Geräuschimmissionsprognose nach DIN 18005

Vorhaben :	Bebauungsplan ‚Bubenorbiser Feld' für ein allgemeines Wohngebiet (WA) 74535 Bubenorbis
Genehmigungsverfahren :	bebauungsplanrechtlich
Genehmigungsbehörde :	Landratsamt Schwäbisch Hall
Auftraggeber :	Gemeinde Mainhardt Hauptstraße 1 74535 Mainhardt
Auftragsdatum :	05.07.2021 Teil I, 07.10.2024 Teil II
Durchgeführt von :	rw bauphysik ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG Dipl.-Ing. (FH) Tobias Becker Im Weiler 5 - 7 74523 Schwäbisch Hall Telefon 0791 . 978 115 - 298 Telefax 0791 . 978 115 - 20
Berichtsnummer / -datum :	B21715_SIS_01 vom 24.10.2024
Berichtsumfang :	26 Seiten Bericht und 11 Seiten Anlagen
Aufgabenstellung :	Prognose von Schallimmissionen, die durch den Straßenverkehr der Haller Straße B 14 im Plangebiet verursacht werden

lärmschutz · bauakustik · raumakustik · schwingungsschutz · erschütterungsschutz · thermische bauphysik · gebäudezertifizierung · fördermittelberatung

DGNB Auditorin

Energieeffizienz Experten für Förderprogramme des Bundes

VMPA anerkannte Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14590-01-00

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

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

niederlassungen
70771 stuttgart
91550 dinkelsbühl
88214 ravensburg

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	3
2	Aufgabenstellung	5
3	Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen	6
4	Örtlichkeiten und Schutzanspruch im Untersuchungsgebiet	8
5	Schalltechnische Anforderungen	9
5.1	DIN 18005	9
5.2	16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung)	10
5.3	Weitere Abwägungskriterien	10
5.4	DIN 4109	11
6	Schallausbreitungsberechnungen - Geräusche des Straßenverkehrs	14
6.1	Berechnungsverfahren	14
6.2	Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten	15
7	Untersuchungsergebnisse - Geräusche des Straßenverkehrs	16
8	Schallschutzmaßnahmen Bauvorhaben/Plangebiet	19
9	Vorschläge für textliche Festsetzungen im Bebauungsplan	23
10	Qualität der Untersuchung	24
11	Schlusswort	25
12	Anlagenverzeichnis	26

1 Zusammenfassung

Die Gemeinde Mainhardt beabsichtigt die Aufstellung des Bebauungsplans ‚Bubenorbiser Feld' [11] im Nordwesten von Bubenorbis südlich der Haller Straße B 14. Das Vorhaben dient der Erweiterung der örtlichen Wohnbebauung und soll eingangs der Stuttgarter Straße über eine neue Stichstraße mit Wendehammer erschlossen werden. Informationen zur Haller Straße B 14 können den Eingangsdaten in Kapitel 6.1 entnommen werden.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens ist es erforderlich, die schalltechnische Immissionsverträglichkeit der geplanten Nutzung als allgemeines Wohngebiet (WA) aufgrund der Umgebung zu überprüfen. Entsprechende Untersuchungsergebnisse liegen hiermit vor.

Die zu erwartende Geräuschsituation wurde auf der Grundlage eines dreidimensionalen Berechnungsmodells mittels Schallausbreitungsberechnungen mit der Computer-Software SoundPLAN prognostiziert. Im Plangebiet wurden die maßgebend einwirkenden Geräusche des öffentlichen Straßenverkehrs nach RLS-19 [4] berechnet sowie nach DIN 18005 [2] bzw. 16. BImSchV [5] [1] und dem Kooperationserlass-Lärmaktionsplanung [7] beurteilt.

Die in Kapitel 7 tabellarisch sowie in den Anlagen tabellarisch und grafisch dargestellten schalltechnischen Untersuchungsergebnisse für das künftige allgemeine Wohngebiet (WA) des Bebauungsplans ‚Bubenorbiser Feld' [11] lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- **Durch die Haller Straße B 14 werden die Orientierungswerte der DIN 18005 Beiblatt 1 [2] von tags/nachts 55/45 dB(A) überwiegend deutlich, die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [5] von tags/nachts 59/49 dB(A) bei freier Schallausbreitung großflächig bzw. etwa zur Hälfte an den potenziellen Plangebäuden überschritten. (vgl. Kapitel 7)**

- **Die nach dem Kooperationserlass-Lärmaktionsplanung [7] als gesundheitskritisch geltenden Pegel von tags/nachts 65/55 dB(A) werden bei freier Schallausbreitung und an den potenziellen Gebäuden tags und nachts nur im nördlichen Randbereich erreicht und an einem Baukörper nachts punktuell um 1 dB geringfügig überschritten. Die als gesundheitsgefährdend geltenden Pegel von tags/nachts 70/60 dB(A) [7] bleiben jedoch deutlich unterschritten.**

[1] Ergänzend werden die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [5] bezüglich ihrer Zumutbarkeit für die Abwägung im Rahmen der Bauleitplanung herangezogen.

- **Somit ergibt sich für die Abwägung der Belange ein erhöhtes bzw. punktuell ein hohes Erfordernis. Empfohlen sind aktive, städtebauliche oder bauliche Maßnahmen. Erforderlich sind Festsetzungen im Bebauungsplan, auch zur Mindest-Luftschalldämmung der Außenbauteile. Empfohlen werden fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen, (vgl. Kapitel 7, 8 und 9).**

FAZIT:
Sofern für das künftige allgemeine Wohngebiet (WA) die textlichen Festsetzungen gemäß Kapitel 9 im Bebauungsplan ‚Bubenorbiser Feld' [11] getroffen werden, bestehen aus schalltechnischer Sicht keine Bedenken. Für die Realisierung des Vorhabens sind im Rahmen des nachgeschalteten baurechtlichen Genehmigungsverfahrens vom Antragsteller die potenziellen Maßnahmen aus Kapitel 8 sowie die Festsetzungen aus Kapitel 9, auch zur Belüftung, zu beachten.

