



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

VMPA Schallschutzprüfstelle  
nach DIN 4109



Bauphysikalische Beratung  
Thermische Bauphysik, Bau- & Raumakustik  
Wärme- & Feuchteschutz, Bauwerksabdichtung  
Bauphysikalische Messungen, Simulationen  
Tageslichtsimulation, Verschattungsanalysen  
Lärm-, Schallimmissions- & Erschütterungsschutz  
Körperschall- & Schwingungsisolierung  
Altbau- & Gebäudesanierung, Nachhaltiges Bauen  
Energieberatung, Energiekonzepte

## ASB RETTUNGSWACHE HOERENHAUSEN

Zur Haderhöhe | 88477 Schwendi

### Schall-Immissionsprognose

nach TA Lärm

NR. 116624 / 143987-1

#### AUFTRAGGEBER BAUHERR

ASB Arbeiter-Samariter-Bund  
Baden-Württemberg e.V.  
Bockelstraße 146  
70619 Stuttgart

#### ARCHITEKT

KMB Plan | Werk | Stadt GmbH  
Brenzstraße 21  
71636 Ludwigsburg

#### BEARBEITER

Dipl.-Ing. (FH) Gernot Hanninger  
Sinja Schmid, M.Eng.

Stuttgart, 05.04.2024

## Inhaltsverzeichnis

1.	Aufgabenstellung.....	3
2.	Grundlagen.....	4
2.1.	Normen, Richtlinien, Unterlagen .....	4
3.	Beurteilung von gewerblichen Anlagen (TA Lärm).....	5
4.	Bildung der Beurteilungspegel .....	7
5.	Berechnungsmodell und örtliche Zuordnung.....	8
6.	Schallquellen .....	10
6.1.	Betriebsrandbedingungen .....	10
6.2.	Stellplätze.....	10
6.3.	Anlagentechnik im Außenbereich.....	13
6.4.	Anlieferungen .....	14
6.5.	Fahrgeräusche von Einsatzfahrzeugen.....	15
6.6.	Besonderheit: Fahrten mit akustischem Warnsignal - Einsatzhorn.....	17
7.	Allgemeine Hinweise zu Lärmschutzmaßnahmen.....	18
8.	Berechnungsergebnisse und Beurteilung .....	19
9.	Maximalpegelkriterium .....	20
10.	Qualität der Prognose .....	21
11.	Schlussbemerkung .....	22

## 1. Aufgabenstellung

In der Straße zur Haderhöhe in 88477 Schwendi ist der Neubau einer Rettungswache geplant, siehe Abbildung 1.

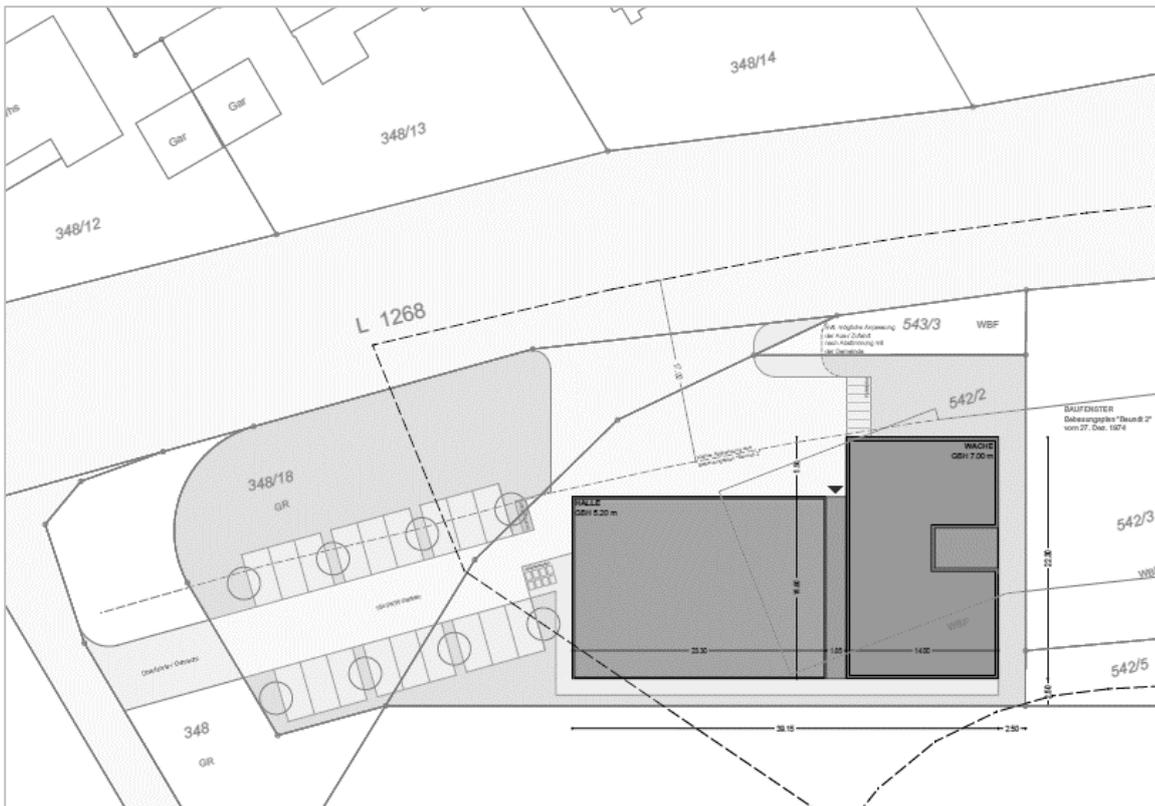


Abbildung 1: Lageplanauszug

Im Auftrag der ASB Baden-Württemberg e.V. ist zu untersuchen, ob sich durch das geplante Bauvorhaben mögliche Lärmkonflikte gegenüber den bestehenden Nutzungen ergeben.

Es ist zu prüfen, ob die nach der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) [1] geltenden Immissionsrichtwerte an den nächstgelegenen schutzbedürftigen Räumen eingehalten werden können.

Die Berechnung und Beurteilung der Schallimmissionen erfolgt auf Grundlage der TA Lärm in Verbindung mit der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz [2].

