

Geräuschimmissionsprognose

für den Bebauungsplan ‚Vöhrenbacher Straße‘
der Stadt Villingen-Schwenningen

Vorhaben :	Erschließung von Wohnbauflächen
Auftraggeber/Bauherr :	Familienheim Schwarzwald-Baar-Heuberg eG Pontarlierstr. 9 78048 Villingen-Schwenningen
Genehmigungsbehörde :	Landratsamt Schwarzwald-Baar-Kreis
Genehmigungsverfahren :	bebauungsplanrechtlich
Durchgeführt von :	rw bauphysik ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG Dipl.-Ing. (FH) Oliver Rudolph B.Eng. Otto Zürn Im Weiler 5-7 74523 Schwäbisch Hall Telefon 0791 . 978 115 - 19 Telefax 0791 . 978 115 - 20
Berichtsnummer / -datum :	B19647_SIS_02 vom 12.11.2019
Auftragsdatum :	19.06.2019
Berichtsumfang :	26 Seiten Bericht, 9 Seiten Anhang
Aufgabenstellung :	Prognose von Verkehrsgeräuschen, die auf das Plangebiet ‚Vöhrenbacher Straße‘ einwirken sowie Prognose der durch den Tiefgaragenbetrieb an der Bestandsbebauung verursachten Geräusche

rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
sitz schwäbisch hall
HRA 724819 amtsgericht stuttgart

komplementärin:
rw bauphysik verwaltungs GmbH
sitz schwäbisch hall
HRB 732460 amtsgericht stuttgart

geschäftsführender gesellschafter:
dipl.-ing. (fh) oliver rudolph
geschäftsführer:
dipl.-ing. (fh) carsten dietz

www.rw-bauphysik.de
info@rw-bauphysik.de

amtlich anerkannte messstelle nach
§29b bundesimmissionsschutzgesetz

74523 schwäbisch hall
im weiler 5-7
tel 0791 . 97 81 15 - 0
fax 0791 . 97 81 15 - 20

niederlassung stuttgart
fichtenweg 53
70771 leinfelden-echterdingen
tel 0711 . 90 694 - 500

niederlassung dinkelsbühl
nördlinger straße 29
91550 dinkelsbühl

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	3
2	Aufgabenstellung	5
3	Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen	6
4	Vorhaben und örtliche Verhältnisse	8
5	Schalltechnische Anforderungen	9
5.1	DIN 18005	9
5.2	DIN 4109	10
5.3	TA Lärm	12
6	Berechnungsverfahren	16
7	Berechnungsvoraussetzungen	17
8	Untersuchungsergebnisse	20
8.1	Verkehrsgeräusche Beurteilungspegel im Plangebiet	20
8.2	Belastung der Umgebungsbebauung durch den öffentlichen Parkplatz	21
8.3	Schallschutzmaßnahmen	21
8.3.1	Aktiver Schallschutz	21
8.3.2	Passiver Schallschutz	21
8.3.3	Grundrissorientierung	22
9	Vorschläge für die textlichen Festsetzungen im Bebauungsplan	23
10	Qualität der Untersuchung	24
11	Schlusswort	25
12	Anlagenverzeichnis	26

1 Zusammenfassung

Die Familienheim Schwarzwald-Baar-Heuberg eG beabsichtigt die Aufstellung des vorhabenbezogenen BPlans ‚Vöhrenbacher Straße‘. Das Plangebiet grenzt an die Vöhrenbacher Straße. Straßennah sind 4 Blöcke mit Sozialwohnungen und rückversetzt 4 Mehrfamilienhäuser geplant. Für die Anwohner ist im Plangebiet eine Tiefgarage vorgesehen.

Als Grundlage für das Bebauungsplanverfahren wurde gutachterlich geprüft, ob die Verkehrsgeräuschimmissionen im Plangebiet zu Immissionskonflikten führen und welche Schallschutzmaßnahmen bei einer Pegelüberschreitung zum Schutz vor störenden Geräuscheinwirkungen empfohlen werden können.

Die zu erwartende Geräuschsituation wurde auf Grundlage eines dreidimensionalen Simulationsmodells mit dem Programm-System SoundPLAN prognostiziert. Die Berechnung der Straßenverkehrsgeräusche erfolgte nach den RLS-90 [10] und die Geräusche der Tiefgaragenrampe nach DIN ISO 9613-2 [7]. Die schalltechnische Beurteilung erfolgte nach DIN 18005 ‚Schallschutz im Städtebau‘ [1].

Die in Kapitel 8 dargestellten Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- **Im Plangebiet werden die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [2] teilweise überschritten. Die höchste Geräuschbelastung tritt an den südlich gelegenen Grundstücksflächen auf, die in unmittelbarer Nähe zur Vöhrenbacher Straße liegen.**
- **Zur Tageszeit werden die schalltechnischen Orientierungswerte an den südlichen Grundstücksflächen überschritten. Hier sind Beurteilungspegel von maximal 65 dB(A) durch den Straßenverkehr am Tage zu erwarten. Zur Nachtzeit wird der Orientierungswert von 45 dB(A) ebenfalls an den südlichen Grundstücksflächen und zu Teilen an den Fassaden der östlich geplanten Bebauung überschritten. Es entstehen zur Nachtzeit Beurteilungspegel von maximal 57 dB(A). Damit werden die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [2] um 10 dB(A) tags und um 12 dB(A) nachts überschritten. Die schalltechnischen Orientierungswerte werden zwar überschritten,**

die als gesundheitsgefährdend geltende Lärmschwelle in Höhe von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts jedoch nicht.

- **Aktive Schallschutzmaßnahmen scheidern im vorliegenden Fall aus städtebaulichen Gründen aus. Als Ausgleichsmaßnahme ist passiver Schallschutz, d.h. eine nach DIN 4109 [11] dimensionierte Gebäudehülle zu empfehlen.**
Ferner bietet sich eine geeignete Grundrissorientierung an, mit der die Schlafräume auf den lärmabgewandten Gebäudeseiten platziert werden. Ist es nicht möglich, alle Schlafräume so zu orientieren, dass deren Fassaden zur Nachtzeit einer Belastung von weniger als 45 dB(A) ausgesetzt sind, sollten hier zudem fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen vorgesehen werden, damit ein Luftaustausch auch ohne das Öffnen der Fenster ermöglicht wird und die Nachtruhe gewährleistet werden kann. Die straßennahe Bebauung schirmt die rückversetzte vom Straßenlärm ab. Um auch einen ausreichenden Schallschutz in der Übergangszeit zu gewährleisten, ist daher die straßennahe Bebauung der dahintergelegenen zeitlich vorzuziehen.
- **Durch den Tiefgaragenbetrieb der Wohnanlage und den Mobilitätshub werden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm [5] an den maßgeblichen Immissionsorten der Nachbarbebauung nicht überschritten.**
- **In Kapitel 9 wurden Vorschläge für die textlichen Festsetzungen im Bebauungsplan erstellt. Die Berechnungsergebnisse sind in den Anlagen grafisch und tabellarisch dokumentiert.**

Der Genehmigungsbehörde bleibt eine abschließende Beurteilung vorbehalten.

2 Aufgabenstellung

Als Grundlage für das Bebauungsplanverfahren soll gutachterlich geprüft werden, ob die Verkehrsgeräuschemissionen im Plangebiet zu Immissionskonflikten führen und welche Schallschutzmaßnahmen zum Schutz vor störenden Geräuscheinwirkungen empfohlen werden können. Zusätzlich soll untersucht werden, ob die Geplanten öffentlichen Stellplätze im Plangebiet, an der bestehenden Bebauung zu Immissionskonflikten führen.