Die in der Umgebung prognostizierten Geräuschimmissionen sind tabellarisch in den Lageplänen in den Anlagen 1 - 2 sowie in Form von Lärmkarten in den Anlagen 3 - 6 dokumentiert. Rechenlaufinformationen, Gesamtbeurteilungspegel, Schallausbreitungsberechnungen sowie Quelldaten mit Emissionsparametern sind in den Anlagen 7 - 11 enthalten.

Den Entscheidungsträgern bleibt eine abschließende Beurteilung vorbehalten.

2 Aufgabenstellung

Für den Bebauungsplan ‚Bubenorbiser Feld' [11] in 74535 Bubenorbis sollen anhand einer Geräuschimmissionsprognose die maßgebenden Geräusche (Einwirkung öffentlicher Straßenverkehr Haller Straße B 14) ermittelt und die Immissionsverträglichkeit der vorgesehenen Nutzung als allgemeines Wohngebiet (WA) [11] überprüft werden.

Die vorliegende Untersuchung umfasst gemäß Auftrag folgende Arbeitsschritte:

- Erheben der maßgebenden Grundlagen und Berechnungsparameter für das Untersuchungsgebiet in Bubenorbis
- Erstellen eines dreidimensionalen digitalen Berechnungsmodells des Untersuchungsgebiets mit der Computer-Software SoundPLAN
- Erarbeiten der Emissionsansätze und Einbindung in das Berechnungsmodell
- Schallausbreitungsberechnungen der öffentlichen Verkehrsgeräusche nach RLS-19 [4]
- Beurteilung der Berechnungsergebnisse nach DIN 18005 [2] bzw. 16. BImSchV [5] und ggf. Kooperationserlass-Lärmaktionsplanung [7]
- Erforderlichenfalls Konzeption von Schallschutzvorkehrungen am geplanten Vorhaben
- Erforderlichenfalls Vorschläge für textliche Festsetzungen/Hinweise im Bebauungsplan
- Berichtswesen

3 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen

Folgende Vorschriften wurden bei der Durchführung der Untersuchung berücksichtigt:

[1] DIN 18005 ‚Schallschutz im Städtebau - Grundlagen und Hinweise für die Planung', Juli 2023

[2] Beiblatt 1 zu DIN 18005 , Schallschutz im Städtebau - Beiblatt 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung', Juli 2023

[3] DIN 4109 ‚Schallschutz im Hochbau', Januar 2018

[4] RLS-19 ‚Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen', 2019

[5] 16. BImSchV ‚Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV)', Juni 1990, zuletzt geändert November 2020

[6] VDI 2719 ‚Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen', August 1987

[7] Ministerium für Verkehr des Landes Baden-Württemberg: ‚Kooperationserlass-Lärmaktionsplanung', Februar 2023

[8] Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen Berlin, Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz Berlin: ‚Berliner Leitfaden – Lärmschutz in der verbindlichen Bauleitplanung', September 2021

[9] MVV TB 2023/1 ‚Veröffentlichung der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen 2023/1 (MVV TB 2023/1) mit Druckfehlerbeseitigung vom 10. Mai 2023', Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt), Amtliche Mitteilungen Ausgabe 2, 17.04.2023

Weiter wurden folgende Grundlagen berücksichtigt:

[10] Datenquelle Open GeoData Portal, Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg, Download 22.10.2024 (https://opengeodata.lgl-bw.de)

[11] Für die frühzeitige Beteiligung: Bebauungsplan ‚Bubenorbiser Feld' vom 02.10.2024, per E-Mail von Frau Kapinsky, Landratsamt Schwäbisch Hall, am 07.20.2024

[12] Höhenaufnahme Bebauungsplan ‚Bubenorbiser Feld' vom 22.01.2023, per E-Mail von Herrn Fuhrmann, Landratsamt Schwäbisch Hall, am 09.10.2024

[13] Endergebnisse der Straßenverkehrszählung in Baden-Württemberg, Zählstellen-Nr. 81256, Verkehrsmonitoring 2019, Download 09.10.2024 (https://www.mobidata-bw.de/dataset/endergebnisse_strassenverkehrszaehlung#daten&ressourcen)

4 Örtlichkeiten und Schutzanspruch im Untersuchungsgebiet

Das Plangebiet ‚Bubenorbiser Feld' [11] befindet sich südwestlich des Knotenpunkts Haller Straße B 14, Stuttgarter Straße, Ziegelbronner Straße in 74535 Bubenorbis. Nutzungsgemäß soll das Vorhaben als allgemeines Wohngebiet (WA) mit voraussichtlich zweigeschossiger Bebauung ausgewiesen werden.