## 2. Grundlagen

### 2.1. Normen, Richtlinien, Unterlagen

- [1] *Sechste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz; Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm), August 1998.*
- [2] *Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Änderung der Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm), 01. Juni 2017.*
- [3] *LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm, Version 02/2017 .*
- [4] *Sechszehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV), 18.12.2014.*
- [5] *CadnaA – Computerprogramm zur Berechnung und Beurteilung von Lärmimmissionen; DataKustik; Version 2023.*
- [6] *DIN ISO 9613-2:1999-10 - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien" - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren.*
- [7] *KMB Plan | Werk | Stadt GmbH - Planunterlagen, Stand 11.01.2024.*
- [8] *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.*
- [9] *H. 3. Lärmschutz in Hessen, "Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch LKW auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten, sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten", Wiesbaden, 2005.*
- [10] *Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft 192, 1995 "Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen".*
- [11] *DIN 14610:2022-03 - Akustische Warneinrichtungen für bevorrechtigte Wegebenutzer.*
- [12] *Zeitschrift für Lärmbekämpfung, Heft 3/2002, 49. Jahrgang; Springer VDI-Verlag.*
- [13] *Berechnung der Unsicherheit bei Immissionsprognosen nach TA Lärm, Wolfgang Probst - DataKustik GmbH, April 2009.*
- [14] *Ortstermin am 19.02.2024 zur Erfassung der örtlichen Gegebenheiten.*

### 3. Beurteilung von gewerblichen Anlagen (TA Lärm)

Die Beurteilung der Schallimmissionen durch Gewerbelärm erfolgt nach der TA Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm [1] und [2]. Hiernach gelten die nachfolgend aufgeführten Immissionsrichtwerte während des regulären Betriebs:

**Tabelle 1:** Immissionsrichtwerte nach der TA Lärm [1]

Gebietsnutzung	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
	Tags (6:00 bis 22:00 Uhr)	Lauteste Nachtstunde
a) Industriegebiete	70	70
b) Gewerbegebiete	65	50
c) Urbane Gebiete	63	45
d) Kern-, Dorf- oder Mischgebiete	60	45
e) allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	40
f) reine Wohngebiete	50	35
g) Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

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

Der Beurteilungszeitraum am Tag gilt von 6:00 bis 22:00 Uhr. In der Nacht wird die lauteste Nachtstunde zwischen 22:00 und 06:00 Uhr beurteilt.

Die folgenden Zeiträume gelten als Ruhezeiten:

An Werktagen:                   06:00 – 07:00 Uhr  
   20:00 – 22:00 Uhr

An Sonn- und Feiertagen:       06:00 – 09:00 Uhr  
   13:00 – 15:00 Uhr  
   20:00 – 22:00 Uhr

In den Ruhezeiten ist in Gebieten nach e) bis g) ein Pegelzuschlag von 6 dB(A) zu berücksichtigen

Die Richtwerte gelten für alle relevanten gewerblichen Anlagen gemeinsam. Die Vorbelastung durch bereits im Untersuchungsgebiet ansässige Betriebe ist zu berücksichtigen.

Gemäß TA Lärm gilt der Beitrag der Zusatzbelastung zur Gesamtbelastung als irrelevant, wenn die Beurteilungspegel der betrachteten Anlage die Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB(A) unterschreiten.

Nach den LAI-Hinweisen zur Auslegung der TA Lärm [3] gelten die o.g. Richtwerte nur vor Gebäuden mit schutzbedürftigen Räumen nach DIN 4109 (Wohn-, Schlaf-, Büroräume, etc.). Im Falle von Bürogebäuden oder anderweitigen Arbeitsräumen besteht nachts kein erhöhter Schutzanspruch; d.h. bei ausschließlicher Büronutzung sind sowohl tags als auch nachts die Immissionsrichtwerte für die Tageszeit heranzuziehen.

Der Zu- und Abgangsverkehr von Gewerbebetrieben über öffentliche Verkehrswege im Umkreis von 500 m ist nach TA Lärm ebenfalls zu erfassen und zu berücksichtigen, wenn alle folgenden Voraussetzungen erfüllt sind:

- Der Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche auf der öffentlichen Verkehrsfläche wird um 3 dB(A) erhöht.
- Es ist noch keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt.
- Die Grenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung [4] werden erstmals oder weitergehend überschritten.

In diesem Fall sind organisatorische Lärmschutzmaßnahmen zu ergreifen.

#### 4. Bildung der Beurteilungspegel

Die Berechnung der Schallimmissionen erfolgte mit dem Computerprogramm CadnaA [5] nach den Vorgaben der einschlägigen Richtlinien und Verordnungen unter Berücksichtigung der baulichen und topografischen Gegebenheiten. Für die Berechnung der Bodenabsorption wurde ein schallharter Boden ( $G = 0$ ) angenommen. Reflexionen wurden bis zur 3. Ordnung berücksichtigt. Es wurde mit Einzahlwerten für die Frequenz von 500 Hz gerechnet.

Der Beurteilungspegel ist ein energieäquivalenter Dauerschallpegel. Er berechnet sich nach TA Lärm in Verbindung mit der DIN ISO 9613-2 [6] gemäß Gleichung:

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

mit:	$L_r$	A-bewerteter Beurteilungspegel in dB(A)
	$N$	Zahl der gewählten Teilzeiten
	$T_r$	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)

## 5. Berechnungsmodell und örtliche Zuordnung

Der geplante Neubau befindet sich am westlichen Ortsausgang von Hörenhausen, südlich der Straße Zur Haderhöhe. Für das Plangebiet und den benachbarten Gebieten liegen keine eindeutigen Gebietseinstufungen vor.

Im Zuge eines Ortstermins wurde festgestellt, dass sich auf den benachbarten Gebieten nur Wohngebäude befinden. Für die Betrachtung der kritischsten Situation erfolgt die Beurteilung der vorliegend relevanten Immissionsorte als reines Wohngebiet. Nach der TA Lärm [1] gelten für diese Immissionsorte folgende Immissionsrichtwerte:

tags	50 dB(A)
nachts	35 dB(A)

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 2 dargestellt. Die Prognose der Schallimmissionen erfolgt für 5 repräsentative Immissionsorte an den nächstgelegenen schutzbedürftigen Räumen (IO 1 bis IO 5), welche die ungünstigsten Situationen darstellen. In nachfolgender Tabelle sind die Bezeichnung der Immissionsorte, die jeweils geltenden Immissionsrichtwerte nach TA Lärm sowie die Koordinaten zusammengestellt.