Die vorliegende Untersuchung umfasst gemäß Auftrag folgende Arbeitsschritte:

- Erstellen eines Rechenmodells mit dem Computerprogramm SoundPLAN 8.1
- Erarbeiten von Emissionsansätzen für die Straßenverkehrsgeräusche
- Schallausbreitungsrechnungen nach RLS-90 [10]
- Beurteilung der Rechenergebnisse anhand der Bestimmungen der DIN 18005 [2]
- Untersuchen der Tiefgaragenrampe hinsichtlich ihrer Immissionsverträglichkeit in der Nachbarschaft gemäß TA Lärm
- Vorschläge zu den textlichen Festsetzungen im Bebauungsplan
- Berichtswesen

3 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen

Folgende Vorschriften wurden bei der Durchführung der Untersuchung berücksichtigt:

- [1] DIN 18005-1 ‚Schallschutz im Städtebau‘, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002
- [2] Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 ‚Schallschutz im Städtebau‘, Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987
- [3] BImSchG, Bundes-Immissionsschutzgesetz ‚Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge‘ in der derzeit gültigen Fassung
- [4] 4. BImSchV ‚Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes‘ in der derzeit gültigen Fassung
- [5] TA Lärm ‚Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm)‘, Juni 2017
- [6] LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm (Fragen und Antworten zur TA Lärm) in der Fassung des Beschlusses zu TOP 9.4 der 133. LAI-Sitzung am 22. und 23. März 2017
- [7] DIN ISO 9613-2 ‚Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien‘, Oktober 1999
- [8] Schall 03 ‚Richtlinie zu Berechnung von Schallimmissionen von Schienenwegen‘, 2014
- [9] 16. BImSchV ‚Verkehrslärmschutzverordnung‘, Juni 1990
- [10] RLS-90 ‚Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen‘, 1990
- [11] DIN 4109, ‚Schallschutz im Hochbau‘, Juli 2016
- [12] 24. BImSchV ‚24. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetz‘, 1997
- [13] VDI 2719 ‚Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen‘, Ausgabe 1987
- [14] Studie des BLfU: ‚Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz‘, 2007, 6. Auflage

Weiter wurden folgende Grundlagen berücksichtigt:

- [15] Lageplan Wohnbebauung Vöhrenbacher Straße, Stand 24.10.2019, am 05.11.2019 per E-Mail erhalten von Herrn Rüdiger Stehle, kommunalPLAN GmbH
- [16] Straßenverkehrszählung 2015 für die L181, Straßenverkehrszentrale Baden-Württemberg
- [17] Verkehrszahlen zur Vöhrenbacher Straße aus dem Verkehrsgutachten zur Neunutzung des Klinik-Areals, Dr. Brenner ingenieurgesellschaft mbH, 10.02.2015
- [18] Informationen zur Gebietsnutzung im Einwirkungsbereich des Plangebiets, Telefonisch erhalten am 12.07.2019 von Frau Nina Nagel, Stadt Villingen-Schwenningen
- [19] Geräuschimmissionsprognose nach DIN 18005 für den Bebauungsplan ‚Altlinikum‘, rw bauphysik ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG., 20.02.2015

4 Vorhaben und örtliche Verhältnisse

Das Plangebiet liegt im Westen der Stadt Villingen-Schwenningen. Südlich des Plangebiets verläuft die Vöhrenbacher Straße, 300 m nordwestlich verläuft die L181. Im Osten befindet sich ein Kindergarten. Bei der übrigen umliegenden Bebauung handelt es sich um Wohngebäude die laut [18] mit der Schutzwürdigkeit eines WA zu betrachten sind. Südlich des Kindergartens befinden sich auch zukünftig noch 25 Stellplätze.

Nach derzeitiger Planung wird die Gebietsnutzung "Allgemeines Wohnen" (WA) angestrebt. Ein Vorentwurf für den Bebauungsplan ist noch nicht vorhanden. Südlich, an der Vöhrenbacher Straße, sind vier dreistöckige Blöcke mit Sozialwohnungen und rückversetzt 4 Mehrfamilienhäuser geplant. Im Plangebiet, unterhalb der südwestlichen Bebauung ist eine Tiefgarage mit 66 Stellplätze vorgesehen. Im Bereich der Tiefgaragenrampe befindet sich ein Mobilitäts-Hub der 2 Stellplätze mit Ladesäule für Elektroautomobile vorsieht, welche öffentlich zugänglich sind.

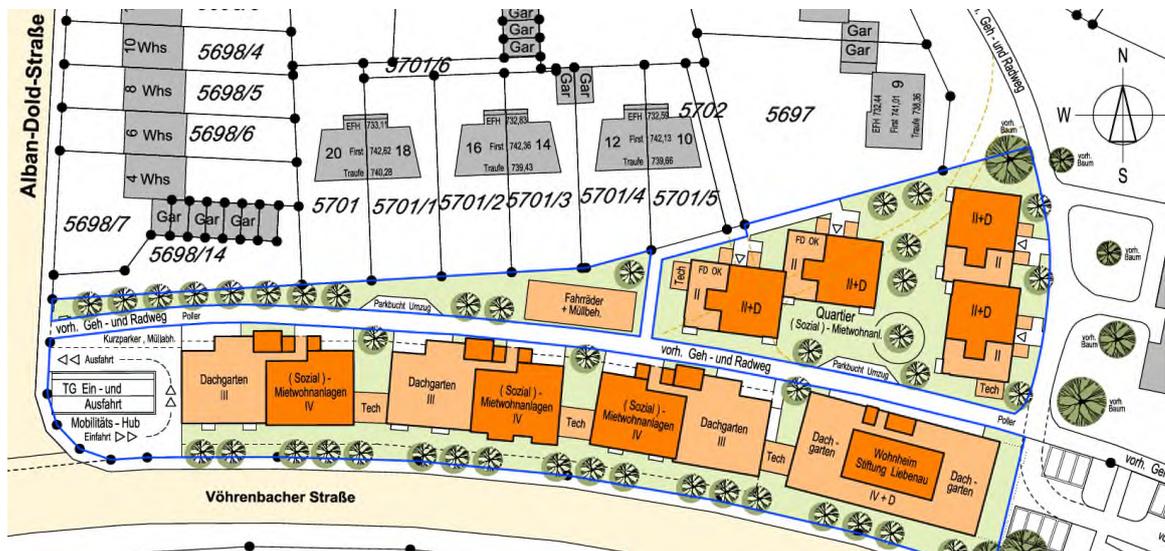


Abb.1: Lageplan ‚Wohnbebauung Vöhrenbacher Straße‘ in Villingen-Schwenningen (Stand 24.10.2019) [15]

5 Schalltechnische Anforderungen

5.1 DIN 18005

Für die Bauleitplanung gelten primär die Bestimmungen der DIN 18005 ‚Schallschutz im Städtebau‘ [1]. Die im Beiblatt zu DIN 18005 [2] enthaltenen schalltechnischen Orientierungswerte sind nicht wie Immissionsrichtwerte zu behandeln. Bezeichnungsgerecht geben die nachfolgend aufgeführten Werte eine Orientierungshilfe ohne rechtliche Verbindlichkeit. Sie sind als sachverständige Konkretisierung der Anforderung an den Schallschutz im Städtebau aufzufassen und in den Abwägungsprozess einzubeziehen. Sie lauten:

Gebietsausweisung	Schalltechnische Orientierungswerte der DIN 18005			
	TAGS		NACHTS	
	Verkehr	Gewerbe / Sport / Freizeit	Verkehr	Gewerbe / Sport / Freizeit
Reine Wohngebiete	50 dB(A)	50 dB(A)	40 dB(A)	35 dB(A)
Allgemeine Wohngebiete	55 dB(A)	55 dB(A)	45 dB(A)	40 dB(A)
Besondere Wohngebiete	60 dB(A)	60 dB(A)	45 dB(A)	40 dB(A)
Dorf- und Mischgebiete	60 dB(A)	60 dB(A)	50 dB(A)	45 dB(A)
Kern- und Gewerbegebiete	65 dB(A)	65 dB(A)	55 dB(A)	50 dB(A)
Sondergebiete, je nach Nutzung	45-65 dB(A)	45-65 dB(A)	35-65 dB(A)	35-65 dB(A)

Tab. 1: Schalltechnische Orientierungswerte nach DIN 18005

Bei Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte sind grundsätzlich zu deren Einhaltung aktive Lärmschutzmaßnahmen vorzusehen. Nach Abschnitt 1.1 des Beiblatts der DIN 18005 [2] sollen die schalltechnischen Orientierungswerte bereits an den Rändern der überbaubaren Grundstücksflächen eingehalten werden. Passive, d.h. bauliche Maßnahmen am zu schützenden Gebäude selbst sollten erst dann vorgesehen werden, wenn aktive Lärmschutzmaßnahmen wie z.B. Wälle oder Wände nach Auffassung der Entscheidungsträger ausscheiden.

5.2 DIN 4109

Für konkrete Bauvorhaben gelten die Bestimmungen der DIN 4109, ‚Schallschutz im Hochbau‘ [11], nach der Schallschutzvorkehrungen am Gebäude selbst vorzusehen sind. Alle Außenbauteile schutzbedürftiger Räume sind nach DIN 4109 [11] so zu dimensionieren, dass in den Räumen keine unzumutbaren Geräuschpegel entstehen. Die Anforderungen sind baurechtlich verbindlich.

Schutzbedürftige Räume im Sinne der DIN 4109 [11] sind Wohnräume einschließlich Wohndielen, Schlafzimmer, Betten- und Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Pflegeanstalten oder Krankenhäusern, Unterrichtsräume, Büro- und Konferenzräume (ausgeschlossen Großraumbüros). Das Berechnungsverfahren der DIN 4109 [11] gibt keine maximalen Innenpegel vor, sondern setzt resultierende Schalldämm-Maße der Außenbauteile fest, deren Höhe vom ‚maßgeblichen Außenlärmpegel‘ abhängen. Der maßgebliche Außenlärmpegel ist im Fall von Verkehrslärm nach den RLS-90 [10] zu berechnen.

Nach DIN 4109 [11] gelten folgende resultierende Schalldämm-Maße:

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$$

Dabei sind

$K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien
$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume u.ä.
$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$	für Büroräume und ähnliche
L_a	der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109 [11]

► Grundsätzlich sind – unabhängig des Außenlärmpegels - mindestens einzuhalten:

$R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien
$R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume u.ä.

► Für gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maße von $R'_{w,ges} > 50 \text{ dB}$ sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten gesondert festzulegen.

Der maßgebliche Außenlärmpegel wird bei Überlagerung mehrerer Schallimmissionen wie folgt berechnet:

$$L_{a,res} = 10 \cdot \log \sum_i^n \left(10^{0,1 \cdot L_{a,i}} \right)$$

mit : $L_{a,res}$ resultierender maßgeblicher Außenlärmpegel in dB(A)
 $L_{a,i}$ maßgeblicher Außenlärmpegel einer Schallimmission i in dB(A)

Im Falle von Fluglärm werden die äquivalenten Dauerschallpegel nach DIN 45643 Teil 1 zugrunde gelegt. Die Immissionen des Gewerbelärms werden nach den Bestimmungen der DIN ISO 9613-2 berechnet und nach TA Lärm beurteilt. Auf alle Schallimmissionen werden nach DIN 4109 [11] ein Wert von + 3 dB addiert.

Aufgrund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen in Verbindung mit dem Frequenzspektrum der Schalldämm-Maße von Außenbauteilen ist bei Schienenverkehr der daraus resultierende Beurteilungspegel pauschal um 5 dB zu mindern.

Je größer ein Aufenthaltsraum bei gleichbleibender Außenbauteilgröße ist, desto geringer ist der Innenpegel, der sich durch die Geräuschübertragung über das Außenbauteil ergibt. Dieser Einfluss muss bei der schalltechnischen Dimensionierung nach Gleichung 32 der DIN 4109 [11] berücksichtigt werden.

Anforderungen an Lüftungseinrichtungen

In Abschnitt 5.6 der DIN 18005-1 ‚Schallschutzmaßnahmen am Gebäude‘ [1] heißt es:

‚Für ausreichende Belüftung auch bei geschlossenen Fenstern müssen gegebenenfalls schalldämmende Lüftungseinrichtungen eingebaut werden.‘

In Abschnitt 1.1 des Beiblattes 1 zur DIN 18005-1 [2] heißt es:

‚Bei Beurteilungspegeln über 45 dB ist selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich.‘

In Abschnitt 5.4 der DIN 4109 [11] ‚Einfluss von Lüftungseinrichtungen und / oder Rollläden‘ wird zu diesem Thema angeführt:

‚Bauliche Maßnahmen an Außenbauteilen zum Schutz gegen Außenlärm sind nur voll wirksam, wenn die Fenster und Türen bei der Lärmeinwirkung geschlossen bleiben und die geforderte Luftschalldämmung durch zusätzliche Lüftungseinrichtungen / Rolllädenkästen nicht verringert wird.‘

Nach den Empfehlungen der VDI-Richtlinie 2719 [13] sollten die durch Verkehrsgeräusche verursachten Innenpegel von Wohn-, Pflege- und Behandlungsräumen auf 30 – 40 dB(A) begrenzt werden. Für ruhebedürftige Einzelbüros gilt ebenfalls ein Wert von 30 – 40 dB(A),

für Mehrpersonenbüros ein Wert von 35 – 45 dB(A) und für Großraumbüros, Gaststätten-, Schalter- und Ladenräume ein Wert von 40 – 50 dB(A). Auch diese Innenpegel weisen darauf hin, dass geöffnete bzw. gekippte Fenster zur dauernden Lüftung nur eingesetzt werden sollten, wenn der Beurteilungspegel maximal 15 dB über dem jeweils empfohlenen Innenpegel liegt¹.

Aus den unterschiedlichen Hinweisen leiten sich folgende Grundsatzempfehlungen ab:

- Sind Übernachtungsräume Beurteilungspegeln von über 45 dB(A) zur Nachtzeit ausgesetzt, sollte eine fensterunabhängige Lüftungseinrichtung vorgesehen werden, wie z. B. eine zentrale Lüftungsanlage oder aber einzelne Schalldämmlüfter, die entweder in den Rahmen eines Fensters oder in die Außenwand integriert werden.
- Bei tagsüber genutzten Räumen mit Beurteilungspegeln von über 55 dB(A) sind ebenfalls fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen zu empfehlen, um die allgemeinen Grundsätze nach [2] einhalten zu können.

5.3 TA Lärm

Für die schalltechnische Beurteilung von Betriebs- und Anlagengeräuschen wird als maßgebliche Richtlinie die TA Lärm [5] herangezogen. Danach ist der Beurteilungspegel 0,5 m vor geöffnetem Fenster des nächstgelegenen schutzbedürftigen Aufenthaltsraums im Sinne der DIN 4109 [11] zu bestimmen. Zu den schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen zählen Wohnräume und -dielen, sämtliche Schlafräume, Büro-, Praxis- und Unterrichtsräume.