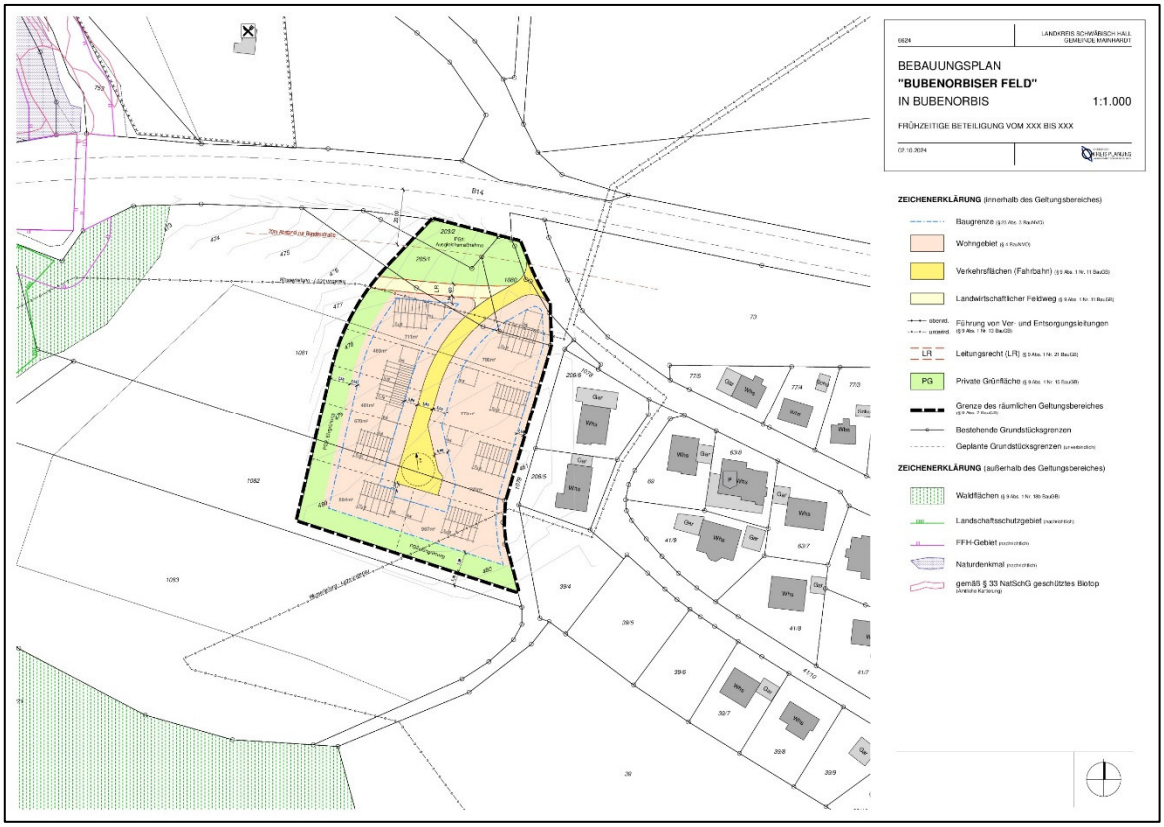


Abb. 1: Bebauungsplan ‚Bubenorbiser Feld' [11]

Im Untersuchungsgebiet steigt das Geländeniveau entlang der Haller Straße B 14 von Westen nach Osten um bis zu 15 m sowie innerhalb des Geltungsbereichs des Baugebiets von Nordwesten nach Südosten um etwa 1,50 m an. Die topografischen Verhältnisse wurden einschließlich der Erdgeschossfußbodenhöhen für die potenziellen Plangebäude aus der Höhenaufnahme [12] zum Bebauungsplan ‚Bubenorbiser Feld' [11] berücksichtigt.

5 Schalltechnische Anforderungen

5.1 DIN 18005

Für die Bauleitplanung gelten primär die Bestimmungen der DIN 18005 ‚Schallschutz im Städtebau' [1]. Die im Beiblatt 1 zu DIN 18005 [2] enthaltenen schalltechnischen Orientierungswerte sind nicht wie Immissionsrichtwerte zu behandeln. Bezeichnungsgerecht geben sie eine Orientierungshilfe ohne rechtliche Verbindlichkeit. Sie sind als sachverständige Konkretisierung der Anforderung an den Schallschutz im Städtebau aufzufassen und in den Abwägungsprozess einzubeziehen. Der Abwägungsspielraum verringert sich dabei mit zunehmender Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte.

Schalltechnische Orientierungswerte DIN 18005	Orientierungswert tags in dB(A)		Orientierungswert nachts in dB(A)	
Gebietsausweisung	Verkehr [2]	Industrie, Gewerbe, Freizeit	Verkehr 2	Industrie, Gewerbe, Freizeit
Reine Wohngebiete	50	50	40	35
Allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete, Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete, Campingplatzgebiete	55	55	45	40
Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	55	55	55	55
Besondere Wohngebiete	60	60	45	40
Dorf-, Dörfliche Wohn-, Misch-, Urbane Gebiete	60	60	50	45
Kerngebiete	63	60	53	45
Gewerbegebiete	65	65	55	50
Sonstige Sondergebiete sowie Flächen für den Gemeinbedarf, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart [3]	45 - 65	45 - 65	35 - 65	35 - 65
Industriegebiete	-	-	-	-

Tab. 1: Schalltechnische Orientierungswerte nach DIN 18005 Beiblatt 1 [2]

Bei Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte sind grundsätzlich zu deren Einhaltung aktive Lärmschutzmaßnahmen vorzusehen. Nach Abschnitt 1.1 des Beiblatts 1

2 Die dargestellten Orientierungswerte gelten für Straßen-, Schienen- und Schiffsverkehr. Abweichend davon schlägt die WHO für den Fluglärm zur Vermeidung gesundheitlicher Risiken deutlich niedrigere Schutzziele vor.

3 Für Krankenhäuser, Bildungseinrichtungen, Kurgebiete oder Pflegeanstalten ist ein hohes Schutzniveau anzustreben.

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 – dies ist nur bei Verkehrsgeräuschen zulässig – sollten erst dann vorgesehen werden, wenn aktive Lärmschutzmaßnahmen wie z. B. Wälle oder Wände nach Auffassung der Entscheidungsträger ausscheiden.

5.2 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung)

Zusätzlich zu den schalltechnischen Orientierungswerten der DIN 18005 [2] werden die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [5] als sogenannte Zumutbarkeitsschwelle bei der Abwägung von Lärmschutzmaßnahmen im Bebauungsplanverfahren herangezogen.