**Tabelle 2:** Bezeichnung der Immissionsorte und Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [1]

Bezeichnung	Richtwert		Nutzungsart		Höhe		Koordinaten		
	Tag	Nacht	Gebiet	Lärmart			X	Y	Z
	dB(A)				m		m		
IO 1 – Im Reisle 9	50	35	WR	Industrie	2,5	r	32575220.72	5340572.27	2,5
IO 2 – Im Reisle 7	50	35	WR	Industrie	2,5	r	32575256.11	5340578.44	2,5
IO 3 – Im Reisle 5	50	35	WR	Industrie	2,5	r	32575274.31	5340573.25	2,5
IO 4 – Im Reisle 3	50	35	WR	Industrie	2,5	r	32575313.71	5340574.76	2,5
IO 5 – Austraße 2	50	35	WR	Industrie	2,5	r	32575331.66	5340524.28	2,5

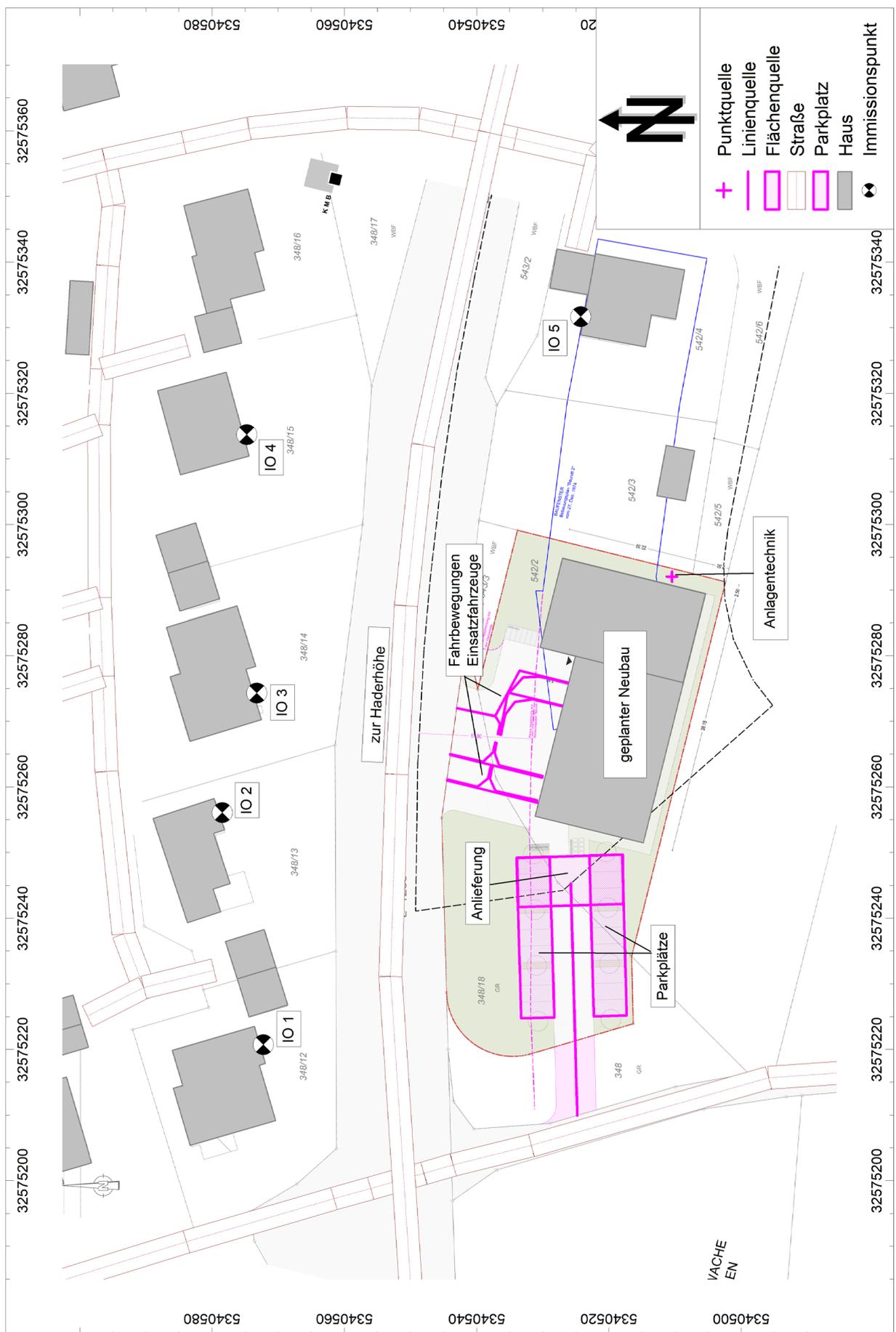


Abbildung 2: Computermodell als Lageplanarstellung

## 6. Schallquellen

Nach Aussage des ausführenden Architekten ergeben sich für den regulären Betrieb der Rettungswache die folgenden lärmrelevanten Vorgänge:

- Parkverkehr auf den Stellplätzen, die dem Betriebsgelände zugeordnet werden
- Anlagentechnik im Außenbereich
- Lieferverkehr
- Fahrgeräusche von Einsatzfahrzeugen

### 6.1. Betriebsrandbedingungen

Die Rettungswache ist grundsätzlich rund um die Uhr in Betrieb. Es sollen vier Einsatzfahrzeuge stationiert werden, die mit jeweils zwei Personen bzw. drei Personen besetzt sind:

- 1 Rettungswagen (RTW) im 24h Betrieb, 3 Personen
- 3 Krankentransportwagen (KTW) im 10h Betrieb, je 2 Personen

Zusätzlich zum medizinischen Personal ist die Rettungsdienstleitung und die Leitung der Lehrrettungswache auf der Wache.

