neubau 2	34.9	29.8	2.2	2.2	55.0	40.0	WA	Industrie	4.00	r
IO 5 - Neubau 3	23.0	18.2	2.5	2.6	55.0	40.0	WA	Industrie	4.00	r
IO 6 - Neubau 4	26.9	23.6	3.1	3.2	55.0	40.0	WA	Industrie	4.00	r
IO 7 - Baufeld 4	31.2	28.0	3.2	3.2	55.0	40.0	WA	Industrie	4.00	r
IO 8 - Baufeld 5.1	41.7	38.6	3.0	3.0	55.0	40.0	WA	Industrie	4.00	r
IO 9 - Baufeld 5.2	48.6	42.7	3.0	3.0	55.0	55.0	WA	Industrie	4.00	r
IO 10 - Baufeld 5.3	40.1	34.2	3.0	3.0	55.0	40.0	WA	Industrie	7.00	r

Tabelle 6: Berechnete Unsicherheiten

### Beurteilung

Bei allen Schallquellen, sofern möglich, wurden die von der Literatur angegebenen empfohlenen Berechnungsverfahren angewandt, welche grundsätzlich eine Abschätzung auf der sicheren Seite ermöglichen sollen. Die Schallausbreitungsberechnung erfolgte nach dem Verfahren der DIN 9613-2 [5], bei welchem zwischen Quelle und Empfänger schallausbreitungsgünstige Witterungsbedingungen berücksichtigt werden (Mitwindausbreitung). Unter den vorgenannten Randbedingungen sind die prognostizierten Beurteilungspegel nicht als Mittelwert, sondern eher als Obergrenze anzusehen.

## 9. Schlussbemerkung

Unter den genannten Randbedingungen im Abschnitt 4 werden die Vorgaben der TA Lärm erfüllt. Die angesetzten Fahrbewegungen bzw. Schalleistungen sind in der weiteren Planung zu berücksichtigen.

Die vorliegende Ausarbeitung umfasst 19 Seiten Text und zwei Anlagen. Eine auszugsweise Weitergabe oder Vervielfältigung sowie die digitale Veröffentlichung sind nicht gestattet.

GN Bauphysik  
Ingenieurgesellschaft mbH

i.A. 

Dipl.-Ing. (FH) Daniel Bader  
- Team-/Projektleiter -

i.A. 

Katharina Stange, M. Sc.  
- Projektingenieurin -

## Anlagen

- 1 – Schallemissionspegel aller Quellen
- 2 - Relevante Teilbeurteilungspegel der Quellen an den Immissionsorten

## Schallemissionspegel aller Quellen

### Schallemissionspegel der Flächenschallquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw		Schalleistung Lw'		Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung		Einwirkzeit			Freq.
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Typ	Wert	Tag	Nacht	R	Fläche	Tag	Ruhe	Nacht	
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)		(m <sup>2</sup> )	(min)	(min)	(min)	(Hz)
Schallabstrahlung Tor EG	62.9	61.7	54.0	52.8	Lw"	56-2	0.0	-1.2			780.00	180.00	60.00	500
Schallabstrahlung Tor UG	63.9	59.9	55.0	51.0	Lw"	57-2	0.0	-4.0			780.00	180.00	60.00	500
Schallabstrahlung TG EG	59.1	56.9	53.1	50.9	Li	57.1	0.0	-2.2	0	3.96	780.00	180.00	60.00	500
Schallabstrahlung TG UG	60.1	55.8	54.1	49.8	Li	58.1	0.0	-4.3	0	3.96	780.00	180.00	60.00	500

## Relevante Teilbeurteilungspegel der Quellen an den Immissionsorten

### Tagzeitraum

Quelle	Teilpegel Tag				
Bezeichnung	IO 1 - Baufeld 3	IO 2 - Heilbrunnstr. 12	IO 3 - Neubau 1	IO 4 - Neubau 2	IO 5 - Neubau 3
Schallabstrahlung Tor EG	-0.6	1.9	-3.1	0.2	3.8
Schallabstrahlung Tor UG	31.3	29.5	28.5	1.8	-1.1
Schallabstrahlung TG EG	7.0	4.5	26.3	31.7	20.6
Schallabstrahlung TG UG	2.5	0.4	27.2	31.9	19.2

Quelle	Teilpegel Tag				
Bezeichnung	IO 6 - Neubau 4	IO 7 - Baufeld 4	IO 8 - Baufeld 5.1	IO 9 - Baufeld 5.2	IO 10 - Baufeld 5.3
Schallabstrahlung Tor EG	26.5	31.1	41.7	2.2	-1.6
Schallabstrahlung Tor UG	-2.8	-0.0	-0.7	48.6	40.1
Schallabstrahlung TG EG	13.4	-4.2	-1.7	6.6	2.1
Schallabstrahlung TG UG	13.8	-4.5	-0.9	4.5	3.1

### Nachtzeitraum

Quelle	Teilpegel Nacht				
Bezeichnung	IO 1 - Baufeld 3	IO 2 - Heilbrunnstr. 12	IO 3 - Neubau 1	IO 4 - Neubau 2	IO 5 - Neubau 3
Schallabstrahlung Tor EG	-3.7	-1.2	-6.2	-3.0	0.7
Schallabstrahlung Tor UG	25.3	23.6	22.6	-4.1	-7.0
Schallabstrahlung TG EG	2.9	0.4	22.2	27.6	16.5
Schallabstrahlung TG UG	-3.7	-5.8	20.9	25.7	13.0

Quelle	Teilpegel Nacht				
Bezeichnung	IO 6 - Neubau 4	IO 7 - Baufeld 4	IO 8 - Baufeld 5.1	IO 9 - Baufeld 5.2	IO 10 - Baufeld 5.3
Schallabstrahlung Tor EG	23.4	28.0	38.6	-0.9	-4.7
Schallabstrahlung Tor UG	-8.7	-6.0	-6.7	42.7	34.2
Schallabstrahlung TG EG	9.2	-8.3	-5.9	2.5	-2.0
Schallabstrahlung TG UG	7.6	-10.7	-7.2	-1.8	-3.2