Immissionsgrenzwerte 16. BImSchV Gebietsausweisung	Immissionsgrenzwert tags in dB(A)	Immissionsgrenzwert nachts in dB(A)
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime, Altenheime	57	47
Reine Wohngebiete, Allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	59	49
Kerngebiete, Dorfgebiete, Mischgebiete, Urbane Gebiete	64	54
Gewerbegebiete	69	59

Tab. 2: Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [5]

5.3 Weitere Abwägungskriterien

Gesundheitliche Schwellenwerte

Im Fall von Verkehrslärm sind ergänzend zu den schalltechnischen Orientierungswerten der DIN 18005 [2] und den Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV [5] bei der Abwägung von Schallschutzmaßnahmen im Rahmen der Bauleitplanung die Schwellenwerte aus dem Kooperationserlass-Lärmaktionsplanung [7] zu berücksichtigen:

- gesundheitskritisch: Beurteilungspegel ab tags/nachts 65/55 dB(A)
- gesundheitsgefährdend: spätestens Beurteilungspegel ab tags/nachts 70/60 dB(A)

Bei der Aufstellung eines Bebauungsplans besteht bei Erreichen bzw. Überschreitung der Schwellenwerte von tags/nachts 70/60 dB(A) nur noch ein geringer Abwägungsspielraum. In solchen Fällen ist aufzuzeigen, welche gewichtigen Argumente dennoch für die Planung sprechen und welche ausgleichenden Umstände und Maßnahmen die Überschreitung vertretbar machen (besonderes Abwägungserfordernis).

Schutzanspruch Außenwohnbereiche

Neben den schutzwürdigen Räumen innerhalb der Bebauungen sind auch die Außenwohnbereiche wie Balkone, Terrassen, etc. zu schützen. Für diese gelten grundsätzlich die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [2] für die Beurteilungszeit tags; die Nachtzeit ist nicht schutzbedürftig. Eine Überschreitung der Orientierungswerte kann im Rahmen des Abwägungsverfahrens zugelassen werden. Lärmschutzmaßnahmen sind aber zumindest bei Beurteilungspegeln von über 65 dB(A) [4] tags notwendig.

5.4 DIN 4109

Für konkrete Bauvorhaben gelten die Bestimmungen der DIN 4109 ‚Schallschutz im Hochbau' [3], wonach Schallschutzvorkehrungen am Gebäude selbst vorzusehen sind. Alle Außenbauteile schutzbedürftiger Räume (z. B. Wohnräume inkl. Wohndielen und Wohnküchen, Schlafräume inkl. Übernachtungsräumen in Beherbergungsstätten, Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien, Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen, Büroräume, Praxisräume, Sitzungsräume und ähnliche Arbeitsräume) sind nach DIN 4109 [3] so zu dimensionieren, dass in den Räumen keine unzumutbaren Geräuschpegel entstehen. Die Anforderungen sind baurechtlich verbindlich.

Das Berechnungsverfahren der DIN 4109 [3] setzt gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maße der Außenbauteile fest, deren Höhe vom maßgeblichen Außenlärmpegel abhängt. Nach DIN 4109 [3] ergeben sich die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten wie folgt:

[4] Der Beurteilungspegel von tags 65 dB(A) stellt nach dem Kooperationserlass-Lärmaktionsplanung [7] die Schwelle zum gesundheitskritischen Bereich dar. Darüber hinaus wird dieser Schwellenwert auch im Berliner Leitfaden [8] als Schwelle für Schallschutzvorkehrungen an Außenwohnbereichen verwendet.

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

Dabei sind

$K_{Raumart}$ = 25 dB	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien
$K_{Raumart}$ = 30 dB	für Aufenthaltsräume, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume u. Ä.
$K_{Raumart}$ = 35 dB	für Büroräume und Ähnliches
L_a	der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109 [3]

Unabhängig des Außenlärmpegels sind grundsätzlich folgende Mindestwerte einzuhalten:

$R'_{w,ges}$ = 35 dB	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien
$R'_{w,ges}$ = 30 dB	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches

Für Werte von $R'_{w,ges}$ > 50 dB sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten im Einzelfall gesondert festzulegen.

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 DIN 4109 [3] berücksichtigt werden.

In DIN 4109 [3] ist festgelegt, wie der maßgebliche Außenlärmpegel für unterschiedliche Lärmquellen (Straßen-, Schienen-, Luft-, Wasserverkehr, Industrie/Gewerbe) jeweils zu ermitteln ist, z. B. im Fall von Verkehrslärm bei Berechnungen [5] nach der 16. BImSchV [5].

Gemäß DIN 4109 [3] sind zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu dem von der Lärmart abhängigen zu ermittelnden Geräuschpegel 3 dB zu addieren. Bei der Überlagerung mehrerer Schallimmissionen berechnet sich nach 4109 [3] der resultierende Außenlärmpegel aus den einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegeln wie folgt:

$$L_{a,res} = 10 \cdot lg \sum_{i=1}^{n} (10^{0,1 \cdot L_{a,i}})$$

mit

$L_{a,res}$	resultierender Außenlärmpegel
$L_{a,i}$	einzelner maßgeblicher Außenlärmpegel

Die Addition von 3 dB darf nur einmal erfolgen, das heißt auf den Summenpegel.

[5] 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.

Anforderungen an Lüftungseinrichtungen

DIN 18005 [1] gibt zu ‚Schallschutzmaßnahmen an Gebäuden' an:
„Für ausreichende Belüftung auch bei geschlossenen Fenstern müssen gegebenenfalls schalldämmende Lüftungseinrichtungen eingebaut werden."

DIN 18005 Beiblatt 1 [2] merkt an:
„Bei Beurteilungspegeln über 45 dB ist selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich."

DIN 4109 [3] gibt zum ‚Einfluss von Lüftungseinrichtungen und/oder Rollladenkästen' an:
„Bauliche Maßnahmen an Außenbauteilen zum Schutz gegen Außenlärm sind nur wirksam, wenn die Fenster und Türen bei der Lärmeinwirkung geschlossen bleiben und die geforderte Luftschalldämmung durch zusätzliche Lüftungseinrichtungen/Rollladenkästen nicht verringert wird."