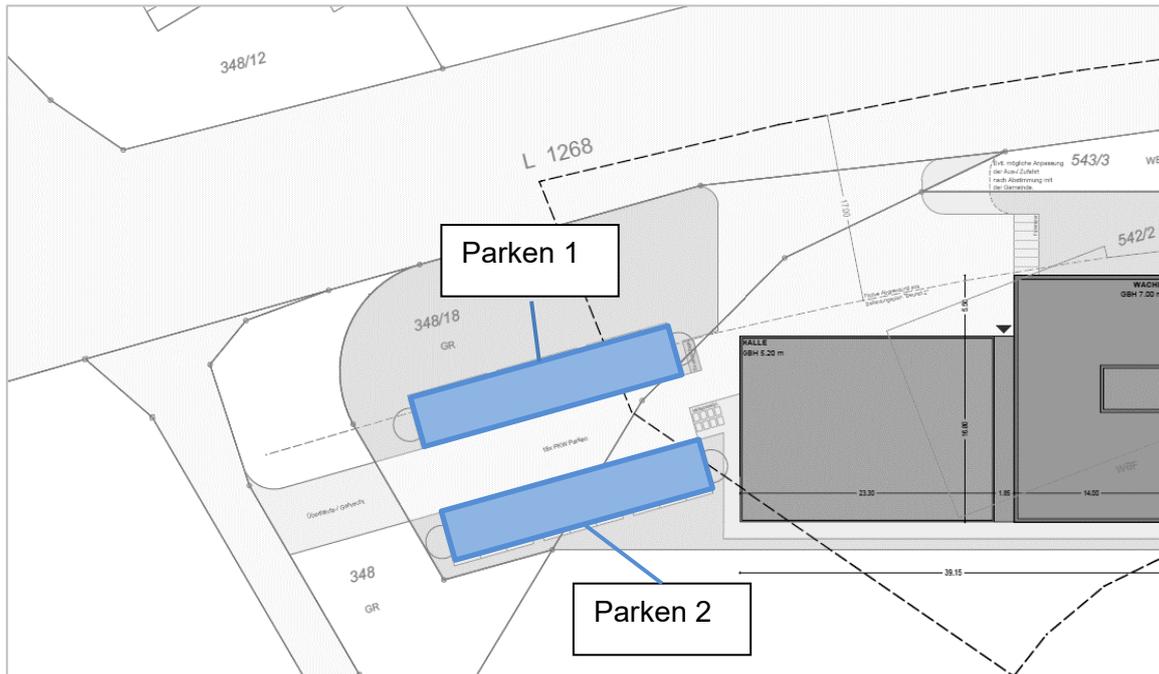
### 6.2. Stellplätze

Gemäß den vorliegenden Planunterlagen [7] stehen auf dem Betriebsgelände insgesamt 18 Stellplätze zur Verfügung. Die Zufahrt erfolgt vom öffentlichen Verkehrsraum über die Straße Zur Haderhöhe.

Die Berechnung der Schallimmissionen wird nach dem Verfahren der Parkplatzlärmstudie [8] durchgeführt. Die Parkflächen werden hierzu in „Parken 1“ und „Parken 2“ unterteilt. „Parken 1“ umfasst dabei die neun Stellplätze am nordwestlichen Rand des Baugrundstücks, „Parken 2“ die neun Stellplätze etwas weiter südlich. Alle Parkplätze sind für die Mitarbeiter der Rettungswache vorgesehen, Besucherstellplätze sind nicht geplant.

Für alle Stellplätze wurden die folgenden Annahmen im Berechnungsmodell berücksichtigt:

- Zuschlag Parkplatzart inkl. Taktmaximalzuschlag in Anlehnung an einen R+R Parkplatz  
 $K_{PA} + K_i = 4 \text{ dB}$
- Berechnung der Emissionen über das getrennte Verfahren



**Abbildung 3:** Abbildung der Stellplätze, die dem Betrieb zugeordnet werden

Da die Mitarbeiter der Rettungswache Bereitschaftsdienst leisten, wird für die nachfolgende Prognoseberechnung der Ansatz getroffen, dass die Pausenzeiten tagesabhängig variieren und üblicherweise innerhalb der Wache in den dafür vorgesehenen Ruhe- und Aufenthaltsräumen verbracht werden. Für die Stellplätze wird daher jeweils ein Fahrzeugwechsel zu Beginn und Ende jeder Schicht angesetzt und keine weiteren Fahrbewegungen im Tageszeitraum.

Da der Schichtwechsel auf 7:00 Uhr morgens fällt, ist davon auszugehen, dass ein großer Teil der Fahrbewegungen in die Ruhezeiten nach TA Lärm von 6:00 Uhr bis 7:00 Uhr fällt.

Im Tageszeitraum zum Schichtwechsel während der Ruhezeiten (6:00 Uhr bis 07:00 Uhr) wird in der Prognose von folgenden Fahrzeugbewegungen ausgegangen:

- Parken 1: 2,00 Fahrbewegungen pro Stellplatz und Stunde  
(18,00 Fahrbewegungen)
- Parken 2: 2,00 Fahrbewegungen pro Stellplatz und Stunde  
(18,00 Fahrbewegungen)

Im Tageszeitraum zum Schichtwechsel außerhalb der Ruhezeiten (18:00 Uhr bis 19:00 Uhr) wird in der Prognose von folgenden Fahrzeugbewegungen ausgegangen:

- Parken 1: 2,00 Fahrbewegungen pro Stellplatz und Stunde  
(18,00 Fahrbewegungen)
- Parken 2: 2,00 Fahrbewegungen pro Stellplatz und Stunde  
(18,00 Fahrbewegungen)

In der ungünstigsten Nachtstunde werden keine Fahrbewegungen berücksichtigt, da davon ausgegangen wird, dass die Mitarbeiter, sofern sie sich nicht im Einsatz befinden, die Rettungswache nicht verlassen.

Die Berechnung der Fahrbewegungen zu und von den Stellplätzen erfolgt nach dem Verfahren der Parkplatzlärmstudie bei einer Geschwindigkeit von 30 km/h. Es sind keine Steigungszuschläge zu berücksichtigen.