Die unten aufgeführten Immissionsrichtwerte (IRW) sind nicht innerhalb von Hausgärten, Terrassen o.ä. einzuhalten, sondern ausschließlich am Gebäude selbst. Nach TA Lärm [5] werden alle tagsüber entstehenden Geräusche auf den Tageszeitraum von 6 – 22 Uhr bezogen. In allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten, in reinen Wohngebieten und Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten ist ein Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit von 6 dB („Ruhezeitzuschläge“) zu berücksichtigen.

¹ Im Rahmen eigener Messungen wurde festgestellt, dass bei geöffneten Fenstern zwischen dem vor geöffnetem Fenster gemessenen Beurteilungspegel und dem Rauminnenpegel eine Differenz von ca. 8 dB liegt und dass bei gekippten Fenstern zwischen dem Beurteilungspegel außen und dem Rauminnenpegel eine Differenz von ca. 15 dB liegt. Beispiel: Soll der Innenpegel in einem Wohn- oder Pflegezimmer auf 40 dB(A) begrenzt werden, so dürfte der Beurteilungspegel außen bei geöffnetem Fenster nicht über 48 dB(A) und im Falle gekippter Fenster nicht über 55 dB(A) liegen.

Die Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit lauten

werktags: morgens von 6–7 Uhr und abends von 20–22 Uhr

sonn-/ feiertags: morgens von 6–9 Uhr, mittags von 13–15 Uhr und abends von 20–22 Uhr.

Zur Nachtzeit von 22 – 6 Uhr gilt nach TA Lärm [5] ein Beurteilungszeitraum von nur 1 h, die so genannte ‚lauteste volle Nachtstunde‘.

Der Immissionsrichtwert für regelmäßige Ereignisse gilt auch dann als überschritten, wenn er durch kurzzeitige Geräuschspitzen um mehr als 30 dB zur Tages- oder mehr als 20 dB zur Nachtzeit überschritten wird.

Zusammengefasst gelten nach TA Lärm [5] bei regelmäßig einwirkenden Anlagengeräuschen für schutzbedürftige Nachbarbebauungen folgende Richtwerte:

Immissionsrichtwerte der TA Lärm für ‚regelmäßige Ereignisse‘	Immissionsrichtwerte in dB(A)		Zulässige Maximalpegel in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Gebietsausweisung				
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten (SO)	45	35	75	55
Reine Wohngebiete (WR)	50	35	80	55
Allg. Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgeb. (WS)	55	40	85	60
Kern-, Dorf-, Mischgebiete (MK, MD, MI)	60	45	90	65
Urbanes Gebiet (MU)	63	45	93	65
Gewerbegebiete (GE)	65	50	95	70
Industriegelände (GI)	70	70	100	90

Tab. 2 : Immissionsrichtwerte und zulässige Maximalpegel der TA Lärm für ‚regelmäßige Ereignisse‘

Nach TA Lärm [5] gelten für sog. ‚**selfene Ereignisse**‘, d.h. Ereignisse, die an höchstens 10 Tagen oder Nächten im Jahr auftreten, folgende für Wohn- und Mischgebiete gleich hohe Richtwerte:

Immissionsrichtwerte der TA Lärm für ‚seltene Ereignisse‘	Immissionsrichtwerte in dB(A)		Zulässige Maximalpegel in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Gebietsausweisung				
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten (SO)	70	55	90	65
Reine Wohngebiete (WR)	70	55	90	65
Allg. Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgeb. (WS)	70	55	90	65
Kern-, Dorf-, Mischgebiete (MK, MD, MI)	70	55	90	65
Urbanes Gebiet (MU)	70	55	90	65
Gewerbegebiete (GE)	70	55	95	70
Industriegelände (GI)	keine	keine	keine	keine

Tab. 3: Immissionsrichtwerte und zulässige Maximalpegel der TA Lärm für ‚seltene Ereignisse‘

Immissionsrichtwerte innerhalb von Gebäuden

Sind betriebsfremde, schutzbedürftige Aufenthaltsräume im Sinne der DIN 4109 [11] baulich mit gewerblich genutzten Räumen bzw. Anlagen verbunden, so gelten ergänzend folgende Anforderungen:

- Immissionsrichtwert in Aufenthaltsräumen tags / nachts: $L_{Aeq} = 35 \text{ dB(A)} / 25 \text{ dB(A)}$
 - zulässiger Maximalpegel in Aufenthaltsräumen tags / nachts: $L_{max} = 45 \text{ dB(A)} / 35 \text{ dB(A)}$
- Treten Richtwertüberschreitungen auf, dürfen keine passiven Lärmschutzmaßnahmen getroffen werden. Nur aktive Schutzmaßnahmen sind zulässig, wie z.B. Wälle und Wände.

Gemengelage nach TA Lärm

Wenn gewerblich, industriell oder hinsichtlich ihrer Geräuschauswirkungen vergleichbar genutzte und zum Wohnen dienende Gebiete aneinandergrenzen (Gemengelage), können die für die zum Wohnen dienenden Gebiete geltenden Immissionsrichtwerte auf einen geeigneten Zwischenwert der für die aneinandergrenzenden Gebietskategorien geltenden Werte erhöht werden, soweit dies nach der gegenseitigen Pflicht zur Rücksichtnahme erforderlich ist. Die Immissionsrichtwerte für Dorf-, Kern- und Mischgebiete sollen dabei nicht überschritten werden. Gleichwohl ist vorauszusetzen, dass der Stand der Lärminderungstechnik eingehalten wird.

Für die Höhe des Zwischenwertes ist die konkrete Schutzwürdigkeit des betroffenen Gebietes maßgeblich. Wesentliche Kriterien sind die Prägung des Einwirkungsgebiets durch den Umfang der Wohnbebauung einerseits und durch Gewerbe- und Industriegebiete andererseits, die Ortsüblichkeit eines Geräusches und die Frage, welche der unver-

träglichem Nutzungen zuerst verwirklicht wurde. Liegt ein Gebiet mit erhöhter Schutzwürdigkeit nur in einer Richtung zur Anlage, so ist dem durch die Anordnung der Anlage auf dem Betriebsgrundstück und die Nutzung von Abschirmungsmöglichkeiten Rechnung zu tragen.

Vor-, Zusatz und Gesamtbelastung / Irrelevanzkriterium nach TA Lärm

Nach den Bestimmungen der TA Lärm [5] ist am Immissionsort die Summe aller Anlagen-geräusche zu betrachten und mit dem jeweiligen Immissionsrichtwert zu vergleichen. Die Schallimmissionen werden als Gesamtbelastung bezeichnet und setzen sich zusammen aus z.B. den Geräuschen einer neuen Anlage (Zusatzbelastung) und den Immissionen bereits vorhandener Anlagen (Vorbelastung).

Der Immissionsrichtwert kann nach Kapitel 3.2 der TA Lärm [5] von der neuen zu beurteilenden Anlage ausgeschöpft werden, sofern die Vorbelastung anderer Anlagen an den maßgeblichen Immissionsorten keine pegelerhöhende Wirkung hat.

Wirken sich bereits bestehende Anlagen jedoch vorbelastend aus, kann die Vorbelastung messtechnisch oder rechnerisch bestimmt werden. Alternativ kann nach Kapitel 3.2.1, Absatz 2 der TA Lärm [5] vorgegangen werden. Danach stellt ein Immissionsbeitrag zur Gesamtbelastung keine Relevanz dar, sofern er die Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB unterschreitet. Das heißt, bei Betrachtung einer einzelnen Anlage muss der durch ihn verursachte Immissionsanteil mindestens 6 dB unter dem jeweiligen Immissionsrichtwert liegen, damit auf die Bestimmung der Vorbelastung verzichtet werden kann.