Nach den Empfehlungen der VDI-Richtlinie 2719 [6] sollten die durch Verkehrsgeräusche verursachten Innenpegel von Wohn-, Pflege- und Behandlungsräumen auf 30 - 40 dB(A) begrenzt werden. Für ruhebedürftige Einzelbüros gelten ebenfalls 30 - 40 dB(A), für Mehrpersonenbüros 35 - 45 dB(A) und für Großraumbüros, Gaststätten-, Schalter- und Ladenräume 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 liegt [6].

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 VDI-Richtlinie 2719 [6] einhalten zu können.

6 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.

6 Schallausbreitungsberechnungen - Geräusche des Straßenverkehrs

6.1 Berechnungsverfahren

Die Ermittlung der durch den Straßenverkehr verursachten Beurteilungspegel erfolgte nach den Regelungen der RLS-19 [4]. Der Berechnung liegen Punktschallquellen zugrunde, welche aus Straßenabschnitten einzelner Fahrstreifen mit annähernd gleichen Emissionen und Ausbreitungsbedingungen gebildet werden und sich in der Mitte eines jeden einzelnen Teilstücks befinden.

Der Beurteilungspegel L_r wird nachfolgender Formel berechnet:

$$L_r = 10 \cdot lg\,[10^{0,1 \cdot Lr'}]$$

mit

Lr' Beurteilungspegel für die Schalleinträge aller Fahrstreifen in dB

Der Beurteilungspegel L_r' für die Schalleinträge aller Fahrstreifen berechnet sich wie folgt:

$$L_r' = 10 \cdot lg \sum_i 10^{0,1 \cdot \{Lw',i + 10 \cdot lg[li] - D_{A,i} - D_{RV1,i} - D_{RV2,i}\}}$$

mit

$L_{w',i}$ längenbezogener Schallleistungspegel des Fahrstreifenteilstücks i in dB
l_i Länge des Fahrstreifenteilstücks in m
$D_{A,i}$ Dämpfung bei der Schallausbreitung vom Fahrstreifenteilstück i zum Immissionsort in dB
$D_{RV1,i}$ anzusetzender Reflexionsverlust der ersten Reflexion bei Spiegelschallquellen
$D_{RV2,i}$ anzusetzender Reflexionsverlust der zweiten Reflexion bei Spiegelschallquellen

Darin ist der längenbezogene Schallleistungspegel L_w' einer Quelllinie:

$$Lw' = 10 \cdot lg[M] + 10 \cdot lg\left[\frac{100 - p_1 - p_2}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W,PKW(V_{PKW})}}}{V_{PKW}} + \frac{p_1}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W,LKW1(V_{LKW1})}}}{V_{LKW1}} + \frac{p_2}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W,LKW2(V_{LKW2})}}}{V_{LKW2}}\right] - 30$$

mit

M stündliche Verkehrsstärke der Quelllinie
$L_{W,FzG}(V_{FzG})$ Schallleistungspegel für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 und Lkw2) bei der Geschwindigkeit V_{FZG}
V_{FZG} Geschwindigkeit für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 und Lkw2) in km/h
p_1 Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 in %
p_2 Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw2 in %

Die Störwirkung durch Fahrzeuge an Knotenpunkten $D_{K,KT}(x)$ wird in Abhängigkeit vom Knotenpunkttyp sowie der Entfernung zwischen Immissionsort und Schnittpunkt der Quelllinien mit nachfolgender Formel bestimmt:

$$D_{K,KT(x)} = K_{KT} \cdot \max\left\{1 - \frac{x}{120}; 0\right\}$$

mit

K_{KT} Maximalwert der Korrektur für den Knotenpunkttyp KT in dB
x Entfernung der Punktschallquelle von dem nächsten Knotenpunkt in m

6.2 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten

Bei der Berechnung der maßgebenden Geräusche aus dem Untersuchungsgebiet wurde der Verkehr auf der Haller Straße B 14 berücksichtigt, wie im Lageplan Anlage 1 dargestellt.

Als Grundlage für die Emissionsberechnungen dienen die Endergebnisse der Straßenverkehrszählung 2019 in Baden-Württemberg [13] nach RLS-19 [4], die mit einem jährlichen Zuwachs von 0,9 % für das Prognosejahr 2035 hochgerechnet wurden. Die entsprechenden Tag- und Nachtanteile sowie die Anteile an Fahrzeugen in den Fahrzeuggruppen wurden daraus übernommen.

Auf den berücksichtigten Straßenabschnitten gilt nahe Bubenorbis eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 70 km/h, westlich außerhalb von 90 km/h [7]. Zuschläge für die Störwirkung durch das Anfahren und Bremsen der Fahrzeuge an Knotenpunkten (Kreisverkehr, lichtzeichengeregelte Signalanlage außer bei Bedarfsanforderung) gemäß RLS-19 [4] sind vorliegend nicht erforderlich. Lärmreduzierende Korrekturwerte für die Straßendeckschicht wurden nicht angesetzt. Programmintern werden erforderliche Steigungszuschläge automatisch ebenso berechnet wie Mehrfachreflexionszuschläge für Fahrstreifenteilstücke zwischen als parallel geltenden Baukörpern berücksichtigt wurden.

Verkehrszahlen Prognose 2035	Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke DTV in Kfz/24h	Stündliche Verkehrsstärke M in Kfz/h		Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe p in %					
				tags			nachts		
		Tag	Nacht	Lkw1	Lkw2	Motorrad	Lkw1	Lkw2	Motorrad
Haller Straße B 14	11.670	683,7	91,2	2,9	3,5	1,7	2,5	5,1	0,0

Tab. 3: Straßenverkehrsdaten für das Prognosejahr 2035 nach RLS-19 [4]

[7] Entsprechend RLS-19 [4] wurden für Lkw und Kfz > 3,5 t abweichend von den zulässigen Geschwindigkeiten nach der StVO von 60 km/h auf einbahnigen Straßen außerhalb geschlossener Ortschaften zu Gunsten der Lärmbetroffenen 80 km/h angenommen.