Der längenbezogene Schalleistungspegel für die Zufahrten und Abfahrten ergibt sich somit wie folgt:

$$L'_{WA,1h} = 47,7 \text{ dB(A)} + 10 \lg (n) \quad (2)$$

mit:  $n$  Anzahl der Fahrbewegungen

### 6.3. Anlagentechnik im Außenbereich

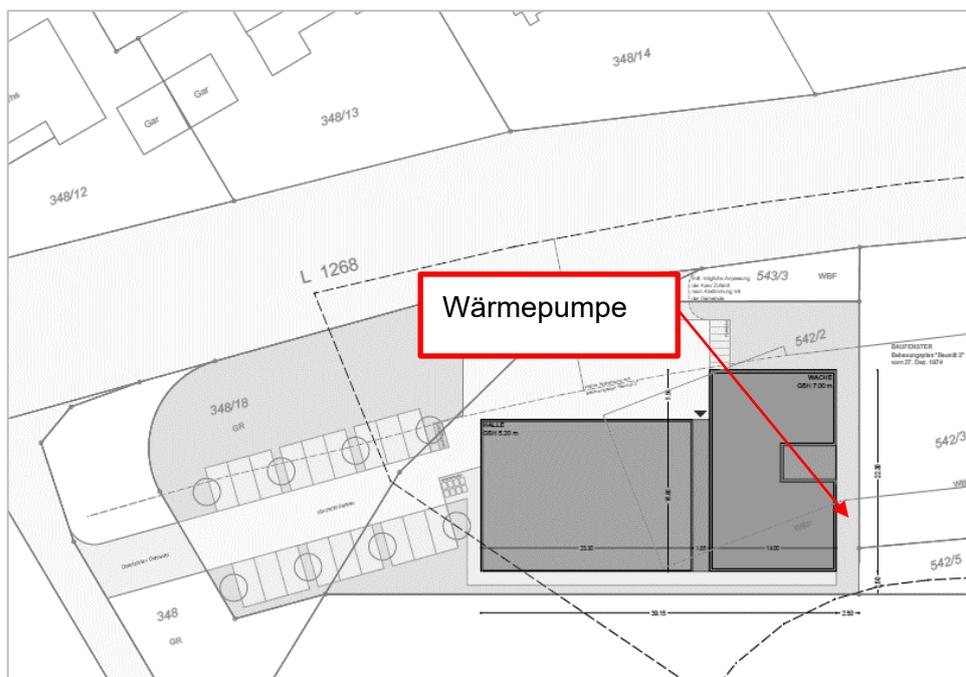
Gemäß den Angaben des ausführenden Architekten ist im Außenbereich des Betriebsgeländes die Aufstellung einer technischen Anlage vorgesehen:

Wärmepumpe (durchgehender Betrieb mit Nachtabsenkung)

- Positionierung: Außenbereich östlich vom Gebäude
- Maximaler Schalleistungspegel Außeneinheit Tag:  $L_{WA} = 62 \text{ dB(A)}$
- Maximaler Schalleistungspegel Außeneinheit Nacht:  $L_{WA} = 52 \text{ dB(A)}$

Der genaue Standort der Wärmepumpe steht laut Anhaben des ausführenden Architekt noch nicht fest. Daher wurde der Standort mit der geringsten Entfernung zum nächsten schutzbedürftigen Gebäude gewählt.

Gemäß den Angaben des ausführenden Architekten ist zudem ein Notstromaggregat im Inneren des Gebäudes geplant. Es wird davon ausgegangen, dass der Betrieb das Notstromaggregats nicht den Regelbetrieb darstellt, weshalb auf die Berücksichtigung der Quelle in dieser Prognose verzichtet wird.



**Abbildung 4:** Position der geplanten Wärmepumpe im Außenbereich

## 6.4. Anlieferungen

Gemäß den Angaben des ausführenden Architekten finden regelmäßig kleinere Liefervorgänge statt, bei denen Materialien, wie z.B. Dienstkleidung und Verbrauchsmaterialien geliefert werden.

Die verwendeten Fahrzeuge der jeweiligen Zusteller sind im Regelfall normale Pkw oder Kleintransporter < 3,5 t. Die Entladung erfolgt händisch, ohne den Einsatz von Ladehilfen wie Palettenhubwagen oder Gabelstapler, weshalb keine gesonderten Schallemissionen berücksichtigt werden.

Als Lieferzone wird der Fahrbereich der Parkplätze angenommen, damit ein Lieferfahrzeug im Notfall nicht den Abfahrtsweg eines Einsatzfahrzeuges behindert.

Die Ansätze für die Einzelereignisse sind in nachfolgender Tabelle dargestellt. [9] [10]

**Tabelle 3:** Schallemissionen der Liefervorgänge

Schallquelle / Ereignis	Schalleistungspegel	Einwirkdauer je Ereignis	Ereignisse im Zeitraum			Einwirkzeitraum [min]		
			Tag	Ruhe	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht
Türenschiagen Heckklappe	$L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$	5 s	1	1	-	0,08	0,08	-

Die Berechnung der Fahrbewegungen zu und von den Stellplätzen erfolgt nach dem Verfahren der Parkplatzlärmmstudie [8] bei einer Geschwindigkeit von 30 km/h. Es sind keine Steigungszuschläge zu berücksichtigen. Der längenbezogene Schalleistungspegel für die Zufahrten und Abfahrten der Lieferfahrzeuge ergibt sich somit wie folgt:

$$L'_{WA,1h} = 47,7 \text{ dB(A)} + 10 \lg (n) \quad (3)$$

mit:  $n$  Anzahl der Fahrbewegungen

Um den ungünstigsten Fall abzubilden, wird davon ausgegangen, dass zwei Lieferungen am selben Tag ankommen, davon eine in der Ruhezeit zwischen 6:00 Uhr und 7:00 Uhr am Morgen. Das entspricht zwei Fahrbewegungen (Zu- und Abfahrt) während der Ruhezeiten am Morgen und zwei Fahrbewegungen im Tageszeitraum außerhalb der Ruhezeiten.

Im Nachtzeitraum findet kein Lieferverkehr statt.