6 Berechnungsverfahren

Die Ermittlung der durch den Straßenverkehr verursachten Beurteilungspegel an den betrachteten Aufpunkten erfolgte nach dem Teilstückverfahren der RLS-90 [10]. Danach wird eine Straße in Teilstücke mit annähernd konstanten Emissionen und Ausbreitungsbedingungen unterteilt. Die Länge der Teilstücke ist außerdem vom Abstand zum Immissionsort abhängig. Der Mittelungspegel von einem Teilstück wird gebildet, wie nachfolgend beschrieben:

$$L_{m,i} = L_{m,E} + D_I + D_S + D_{BM} + D_B$$

mit :	$L_{m,i}$	Mittelungspegel eines Teilstücks in dB(A)
	$L_{m,E}$	Emissionspegel des Teilstücks in dB(A)
	D_I	Korrektur zur Berücksichtigung der Teilstüklänge
	D_S	Pegeländerung zur Berücksichtigung des Abstandes zwischen Immissionspunkt und Teilstück und der Luftabsorption
	D_{BM}	Pegeländerung zur Berücksichtigung der Boden- und Meteorologiedämpfung
	D_B	Pegeländerung durch topografische und bauliche Gegebenheiten

Der Emissionspegel $L_{m,E}$ wird durch folgende Parameter bestimmt:

$$L_{m,E} = L_{m(25)} + D_v + D_{StrO} + D_{Stg} + D_E$$

mit :	$L_{m,E}$	Emissionspegel eines Teilstücks in dB(A)
	$L_{m(25)}$	Mittelungspegel in 25 m horizontalem Abstand zur Straße unter Berücksichtigung der maßgebenden stündlichen Verkehrsstärke und des Lkw-Anteils Der Mittelungspegel gilt für folgende Randbedingungen, die durch die weiteren Parameter der oben genannten Formel korrigiert werden:
	D_v	Korrektur für unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten
	D_{StrO}	Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen
	D_{Stg}	Zuschlag für Steigungen und Gefälle > 5%
	D_E	Korrektur zur Berücksichtigung von Spiegelschallquellen

Der Mittelungspegel einer Straße errechnet sich aus der energetischen Summe der Mittelungspegel von den einzelnen Teilstücken der Straße:

$$L_m = 10 \cdot \log \cdot \sum_i 10^{0,1 \cdot L_{m,i}}$$

mit :	L_m	Mittelungspegel einer Straße (Mittelung des nahen und fernen Fahrstreifens)
	$L_{m,i}$	Mittelungspegel von einem Teilstück der Straße
	i	Anzahl der Teilstücke

Wenn der Abstand des Immissionsortes zu einer lichtzeichengeregelten Kreuzung oder Einmündung nicht mehr als 100 m beträgt, ist wegen der erhöhten Störwirkung je nach Abstand ein Zuschlag von 1 – 3 dB zu berücksichtigen.

7 Berechnungsvoraussetzungen

Straßen:

Als Grundlage der Emissionsberechnung für die Vöhrenbacher Straße wurden Verkehrszahlen aus einem Verkehrsgutachten zur Neunutzung des Klinik-Areals der Dr. Brenner ingenieurgesellschaft mbH [17] Herangezogen. Das Gutachten wurde 2015 erstellt und beinhaltet Prognosewerte für 2030. Für die L181 wurden die Verkehrszahlen den Ergebnissen der Verkehrszählungen der Straßenverkehrszentrale Baden-Württemberg entnommen.

Die Verkehrszahlen beziehen sich hier auf das Jahr 2015 und wurden mit einem Jährlichen Zuwachs von 0,9 % auf das Prognosejahr 2030 hochgerechnet. Der prozentuale Schwerverkehrsanteil wurde ebenfalls der Verkehrsuntersuchung aus dem Jahr 2015 [17] entnommen und unverändert für das Jahr 2030 übernommen.

Verkehrsaufkommen	TAG		Schwer- verkehrs- anteil in %	NACHT		Schwer- verkehrs- anteil in %
Prognosejahr 2030	Kfz/16h	Kfz/h		Kfz/8h	Kfz/h	
Vöhrenbacher Straße Ost	7215	451	1,6	470	59	2,6
Vöhrenbacher Straße Mitte	6765	423	1,6	395	49	3,1
Vöhrenbacher Straße West	6855	428	1,7	410	51	3,0
L181 (Abschnitt 803)	8327	520	2,3	608	76	1,6

Tab. 4: Verkehrszahlen auf der L181 und der Vöhrenbacher Straße

Es wurde mit einer Geschwindigkeit $v_{\max} = 50$ km/h auf der Vöhrenbacher Straße und mit $v_{\max} = 100$ km/h auf der L181 gerechnet. Für die Straßenoberfläche wurde im Simulationsmodell kein Korrekturfaktor angesetzt. Signalzeichengeregelte Kreuzungen und Einmündungen sind nicht vorhanden. Die Emissionsberechnungen sind in den Anlagen dokumentiert.

Parkplätze:

Die Geräusche des Parkplatzverkehrs der 2 öffentlichen Stellplätze des Mobilitäthubs und die 25 Stellplätze des Kindergartens wurden nach den RLS-90 [10][14] berechnet. Sowohl für die Stellplätze im Plangebiet als auch die Stellplätze außerhalb, südlich des Kindergartens, wurden die Bewegungen pro Stellplatz und Stunde, gemäß Parkplatzlärmstudie [14],

für Wohnanlagen angesetzt. Zur Tagzeit wurde demnach mit 0,4 Bew./Stellplatz und Stunde und zur Nachtzeit mit 0,15 Bew./Stellplatz und Stunde gerechnet.

Zu- und Abfahrverkehr auf der offenen Tiefgaragenrampe:

Der Emissionspegel ($L_{m,E}$) des Fahrwegs wurde den Empfehlungen der Parkplatzlärmstudie [14] folgend nach den RLS-90 [10] mit Tempo 30 km/h und dem jeweiligen Steigungszuschlag errechnet und nach folgender Gleichung in einen längenbezogenen, auf 1 Stunde bezogenen Schalleistungspegel umgerechnet:

$$L'_{w,1h} = L_{m,E} + 19 \text{ dB(A)}$$

Die Parkplatzlärmstudie [14] liefert Anhaltswerte für verschiedene Parkplatzarten, um zusammen mit der Anzahl der Stellplätze und der jeweiligen Nutzung die Anzahl der Fahrbewegungen für den Tag- (16 h) und Nachtzeitraum (8 h) zu ermitteln, welche zur Berechnung des Emissionspegels $L_{m,E}$ benötigt werden. Für Wohnanlagen werden zur Tageszeit eine Bewegungshäufigkeit pro Stellplatz und Stunde von 0,15 und nachts von 0,02 angegeben.

Mit insgesamt 66 Stellplätzen ergeben sich demnach folgende Bewegungshäufigkeiten:

$$N_{6-22 \text{ Uhr}} = 0,15 \times 66 = 2,25 \text{ Bewegungen/h}$$

$$N_{\text{lauteste volle Nachtstunde (22-6 Uhr)}} = 0,02 \times 66 = 1,32 \text{ Bewegungen/h}$$

Mit den ermittelten Fahrbewegungen wurde der Emissionspegel ($L_{m,E}$) nach RLS-90 [10] mit Tempo 30 km/h und einem Steigungszuschlag von 15 % berechnet. Damit ergeben sich für die Fahrt auf der offenen Rampe folgende längenbezogene Schalleistungspegel:

$$\text{Tags: } L'_{w,1h} = L_{m,E} + 19 \text{ dB(A)} = 38,1 + 19 = 63,51 \text{ dB(A)/m}$$

$$\text{Nachts: } L'_{w,1h} = L_{m,E} + 19 \text{ dB(A)} = 35,9 + 19 = 54,76 \text{ dB(A)/m}$$

Die Zu- und Abfahrt wurde als Linienschallquelle in 0,5 m über Grund mit den o.g. Schalleistungspegeln angesetzt.