7 Untersuchungsergebnisse - Geräusche des Straßenverkehrs

Die Beurteilung der Verkehrsgeräusche erfolgte in Anlehnung an die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 Beiblatt 1 [2] sowie ergänzend nach den Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV [5] sowie ggf. dem Kooperationserlass-Lärmaktionsplanung [7].

Die Geräusche des maßgebenden öffentlichen Straßenverkehrs auf der Haller Straße B 14 wurden im Plangebiet ‚Bubenorbiser Feld' [11] anhand freier Schallausbreitung sowie zusätzlich auch an potenziellen Immissionsorten innerhalb der Baugrenzen im künftigen allgemeinen Wohngebiet (WA) [11] betrachtet.

Das dreidimensionale digitale Berechnungsmodell berücksichtigt im Untersuchungsgebiet die Bestandsbebauung, die Topografie sowie physikalische Oberflächeneigenschaften.

Wie die Ergebnisse in den Rasterlärmkarten in den Anlagen 3 - 4 bei freier Schallausbreitung zeigen, treten Beurteilungspegel auf im gesamten Plangebiet von tags 56 - 71 dB(A) und nachts 47 - 62 dB(A), im allgemeinen Wohngebiet (WA) [11] von tags 57 - 66 dB(A) und nachts 48 - 57 dB(A) bzw. innerhalb der Baugrenzen von tags 57 - 65 dB(A) und nachts 48 - 56 dB(A). Die Lärmbelastung nimmt von Nord-Nordosten (nahe der B 14) nach Süd-Südwesten hin ab.

An den potenziellen Immissionsorten innerhalb der Baugrenzen ergibt die schalltechnische Beurteilung folgenden Orientierungswertevergleich:

ÖFFENTLICHER STRAßNVERKEHR **Orientierungswertevergleich Beurteilungspegel**		Gebiets-nutzung	alle Geschosse	Prognostizierter Beurteilungspegel L_r in dB(A)		Orientierungswert für Verkehrsgeräusche der DIN 18005 in dB(A)	
Nr.	Bezeichnung			tags	nachts	tags	nachts
1	Plangebäude 1 (NW)	WA	EG, 1.OG	**54 - 65**	**46 - 56**	**55**	**45**
2	Plangebäude 2 (NO)	WA	EG, 1.OG	**56 - 64**	**47 - 55**	**55**	**45**
3.1	Plangebäude 3.1 (W)	WA	EG, 1.OG	**58 - 61**	**49 - 52**	**55**	**45**
3.2	Plangebäude 3.2 (W)	WA	EG, 1.OG	**53 - 59**	**44 - 50**	**55**	**45**
4	Plangebäude 4 (O)	WA	EG, 1.OG	**52 - 60**	**44 - 51**	**55**	**45**
5	Plangebäude 5 (W)	WA	EG, 1.OG	**49 - 59**	**40 - 51**	**55**	**45**

ÖFFENTLICHER STRAßNVERKEHR **Orientierungswertevergleich Beurteilungspegel**		Gebiets-nutzung	alle Geschosse	Prognostizierter Beurteilungspegel L_r in dB(A)		Orientierungswert für Verkehrsgeräusche der DIN 18005 in dB(A)	
Nr.	Bezeichnung			tags	nachts	tags	nachts
6	Plangebäude 6 (O)	WA	EG, 1.OG	**50 - 58**	**41 - 49**	**55**	**45**
7	Plangebäude 7 (SW)	WA	EG, 1.OG	**41 - 57**	**33 - 49**	**55**	**45**
8	Plangebäude 8 (SO)	WA	EG, 1.OG	**42 - 57**	**33 - 48**	**55**	**45**

Tab. 4: Beurteilungspegelvergleich mit dem Zielwert; **grün: Einhaltung**; **grau: Überschreitung**

Die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 Beiblatt 1 [2] werden von der Haller Straße B 14 her im künftigen Wohngebiet ‚Bubenorbiser Feld' [11] tags und nachts deutlich überschritten, vgl. Rasterlärmkarten Anlagen 3 - 4. An den potenziellen Plangebäuden ergeben sich aufgrund der Gebäudeabschirmungen geringfügige Verbesserungen mit zunehmender Distanz zur B 14 sowie deutliche Verbesserungen für die straßenabgewandten Süd-Südwestseiten dieser Baukörper, vgl. Anlagen 1 und 8 - 10.

Auch die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [5] von tags/nachts 59/49 dB(A) für allgemeine Wohngebiete (WA), die in Bebauungsplanverfahren als Zumutbarkeitsschwelle bei der Abwägung von Lärmschutzmaßnahmen herangezogen werden, werden wie folgt im künftigen Wohngebiet überschritten:

- bei freier Schallausbreitung tags zu etwa zwei Dritteln, nachts fast vollflächig
- etwa zur Hälfte an den potenziellen Plangebäuden: tags an den Baukörpern 1 - 3.1 und 4 (einmal punktuell) sowie nachts an den Baukörpern 1 - 4 und 5 (einmal punktuell).

Die nach dem Kooperationserlass-Lärmaktionsplanung [7] als gesundheitskritisch geltenden Pegel von tags/nachts 65/55 dB(A) werden im künftigen Wohngebiet

- bei freier Schallausbreitung tags und nachts nur im nördlichen Randbereich erreicht
- an den potenziellen Plangebäuden nur im nördlichen Randbereich an den Nord-Nordwestseiten der Baukörper 1 tags erreicht bzw. der Baukörper 1 + 2 nachts erreicht und einmal punktuell im 1.OG des Baukörpers 1 um 1 dB geringfügig überschritten.