## 6.5. Fahrgeräusche von Einsatzfahrzeugen

Nach Angaben zum Ablauf der Rettungswache ist für den Rettungswagen (RTW) im Tagesdienstbetrieb zwischen 7:00 Uhr und 19:00 Uhr mit durchschnittlich zwei Einsätzen zu rechnen.

Im Nachtdienstbetrieb zwischen 19:00 Uhr und 7:00 Uhr ist mit durchschnittlich zwei Einsätzen zu rechnen.

Es ist gängige Praxis, dass der Krankentransportwagen (KTW) auf dem Rückweg zur Rettungswache bereits mit einem neuen Einsatz konfrontiert wird, weshalb nur von einer An- und Abfahrt pro Schicht gerechnet wird.

Im Tageszeitraum (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) wird in der Prognose von folgenden Fahrzeugbewegungen ausgegangen:

- RTW: 2 Einsätze, bestehend aus Abfahrt und Zufahrt  
(je 0,125 Fahrbewegungen pro Stunde für Zu- und Abfahrt)
- KTW: (3x): je eine Abfahrt und Zufahrt pro Schicht  
(je 0,0625 Fahrbewegungen pro Stunde für Zu- und Abfahrt)

Im Nachtzeitraum in der ungünstigsten Stunde (z.B. 05:00 Uhr bis 06:00 Uhr) wird in der Prognose von folgenden Fahrzeugbewegungen ausgegangen:

- RTW: 1 Einsatz, bestehend aus Abfahrt und Zufahrt  
(je 1 Fahrbewegung für Zu- und Abfahrt)

Die Berechnung der Fahrbewegungen zu und von den Stellplätzen in der Fahrzeughalle erfolgt nach dem Verfahren der Parkplatzlärmmstudie bei einer Geschwindigkeit von 30 km/h. Es sind keine Steigungszuschläge zu berücksichtigen.

Der längenbezogene Schalleistungspegel für die Zufahrten und Abfahrten der Fahrzeuge ergibt sich somit wie folgt:

$$L'_{WA,1h} = 47,7 \text{ dB(A)} + 10 \lg (n) \quad (4)$$

mit:  $n$  Anzahl der Fahrbewegungen

Rettungswagen sind üblicherweise auf dem Fahrgestell eines klassischen Kleintransporters, z.B. Mercedes Sprinter oder Ford Transit aufgebaut, weshalb keine erhöhten Lärmemissionen eines Lkws zu erwarten sind.

Für die Rückwärtsfahrten beim Rangieren bei der Rückkehr der RTW von einem Einsatz wird ein Zuschlag von 6 dB berücksichtigt, um das erhöhte Motorgeräusch oder eventuelle Rückfahrwarntöne zu berücksichtigen.

Für die jeweiligen Fahrbewegungen werden Linienschallquellen in einer Höhe von 0,5 m angesetzt.

Gemäß Aussage des Betreibers wird auch bei Notfällen ein moderater Abfahrtsstil bevorzugt und in der Praxis angewandt, weshalb keine erhöhten Geschwindigkeiten auf dem Gelände der Rettungswache berücksichtigt werden.

Um den schalltechnisch ungünstigsten Fall zu betrachten, wird für das Einsatzfahrzeug, das auch in der Nacht betrieben wird, die Parkgarage zugeordnet, die der benachbarten Wohnbebauung am nächsten gelegen ist.

## 6.6. Besonderheit: Fahrten mit akustischem Warnsignal - Einsatzhorn

Gemäß DIN 14610 [11] ergibt sich für akustische Warneinrichtungen (Einsatzhörner oder auch Folgetonhörner) die folgende Anforderung an den Schallpegel:

In Richtung der größten Schallabstrahlung muss in einem Abstand von 3,5 m im reflexionsfreien Raum für jeden der beiden Einzelklänge ein A-bewerteter Schalldruckpegel von mindestens  $L_p = 110 \text{ dB(A)}$  vorliegen.

Aufgrund dieser sehr hohen Pegel können die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm, speziell im Nachtzeitraum, üblicherweise nicht eingehalten werden.

Die Straßenverkehrsordnung (StVO) regelt den Einsatz in §38 wie folgt:

*„Blaues Blinklicht zusammen mit dem Einsatzhorn darf nur verwendet werden, wenn höchste Eile geboten ist, um Menschenleben zu retten oder schwere gesundheitliche Schäden abzuwenden, eine Gefahr für die öffentliche Sicherheit oder Ordnung abzuwenden, flüchtige Personen zu verfolgen oder bedeutende Sachwerte zu erhalten.“*

Das Einsatzfahrzeug unter Blaulicht und Einsatzhorn erhält somit Wegerecht - alle übrigen Verkehrsteilnehmer haben sofort freie Bahn zu schaffen. Die Regelung impliziert bereits, dass der Einsatz des akustischen Warnsignals auf frequentierten Verkehrsstraßen notwendig ist, um die Sicherheit der anderen Verkehrsteilnehmer nicht zu gefährden.

Nach TA Lärm Abschnitt 7.1 dürfen die Immissionsrichtwerte überschritten werden, wenn es zur Abwehr von Gefahren für die öffentliche Sicherheit und Ordnung erforderlich ist. Der Betrieb des Akustischen Warnsignals bei Einsatzfahrzeugen erfüllt genau diesen Zweck, weshalb die Überschreitung der Immissionsrichtwerte nach TA Lärm zulässig ist.

Der Rettungsdienst erfüllt zudem eine bedeutende gemeindliche Pflichtaufgabe, weshalb die durch das Einsatzhorn hervorgerufene Lärmbelastung sozialadäquat hinzunehmen ist, unabhängig von der Einstufung der Schutzwürdigkeit nach TA Lärm.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurde der Betrieb des Einsatzhorns daher nicht als separate Schallquelle berücksichtigt.

## 7. Allgemeine Hinweise zu Lärmschutzmaßnahmen

Um zu gewährleisten, dass die gewählten Ansätze für die Prognoseberechnung in der Praxis nicht überschritten werden, ist sicherzustellen, dass folgende Lärmschutzmaßnahmen eingehalten werden:

### Bauliche Maßnahmen

- Beim Bau von Garagentoren und den zugehörigen Entwässerungsrinnen ist der aktuelle Stand der Technik der Lärminderungstechnik einzuhalten, um Geräusche beim Überfahren der Rinnen zu vermeiden.