Überfahren der Regenrinne:

Da es sich um ein Neubauvorhaben handelt, wurde analog zu den Empfehlungen der Parkplatzlärmstudie davon ausgegangen, dass die Regenrinne keine Geräuschquelle darstellt. Durch das Überfahren von zeitgemäß ausgebildeten Regenrinnen (lärmmarme Abdeckung mit verschraubten Gusseisenplatten) werden keine relevanten Geräusche erzeugt.

Öffnen und Schließen des Garagentores:

Entsprechend der Empfehlung der Parkplatzlärmstudie [14] bleiben Garagentore, die dem Stand der Lärminderungstechnik entsprechen (elektromechanisch bewegtes Tor), bei der schalltechnischen Berechnung unberücksichtigt. Da es sich hier um einen Neubau handelt, kann davon ausgegangen werden, dass es sich um ein lärmmarmes Tor handelt.

8 Untersuchungsergebnisse

8.1 Verkehrsgeräusche Beurteilungspegel im Plangebiet

Die Anlagen 1 - 2 zeigen flächenhaft die Schallausbreitung des prognostizierten Verkehrslärms. Die beiden Karten unterscheiden zwischen dem Tages- (6 – 22 Uhr) und dem Nachtzeitraum (22 – 6 Uhr). In den Anlagen 3 – 4 sind punktuell die Geräuschimmissionen an den einzelnen Fassaden der geplanten Bebauung dargestellt, die sich unter Berücksichtigung des derzeitigen Planstand [15] ergeben. Dokumentiert wurden die Pegel im lautesten Geschoss der jeweiligen Gebäude zur Tages- und Nachtzeit.

Die Ergebnisse zeigen, dass die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [2] in Höhe von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nicht im gesamten Plangebiet eingehalten werden. Pegelüberschreitungen treten tags und nachts an allen straßennahen Fassaden auf. Im Nachtzeitraum werden die Orientierungswerte auch an der Süd- und Ostfassade des ersten rückversetzten Mehrfamilienhauses überschritten.

Die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [2] werden an der straßennahen Bebauung um bis zu 10 dB(A) tags und um bis zu 12 dB(A) nachts überschritten. Betroffen sind die nach Süden ausgerichteten Fassaden und straßennahen Bereiche der Ost- und Westfassaden. An den Südfassaden der betroffenen Gebäude sowie an den rückwärtigen Freibereichen (Grünflächen, Terrassen) treten hingegen keine Immissionskonflikte auf. Die Lärmgrenze, ab der von einer gesundheitlichen Gefährdung ausgegangen wird, von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts, wird gesamtheitlich eingehalten.

Ohne die Riegelwirkung der straßennahen Wohnblöcke können an den nachgelagerten Mehrfamilienhäusern die schalltechnischen Orientierungswerte tags und nachts nicht eingehalten werden. Damit ein ausreichender Schallschutz für die rückgelagerte Bebauung ab Fertigstellung gewährleistet werden kann, ist eine Festschreibung der zeitlichen Bauabfolge nötig.

8.2 Belastung der Umgebungsbebauung durch den Tiefgaragenbetrieb

Durch den Verkehr auf der westlich im Plangebiet gelegenen Tiefgaragenrampe verursachte Immissionen sowie dem Mobilitäts-Hub sind aus gutachterlicher Sicht unbedenklich. Wie Anlage 5 zeigt, werden auch zur Nachtzeit am hiervon betroffenen Gebäude die Immissionsrichtwerte der TA Lärm [5] um mindestens 9 dB(A) unterschritten, demnach wird auch das Irrelevanzkriterium der TA Lärm [5] eingehalten.

8.3 Schallschutzmaßnahmen

Aufgrund der Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [2] sind an den straßennahen Gebäudefassaden Schallschutzmaßnahmen erforderlich, um die geplanten Wohngebäude vor störenden Verkehrsgeräuschen zu schützen. Art und Umfang der Schutzmaßnahmen sind im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens abzuwägen.

8.3.1 Aktiver Schallschutz

Angelehnt an das Altgutachten [19] für den Bebauungsplan ‚Altklinikum‘ dessen Geltungsbereich das Gebiet südlich gegenüber der Vöhrenbacher Straße betrifft, ist aktiver Lärmschutz in Form einer Lärmschutzwand städtebaulich nicht gewünscht. Demnach soll nach Möglichkeit auf aktiven Schallschutz in Form von Lärmschutzwänden oder Wällen verzichtet werden.

8.3.2 Passiver Schallschutz

Als Kompensationsmaßnahme sind an den geplanten Wohnhäusern passive Schallschutzmaßnahmen nach DIN 4109 [11] zu realisieren: Bei der Errichtung der Gebäude sind die Außenbauteile von schutzbedürftigen Wohnräumen entsprechend den Regelungen der DIN 4109 [11] zu dimensionieren. Dies betrifft insbesondere die südlich an der Vöhrenbacher Straße gelegenen Wohngebäude. Im vorliegenden Fall kann bzgl. der

Wände und Dächer von einer Standardbauweise ausgegangen werden. Bei den Fenstern werden je nach Fensterflächenanteil und Grundrisszuschnitt maximal Schallschutzklassen 2 und 3 erwartet. Dies muss im nachgezogenen Schallschutznachweis für jede Einzelgenehmigung rechnerisch festgelegt werden.

Für Schlafräume, bei denen die Geräuschbelastung zur Nachtzeit über 45 dB(A) liegt, sollten fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen, wie z. B. eine zentrale Lüftungsanlage oder einzelne Schalldämmlüfter vorgesehen werden, damit ein Luftaustausch auch ohne das Öffnen der Fenster ermöglicht wird.

Entsprechende Vorschläge für die textlichen Festsetzungen im Bebauungsplan finden sich in Kapitel 9.

8.3.3 Grundrissorientierung

Störende Geräuscheinwirkungen können mit einer geeigneten Grundrissorientierung im Zuge von Neubauten vermieden werden. Schutzwürdige Räume gemäß DIN 4109 [11] (Aufenthaltsräume, Schlafzimmer, etc.) sollten möglichst auf den leisen Gebäudeseiten vorgesehen werden. In den lauten Bereichen sollten stattdessen nicht schutzwürdige Räume wie Flure, Treppenhäuser, Abstellräume, Badezimmer, etc. oder Laubengänge geplant werden.

9 Vorschläge für die textlichen Festsetzungen im Bebauungsplan

Die nachfolgend genannten textlichen Festsetzungen für den Bebauungsplan zum Schutz vor schädlichen Verkehrsgeräuschimmissionen verstehen sich lediglich als Vorschlag:

Aufgrund von Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 'Schallschutz im Städtebau' sind zum Schutz vor störenden Verkehrsgeräuschen innerhalb des Plangebiets geeignete Schallschutzmaßnahmen erforderlich.

An den Gebäudefassaden sind durch zeichnerische Festsetzungen die Beurteilungspegel angegeben, anhand derer die 'maßgeblichen Außenlärmpegel' gemäß DIN 4109 'Schallschutz im Hochbau' zu ermitteln sind. Im Rahmen eines Baugenehmigungsverfahrens ist vom Antragsteller ein Nachweis zu erbringen, dass die erforderlichen resultierenden Schalldämm-Maße der Außenbauteile von schutzbedürftigen Wohnräumen entsprechend der maßgeblichen Außenlärmpegel dimensioniert werden. Ausnahmen können zugelassen werden, wenn nachgewiesen wird, dass im Einzelfall unter Berücksichtigung der exakten Gebäudegeometrien geringere Lärmpegel auftreten. Die straßennahe Bebauung ist der dahintergelegenen zeitlich vorzuziehen, um eine Riegelwirkung zur Straße hin zu gewährleisten.