Die nach dem Kooperationserlass-Lärmaktionsplanung [7] als gesundheitsgefährdend geltenden Pegel von tags/nachts 70/60 dB(A), welche die absolute Schwelle der Zumutbarkeit darstellen, bleiben jedoch im gesamten Plangebiet deutlich unterschritten.

Für die Abwägung der Belange für das künftigen Wohngebiet ‚Bubenorbiser Feld' [11] ergibt sich somit ein erhöhtes bzw. punktuell ein hohes Erfordernis. Aktive, städtebauliche oder bauliche Maßnahmen werden empfohlen. Eine Festsetzung im Bebauungsplan ist erforderlich, die sich auf eine Mindest-Luftschalldämmung der Außenbauteile bezieht. Fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen werden empfohlen, weil praktisch keine ausreichende Belüftung durch andere ausreichend leisere Räume möglich ist (vgl. Kapitel 8 und Kapitel 9). Nicht erforderlich sind bauliche Maßnahmen für Außenwohnbereiche, vgl. Kapitel 5.3.

Die Beurteilungspegel sowie die daraus vorsorglich ermittelten maßgeblichen Außenlärmpegel (vgl. Kapitel 8) tags und nachts sind im Anhang sowohl in den Rasterlärmkarten bei freier Schallausbreitung (vgl. Anlagen 3 - 6) als auch an den potenziellen Plangebäuden (vgl. Anlagen 1 - 2) dargestellt.

8 Schallschutzmaßnahmen Bauvorhaben/Plangebiet

Aufgrund der ermittelten Verkehrslärmbelastung sind im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens geeignete Schallschutzvorkehrungen zu prüfen und abzuwägen. Die Belange des Immissionsschutzes sind bei der städtebaulichen Abwägung zu berücksichtigen. Der Abwägungsspielraum verringert sich dabei mit zunehmender Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [2].

Für das künftige Wohngebiet ‚Bubenorbiser Feld' [11] können folgende Kriterien herangezogen werden:

Beurteilungspegel L_r in dB(A), Grad der Lärmbelastung bei WA-Ausweisung		**Abwägung**	**Maßnahmen zur Konfliktbewältigung**
tags Lr ≤ 55 nachts Lr ≤ 45	Einhaltung der Orientierungswerte der DIN 18005	Einfaches Abwägungserfordernis	In der Regel sind keine Lärmschutzmaßnahmen erforderlich.
tags 55 < Lr ≤ 59 nachts 45 < Lr ≤ 49	Moderate Überschreitung der Orientierungswerte der DIN 18005	Erhöhtes Abwägungserfordernis: Eine Überplanung ist möglich, wenn die Überschreitung unter Prüfung von aktiven, städtebaulichen und baulichen Maßnahmen städtebaulich vertretbar ist.	Aktive, städtebauliche oder bauliche Maßnahmen sind nicht zwingend erforderlich. Erforderlich ist aber mindestens der bauliche Schallschutz der Außenbauteile nach DIN 4109 (sofern Lr > 57 dB(A) tags, Lr > 47 dB(A) nachts), ggf. in Ergänzung mit fensterunabhängigen Lüftungseinrichtungen.
tags 59 < Lr < 65 nachts 49 < Lr < 55	Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV (Zumutbarkeitsschwelle)	Erhöhtes Abwägungserfordernis: Eine Überplanung ist in begründeten städtebaulichen Fällen möglich.	Aktive, städtebauliche oder bauliche Schallschutzmaßnahmen werden ausdrücklich empfohlen.
tags 65 < Lr < 70 nachts 55 < Lr < 60	Erreichen/ Überschreitung des Auslösewerts der Lärmaktionsplanung (Gesundheitskritischer Bereich)	Hohes Abwägungserfordernis: Eine Überplanung ist in begründeten städtebaulichen Fällen möglich.	Aktive, städtebauliche oder bauliche Schallschutzmaßnahmen sind zwingend erforderlich.
tags Lr ≥ 70 nachts Lr ≥ 60	Erreichen/Überschreiten der Schwelle der Gesundheitsgefährdung	Besonderes Abwägungserfordernis: Eine grundlegende Überprüfung der Planung ist erforderlich; schutzbedürftige Nutzungen sind nur ausnahmsweise in besonderen städtebaulichen Einzelfällen möglich.	Aktive, städtebauliche oder bauliche Schallschutzmaßnahmen sind zwingend erforderlich.

Tab. 5: Schwellenwerte, Abwägungserfordernis und Maßnahmen zur Konfliktbewältigung

Außer den nachfolgend aufgeführten Möglichkeiten des aktiven, städtebaulichen und passiven Schallschutzes sind für das Plangebiet stets auch Planungsalternativen, hinreichende Abstände und eine Gliederung des Baugebiets nach dem Trennungsgrundsatz (§ 50 BImSchG) zu prüfen.

Aktiver Schallschutz

Gemäß DIN 18005 [1] sind bei Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte [2] vorrangig aktive Lärmschutzmaßnahmen (Wände, Wälle) vorzusehen und den passiven Lärmschutzmaßnahmen (Schallschutzfenster etc.) vorzuziehen. Bei Planungen in Bestandsgebieten zur Nachverdichtung ist der Handlungsspielraum beim Bau einer Lärmschutzwand oder eines Lärmschutzwalls jedoch sehr gering bis nicht gegeben. Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten und der geplanten Gebäudehöhen innerhalb des Plangebiets sind aktive Schallschutzvorkehrungen vorliegend nicht zielführend. Zum vollständigen Schutz aller Geschosse wäre nämlich eine Lärmschutzwand in vergleichbarer Höhe wie die geplante Bebauung erforderlich, was aus städtebaulicher Sicht als nicht verträglich erachtet werden kann.