### Organisatorische Maßnahmen

- Der Einsatz des Einsatzhorns ist auf dem Grundstück der Rettungswachs unbedingt zu vermeiden und darf erst beim Einfahren in den öffentlichen Verkehrsraum erfolgen.
- Eventuell geräuschintensive Reinigungs- und Wartungsarbeiten an den Einsatzfahrzeugen ist im Tageszeitraum, vorzugsweise außerhalb der Ruhezeiten und bei geschlossenen Toren durchzuführen.
- Es wird empfohlen die notwendigen Funktionstests des Notstromaggregats nur an Werktagen im Tageszeitraum außerhalb der Ruhezeiten durchzuführen.

## 8. Berechnungsergebnisse und Beurteilung

Die Berechnung der Beurteilungspegel erfolgte mit den vor genannten Annahmen für die berücksichtigten Immissionsorte IO 1 bis IO 5. Meteorologische Einflüsse wurden nicht berücksichtigt. Gemäß [6] werden somit Witterungsbedingungen abgebildet, welche für die Schallausbreitung zwischen Sender und Empfänger günstig sind (Abschätzung auf der sicheren Seite).

**Tabelle 4:** Bezeichnung der Immissionsorte und Beurteilungspegel nach TA Lärm [1]:

Bezeichnung	Pegel $L_r$		Richtwert		Nutzungsart	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Gebiet	Lärmart
	dB(A)		dB(A)			
IO 1 - Im Reisle 9	38,1	26,4	50	35	WR	Industrie
IO 2 - Im Reisle 7	37,7	28,3	50	35	WR	Industrie
IO 3 - Im Reisle 5	36,0	29,3	50	35	WR	Industrie
IO 4 - Im Reisle 3	33,1	27,0	50	35	WR	Industrie
IO 5 - Austraße 2	25,8	27,3	50	35	WR	Industrie

### Beurteilung

Im Tageszeitraum werden die Immissionsrichtwerte an allen Immissionsorten nicht überschritten. Die ungünstigste Richtwertunterschreitung liegt am Immissionsort IO 1 (Im Reisle 9) mit -11,9 dB vor.

Im Nachtzeitraum werden die Immissionsrichtwerte an allen Immissionsorten nicht überschritten. Die ungünstigste Richtwertunterschreitung liegt am Immissionsort IO 3 (Im Reisle 5) mit -5,7 dB vor.

Im Sinne der TA Lärm [1] und [2] trägt die Zusatzbelastung durch eine zu beurteilende Anlage nicht relevant zur Gesamtbelastung bei, wenn der Immissionsrichtwert um mindestens 6 dB unterschritten wird. Im gegebenen Fall liegen keine weiteren relevanten Schallquellen vor. Demnach ist die Einhaltung der Immissionsrichtwerte durch die Gesamtbelastung gegeben.

## 9. Maximalpegelkriterium

Nach den Vorgaben der TA Lärm ist das Maximalpegelkriterium zu prüfen.

Im vorliegenden Fall sind Maximalpegel im Tageszeitraum bei den Anlieferungen zu erwarten. Durch das Türeenschlagen der Transporter treten gemäß [9] [10] Maximalpegel von  $L_{WAmax} = 100$  dB(A) auf.

**Tabelle 5:** Berechnete Maximalpegel und zugehörige Richtwerte nach TA Lärm

Bezeichnung	Pegel $L_r$	Richtwert	Nutzungsart	
	Tag	Tag	Gebiet	Lärmart
	dB(A)	dB(A)		
IO 1 - Im Reisle 9	61,9	50	WR	Industrie
IO 2 - Im Reisle 7	62,2	50	WR	Industrie
IO 3 - Im Reisle 5	61,8	50	WR	Industrie
IO 4 - Im Reisle 3	59,0	50	WR	Industrie
IO 5 - Austraße 2	51,2	50	WR	Industrie

### Beurteilung

Gemäß der TA Lärm dürfen die Immissionsrichtwerte von Maximalpegeln tags höchstens um 30 dB(A) und nachts höchstens um 20 dB(A) überschritten werden.

Im Tageszeitraum wird der Immissionsrichtwert am Immissionsort IO 2 um maximal 17,8 dB(A) überschritten, das Maximalpegelkriterium ist erfüllt.

Im Nachtzeitraum treten keine relevanten Maximalpegel auf.

## 10. Qualität der Prognose

Nach TA Lärm ist eine Aussage über die Genauigkeit der Prognose zu treffen. Zur Ermittlung der Genauigkeit wird das Verfahren nach Probst angewendet [12] [13]. Die wesentlichen Eingangsgrößen sind nachfolgend zusammengestellt:

Unsicherheit für die Emission	$\sigma_{LWA} = 2 \text{ dB}$
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 nachfolgender Tabelle genannten kennzeichnenden Unsicherheiten  $\sigma_D$  und  $\sigma_N$ .

**Tabelle 6:** Berechnete Unsicherheiten

Bezeichnung	Pegel $L_r$				Richtwert	
	Tag	Nacht	SigmaD	SigmaN	Tag	Nacht
	dB(A)				dB(A)	
IO 1 - Im Reisle 9	38,1	26,4	1,5	2,5	50	35
IO 2 - Im Reisle 7	37,7	28,3	1,6	2,1	50	35
IO 3 - Im Reisle 5	36,0	29,3	1,5	2,0	50	35
IO 4 - Im Reisle 3	33,1	27,0	1,6	2,3	50	35
IO 5 - Austraße 2	25,8	27,3	1,1	2,4	50	35

### Bewertung

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 ISO 9613-2 [6], 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.

## 11. Schlussbemerkung

Unter den genannten Randbedingungen im Abschnitt 6 und 7 werden die Vorgaben der TA Lärm erfüllt. Die angesetzten Fahrbewegungen bzw. Schalleistungen sind in der weiteren Planung zu berücksichtigen.