In schutzwürdigen Räumen, an welchen höhere Beurteilungspegel als 45 dB(A) im Nachtzeitraum anliegen, sind fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen vorzusehen.

10 Qualität der Untersuchung

Die für die Emissionsberechnungen verwendeten Verkehrsmengen basieren auf einem Verkehrsgutachten für die Neunutzung des Klinikareals [17] sowie auf Verkehrszahlen der Straßenverkehrszentrale BW [16]. Da sich Verkehrsmengenänderungen nur geringfügig auswirken², sind die Ergebnisse der Straßenverkehrslärbetrachtung als recht sicher anzusehen.

² Eine Verdoppelung der Verkehrsmenge führt zu einer Zunahme der Beurteilungspegel um 3 dB.

11 Schlusswort

Der Genehmigungsbehörde bleibt eine abschließende Beurteilung vorbehalten.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannte Anlage im beschriebenen Zustand. Eine (Teil-)Übertragung auf andere Szenarien ist unzulässig und schließt etwaige Haftungsansprüche aus.

Die Gültigkeit und damit auch die Echtheit dieses Berichtes kann nur durch Rückfrage beim Ersteller sichergestellt werden.

Schwäbisch Hall, den 12.11.2019

rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG

Als Labor- und Messstelle akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025 für die Berechnung und Messung von Geräuschemissionen und -immissionen




Dipl.-Ing. (FH) Oliver Rudolph
Geschäftsführender Gesellschafter
geprüft und fachlich verantwortlich


B.Eng. Otto Zürn
bearbeitet

12 Anlagenverzeichnis

- 1 Rasterlärmkarte Tageszeitraum in 5 m Höhe
- 2 Rasterlärmkarte Nachtzeitraum in 5 m Höhe
- 3 Gebäudelärmkarte Tagzeitraum mit dem jeweils höchsten Beurteilungspegel
- 4 Gebäudelärmkarte Nachtzeitraum mit dem jeweils höchsten Beurteilungspegel
- 5 Einzelpunktrechnung für den Tiefgaragenbetrieb
- 6 Rechenlaufinfo GLK
- 7 Emissionsdaten Straße
- 8 Emissionsdaten Parkplätze Kiga
- 9 Emissionsdaten Tiefgarage

Rasterlärnkarte Tageszeitraum (6 - 22 Uhr)

Prognostiziert wurden die Geräuschemissionen der Vöhrenbacher Straße, so wie der Kiga-Stellplätze und Tiefgaragenfahrten in 5 m über Grund. Berechnet nach RLS-90 bzw. DIN ISO 9613-2 und Beurteilt nach DIN 18005.



- Legende**
- Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Dachfläche
 - Parkplatz
 - Straße
 - Linienerschallquelle

Beurteilungspegel L_r in dB(A)

<= 35
35 < <= 40
40 < <= 45
45 < <= 50
50 < <= 55
55 < <= 60
60 < <= 65
65 < <= 70
70 < <= 75
75 < <= 80
80 <

Bericht Nr. 19647

Maßstab 1:900

Rasterlärmkarte Nachtzeitraum (22 - 6 Uhr)

Prognostiziert wurden die Geräuschemissionen der Vöhrenbacher Straße, so wie der Kiga-Stellplätze und Tiefgaragenfahrten in 5 m über Grund. Berechnet nach RLS-90 bzw. DIN ISO 9613-2 und Beurteilt nach DIN 18005.



Legende

-  Hauptgebäude
-  Nebengebäude
-  Dachfläche
-  Parkplatz
-  Straße
-  Linienschallquelle

Beurteilungspegel L_r in dB(A)

	<= 35
	35 < <= 40
	40 < <= 45
	45 < <= 50
	50 < <= 55
	55 < <= 60
	60 < <= 65
	65 < <= 70
	70 < <= 75
	75 < <= 80

Bericht Nr. 19647



Maßstab 1:900



Beurteilungspegel TAG (6 - 22 Uhr) in den maßgeblichen Geschossen

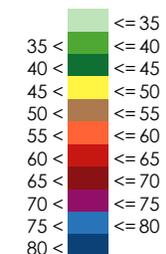
berechnet nach RLS-90 bzw. DIN ISO 9613-2 und beurteilt nach DIN 18005. Dargestellt sind die Beurteilungspegel in den maßgeblichen Geschossen, verursacht durch den Verkehr auf der Vöhrenbacher Straße, sowie den Kigastellplätzen und Tiefgaragenfahrten.



Legende

-  Hauptgebäude
-  Nebengebäude
-  Dachfläche
-  Straße
-  Parkplatz

Beurteilungspegel L_p in dB(A)



Bericht Nr. 19647



Maßstab 1:500



Beurteilungspegel NAHT (22 - 6 Uhr) in den maßgeblichen Geschossen

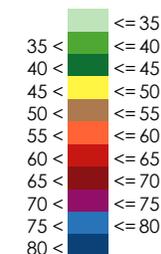
berechnet nach RLS-90 bzw. DIN ISO 9613-2 und beurteilt nach DIN 18005. Dargestellt sind die Beurteilungspegel in den maßgeblichen Geschossen, verursacht durch den Verkehr auf der Vöhrenbacher Straße, sowie den Kigastellplätzen und Tiefgaragenfahrten.



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Dachfläche
- Straße
- Parkplatz

Beurteilungspegel L_p in dB(A)



Bericht Nr. 19647



Maßstab 1:500



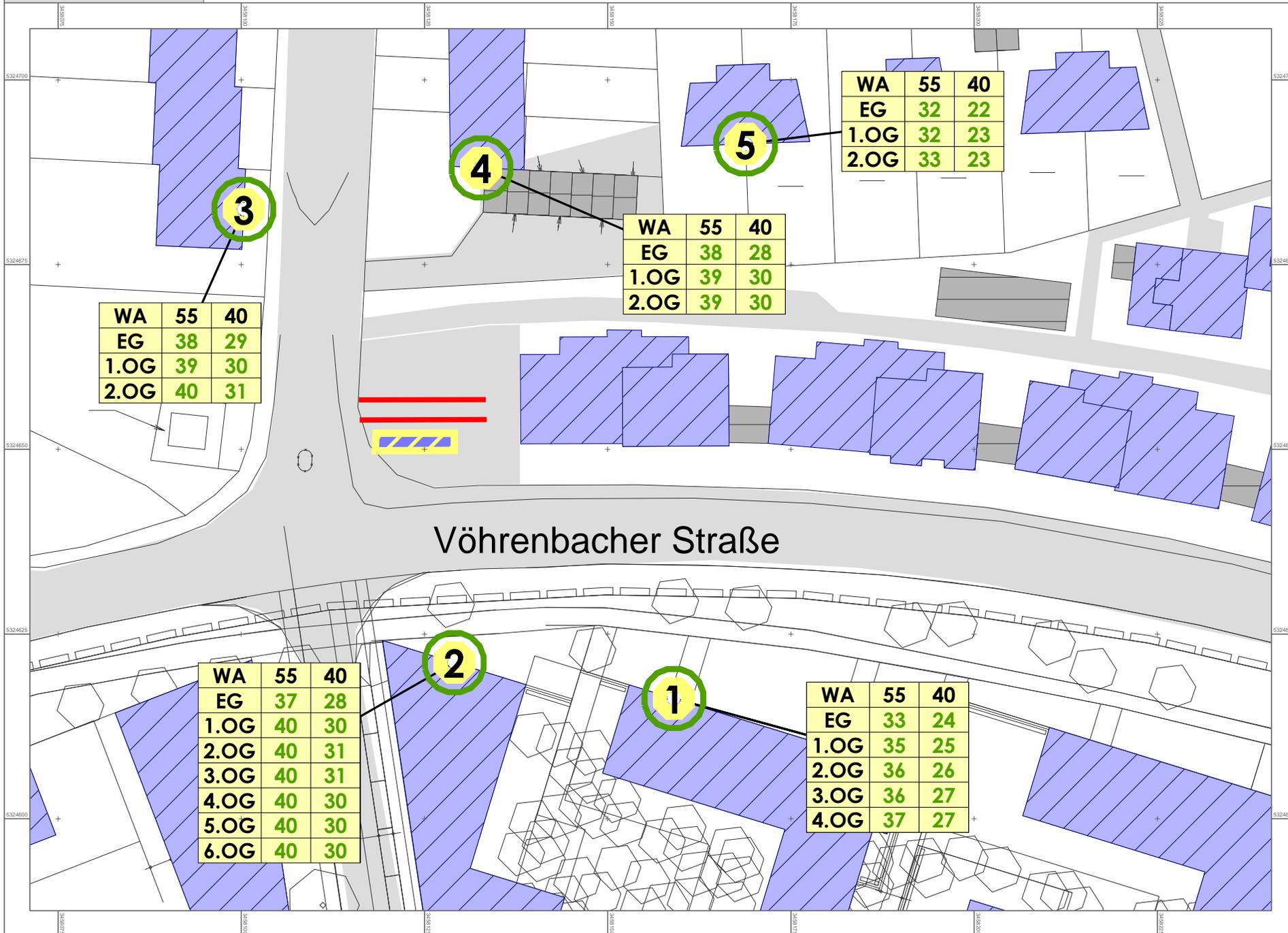
rw bauphysik
 ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
 Im Weiler 5-7
 74523 Schwäbisch Hall

tel 0791.978 115-0
 fax 0791.978 115-20
 www.rw-bauphysik.de



Beurteilungspegel L_r

Prognostiziert wird die Geräuschmissionen durch die Fahrten auf der Tiefgaragenrampe.
Berechnet nach DIN ISO 9613-2 und beurteilt nach TA Lärm.



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Dachfläche
- Parkplatz
- Linienschallquelle

- 1 Punkt ohne Überschreitung
- 2 Punkt mit Überschreitung

Stockwerke mit Beurteilungspegeln bei Tag/Nacht in dB(A)

Bericht Nr. 19647



Maßstab 1:700



rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Im Weiler 5-7
74523 Schwäbisch Hall

tel 0791.978 115-0
fax 0791.978 115-20
www.rw-bauphysik.de



Projektbeschreibung

Projekttitel: BPlan Vöhrenbacher Straße, Villingen
 Projekt Nr.: 19647
 Projektbearbeiter: O. Zürn, -19
 Auftraggeber: Familienheim Schwarzwald-Baar-Heuberg eG

Beschreibung:

Rechenlaufbeschreibung

Rechenart: Gebäudelärmkarte
 Titel: GLK 'Vöhrenbacher Str' Villingen
 Gruppe:
 Laufdatei: RunFile.runx
 Ergebnisnummer: 3
 Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 4)
 Berechnungsbeginn: 12.11.2019 14:54:16
 Berechnungsende: 12.11.2019 14:58:06
 Rechenzeit: 03:47:554 [m:s:ms]
 Anzahl Punkte: 115
 Anzahl berechneter Punkte: 115
 Kernel Version: SoundPLAN 8.1 (30.04.2019) - 32 bit

Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung: 3
 Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger: 200 m
 Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle: 50 m
 Suchradius: 5000 m
 Filter: dB(A)
 Zulässige Toleranz (für einzelne Quelle): 0,100 dB
 Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen: Nein

Richtlinien:
 Straße: RLS-90
 Rechtsverkehr
 Emissionsberechnung nach: RLS-90
 Seitenbeugung: ausgeschaltet
 Minderung
 Bewuchs: Benutzerdefiniert
 Bebauung: Benutzerdefiniert
 Industriegelände: Benutzerdefiniert

Parkplätze:
 Emissionsberechnung nach: RLS-90
 Seitenbeugung: Verbesserte Methode (keine Seitenbeugung, wenn das Gelände die Sichtverbindung unterbricht) - ISO 17534-3 konform
 Minderung
 Bewuchs: Benutzerdefiniert
 Bebauung: Benutzerdefiniert
 Industriegelände: Benutzerdefiniert

Bewertung: DIN 18005 Verkehr
 Gebäudelärmkarte:
 Ein Immissionsort in der Mitte der Fassade
 Reflexion der "eigenen" Fassade wird unterdrückt

Geometriedaten

19647 BPlan Vöhrenbacher Straße.sit 12.11.2019 09:31:22
 - enthält:
 19647_BPlan Vöhrenbacher Str.geo 12.11.2019 09:14:30
 19647_dxf.geo 11.11.2019 14:58:12
 19647_Parkplaetze.geo 11.11.2019 12:51:28
 19647_Rechengebiet.geo 12.11.2019 09:30:40
 19647_Strassen.geo 15.07.2019 13:50:28
 Bebauung Plangebiet.geo 11.11.2019 14:58:12
 Umgebungsbebauung.geo 12.11.2019 11:50:36
 RDGM0099.dgm 11.11.2019 14:51:06



STRASSENDATEN

GLK 'Vöhrenbacher Str' Villingen

Bericht Nr.: 19647

Straße	DTV	v	v	k	k	M	M	p	p	DStro	Steigung	D Stg	D Refl	LmE	LmE
	Kfz/24h	Pkw km/h	Lkw km/h	Tag	Nacht	Tag Kfz/h	Nacht Kfz/h	Tag %	Nacht %					Tag dB(A)	Nacht dB(A)
Vöhrenbacher Straße Ost	7688	50	50	0,0587	0,0077	451	59	1,6	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	58,6	50,4
Vöhrenbacher Straße Mitte	7160	50	50	0,0591	0,0068	423	49	1,6	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	58,3	49,9
Vöhrenbacher Straße West	7256	50	50	0,0590	0,0070	428	51	1,7	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	58,4	50,0
L181	8928	100	100	0,0582	0,0085	520	76	2,3	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	65,2	56,6



PARKPLATZ

GLK 'Vöhrenbacher Str' Villingen

Bericht Nr.: 19647

Parkplatz	Anzahl Stellplätze	Fahrbewegungen Tag 1/h	Fahrbewegungen Nacht 1/h	Parkplatz- typ	Zuschlag P Typ dB	
Kiga 3	4,00	0,40	0,15	Pkw-Parkplätze	0,00	
Kiga 1	3,00	0,40	0,15	Pkw-Parkplätze	0,00	
Kiga 2	18,00	0,40	0,15	Pkw-Parkplätze	0,00	



QUELLDATEN

Bericht Nr.: 19647

GLK 'Vöhrenbacher Str' Villingen TG

Schallquelle	I oder S	Einwirkzeit bzw. Anzahl	Li	R'w	Lw	L'w	KI	KT	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
TG-Rampe Nacht	17,7	8 h nachts			67,2	54,8	0	0	52,1	56,1	58,1	60,1	62,1	60,1	55,1	47,1
TG-Rampe Tag	17,6	16 h tags			76,0	63,5	0	0	60,9	64,9	66,9	68,9	70,9	68,9	63,9	55,9
Mobilitäts-Hub	25,4	100%/24h			72,2	58,2						72,2				