Liegen Erkenntnisse vor, welche eine Abweichung der vorliegenden Prognoseberechnung erwarten lassen, sind uns diese zur Überprüfung mitzuteilen.

Die vorliegende Ausarbeitung umfasst 22 Seiten Text und zwei Anlagen. Eine auszugsweise Weitergabe oder Vervielfältigung sowie die digitale Veröffentlichung sind nicht gestattet.

GN Bauphysik  
Ingenieurgesellschaft mbH



Dipl.-Ing. (FH) Gernot Hanninger  
Team-/Projektleiter



Sinja Schmid, M. Eng.  
Projektingenieurin

## Anlagen

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

**Punktquellen:**

Bezeichnung	Schalleistungspegel $L_w$			Höhe	
	Tag	Abend	Nacht		
	dB(A)			m	
Wärmepumpe	62	62	52	1,5	r
Maximalpegel	100	100	100	1,5	r

**Linienquellen:**

Bezeichnung	Schalleistung $L_w$			Schalleistung $L_w'$			Einwirkzeit		
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht
	dB(A)			dB(A)			min		
Zufahrt Parken	78,8	78,8	78,8	63,3	63,3	63,3	60	60	0
Abfahrt RWT linkes Tor	48,3	48,3	48,3	35,7	35,7	35,7	60	60	0
Zufahrt RWT linkes Tor vorwärts	45,2	45,2	57,2	35,7	35,7	47,7	780	180	60
Zufahrt RWT linkes Tor rückwärts	52,8	52,8	64,8	41,7	41,7	53,7	780	180	0
Abfahrt RWT rechtes Tor	49,0	49,0	61,0	35,7	35,7	47,7	780	180	60
Zufahrt RWT rechtes Tor vorwärts	45,2	45,2	57,2	35,7	35,7	47,7	780	180	0
Zufahrt RWT rechtes Tor rückwärts	53,9	53,9	65,9	41,7	41,7	53,7	780	180	60
Abfahrt Krankenwagen linkes Tor	50,2	50,2	59,2	38,7	38,7	47,7	780	180	0
Zufahrt Krankenwagen linkes Tor vorwärts	48,0	48,0	57,0	38,7	38,7	47,7	780	180	60
Zufahrt Krankenwagen linkes Tor rückwärts	54,8	54,8	63,8	44,7	44,7	53,7	780	180	60
Abfahrt Krankenwagen rechtes Tor	47,3	47,3	59,3	35,7	35,7	47,7	780	180	60
Zufahrt Krankenwagen rechtes Tor vorwärts	45,1	45,1	57,1	35,7	35,7	47,7	60	60	0
Zufahrt Krankenwagen rechtes Tor rückwärts	51,9	51,9	63,9	41,7	41,7	53,7			
Zufahrt Lieferverkehr	66,2	66,2	66,2	50,7	50,7	50,7			

**Flächenquellen:**

Bezeichnung	Schalleistung $L_w$			Schalleistung $L_w''$			Einwirkzeit		
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht
	dB(A)			dB(A)			min		
Liefervorgänge	100	100	100	79,2	79,2	79,2	0,08	0,08	0

**Parkplätze:**

Bezeichnung	Schalleistung $L_w$			Zähldaten		Zuschlag	Einwirkzeit		
	Tag	Ruhe	Nacht	Bezugsgr. B0	Anzahl B	Kpa	Tag	Ruhe	Nacht
	dB(A)					dB	min		
Parken 1	79,6	79,6	0	1 Stellplatz	9	4,0	60	60	0
Parken 2	79,6	79,6	0	1 Stellplatz	9	4,0	60	60	0

**Teilbeurteilungspegel am TAG**

Bezeichnung	Teilpegel Tag				
	IO 1 - Im Reisle 9	IO 2 - Im Reisle 7	IO 3 - Im Reisle 5	IO 4 - Im Reisle 3	IO 5 - Austraße 2
Wärmepumpe	7,8	17,6	3,6	20,9	16,3
Zufahrt Parken	32,1	31,5	29,2	26,9	8,5
Abfahrt RWT linkes Tor	10,4	12,5	14	11,6	11,8
Zufahrt RWT linkes Tor vorwärts	6,1	9,7	11,2	8,3	8,9
Zufahrt RWT linkes Tor rückwärts	15,6	16,7	18,1	15,9	15,6
Abfahrt RWT rechtes Tor	11,1	13,5	14,5	11,9	12,5
Zufahrt RWT rechtes Tor vorwärts	6,1	9,7	11,2	8,3	8,9
Zufahrt RWT rechtes Tor rückwärts	16,7	18,3	19,2	17	17,1
Abfahrt Krankenwagen linkes Tor	11,7	14,7	15,7	12,7	12,3
Zufahrt Krankenwagen linkes Tor vorwärts	9,8	12,7	13,9	10,6	10,5
Zufahrt Krankenwagen linkes Tor rückwärts	16,7	19,7	20,2	17,6	17,3
Abfahrt Krankenwagen rechtes Tor	9,2	12,1	12,9	10,2	9,8
Zufahrt Krankenwagen rechtes Tor vorwärts	6,3	10,2	11,1	8,1	8,2
Zufahrt Krankenwagen rechtes Tor rückwärts	14,2	16,5	17,3	14,9	14,4
Zufahrt Lieferverkehr	19,5	18,9	16,5	14,3	-4,1
Liefervorgänge	24,9	23,7	23,2	19,2	3,6
Wärmepumpe	7,8	17,6	3,6	20,9	16,3

**Teilbeurteilungspegel in der Nacht**

Bezeichnung	Teilpegel Nacht				
	IO 1 - Im Reisle 9	IO 2 - Im Reisle 7	IO 3 - Im Reisle 5	IO 4 - Im Reisle 3	IO 5 - Austraße 2
Wärmepumpe	-5,9	4,0	-10,1	7,2	2,7
Abfahrt RWT rechtes Tor	19,5	21,8	22,9	20,3	20,9
Zufahrt RWT rechtes Tor vorwärts	14,4	18,1	19,6	16,7	17,3
Zufahrt RWT rechtes Tor rückwärts	25	26,6	27,6	25,4	25,5