Städtebaulicher Schallschutz

Sofern ein aktiver Schallschutz ausscheidet, sind städtebauliche Lärmschutzmaßnahmen zu prüfen bzgl. der Bauweise, Baukörperanordnung und/oder -stellung sowie Höhe der baulichen Anlagen (lärmrobuste städtebauliche Struktur). Ziele sind die Schaffung eines hohen Anteils lärmabgewandter bzw. lärmabgeschirmter Fassadenabschnitte für Fenster von Aufenthaltsräumen sowie ggf. für Außenwohnbereiche (Terrassen, Balkone, Loggien). Durch eine schalltechnisch günstige Anordnung der Gebäude, bei der die Baukörper mit den Längsseiten zur Schallquelle ausgerichtet sind und möglichst keine bzw. wenige Lücken zwischen den Baukörpern entstehen (geschlossene Bauweise), und/oder durch eine Anordnung höherer Gebäude in der Nähe der Lärmquellen (schallabschirmende Riegelbebauung) lässt sich dieses Ziel gut erreichen. Gegebenenfalls ist dabei eine zeitliche Abfolge der Bebauung bebauungsplanrechtlich festzusetzen.

Bauliche Maßnahmen

Sofern aktive und städtebauliche Lärmschutzvorkehrungen nicht umsetzbar sind bzw. den Lärmkonflikt nur in Teilbereichen kompensieren können, werden (ergänzend) bauliche Maßnahmen an den zu schützenden Gebäuden erforderlich. Als Schallschutz kommen folgende Vorkehrungen in Frage:

- Lärmoptimierte Grundrissgestaltung: Vorrangig sind schutzbedürftige Räume an den leisen Gebäudeseiten, während nicht-schutzwürdige Räume (Abstellräume, Küchen, Badezimmer, Treppenhaus, Flur etc.) zu den lärmbelasteten Seiten anzuordnen sind. Alternativ sind auch durchgesteckte Grundrisse zielführend, um die schutzwürdigen Räume über Fenster auf den straßenabgewandten Gebäudeseiten belüften zu können.
- Architektonische Selbsthilfe
    - Anordnung verglaster Vorbauten vor schutzwürdige Räume (festverglaster Laubengang, verglaste Balkone/Loggien, nicht-beheizte Wintergärten)
    - Prallscheiben, vorgehängte Fassaden (Doppelfassaden) oder besondere Fensterkonstruktionen [8], mit denen die Lärmbelastung vor dem öffenbaren Fenster ausreichend reduziert oder sichergestellt werden kann, dass in den Räumen ein Innenraumpegel bei teilgeöffneten Fenstern von 35 dB(A) zur Tageszeit und in zum Schlafen geeigneten Räumen (Schlaf-/Kinderzimmer) ein Innenraumpegel bei teilgeöffneten Fenstern [9] von 30 dB(A) zur Nachtzeit nicht überschritten wird
    - Außenwohnbereiche mit baulichen Maßnahmen versehen, mit denen gewährleistet werden kann, dass der Tag-Beurteilungspegel 65 dB(A) [10] nicht überschreitet (z. B. verglaste Balkone/Terrassen zum Schutz der Außenwohnbereiche).
- Passive Maßnahmen nach DIN 4109 an den Gebäuden (Schallschutzfenster) und fensterunabhängige, schallgedämmte Lüftungseinrichtungen: Grundsätzlich sollten passive Maßnahmen nur in Erwägung gezogen werden, wenn andere Schallschutzmaßnahmen ausgeschöpft sind, da mit passiven Maßnahmen ein ausreichender Schallschutz lediglich bei geschlossenen Fenstern gesichert ist.

Empfehlung: Da vorliegend aktive Lärmschutzmaßnahmen kaum bzw. nur schwer umsetzbar sind, wird die Prüfung eines städtebaulichen Schallschutzes durch günstige Anordnung der Gebäude, lärmoptimierte Grundrissgestaltung und passive Maßnahmen empfohlen.

Maßgebliche Außenlärmpegel (DIN 4109)

Zur Überprüfung für die potenzielle Dimensionierung des baulichen Schallschutzes nach DIN 4109 [3] wurden anhand der prognostizierten Beurteilungspegel die maßgeblichen

8 z. B. spezielle Varianten eines Kastenfensters wie das ‚HafenCity Fenster' (mit zwei Fensterebenen) oder wie das ‚Nürnberger Fenster' (mit Prallscheibe und seitlichen schalldämpfenden Lüftungslamellen), jeweils ggf. mit zusätzlicher Schallabsorption im Zwischenraum

9 v. a. in Schlafräumen sollte ein weitgehend ungestörter Nachtschlaf vorzugsweise bei gekipptem Fenster gewährleistet werden.

10 Der Beurteilungspegel von 65 dB(A) tags gilt nach dem Kooperationserlass-Lärmaktionsplanung [7] als gesundheitskritisch und wird im Berliner Leitfaden [8] als Schwelle für Lärmschutzmaßnahmen an Außenwohnbereichen herangezogen. Nachts besteht für Außenwohnbereiche kein Schutzbedürfnis.

Außenlärmpegel berechnet. Die erforderlichen Schalldämm-Maße der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen sind auf Basis der maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109 [3] im Rahmen der nachgeschalteten baurechtlichen Genehmigungsverfahren unter Umständen vom Antragsteller nachzuweisen.

Die maßgeblichen Außenlärmpegel, die zur Bemessung der baulichen Schallschutzvorkehrungen für schutzwürdige Räume im Wohngebiet heranzuziehen sind, sind im Anhang dargestellt (vgl. Anlagen 2 und 5 - 6). Sie betragen

- an den potenziellen Plangebäuden tags 44 - 68 dB(A) und nachts 36 - 59 dB(A)
- in den Rasterlärmkarten bei freier Schallausbreitung
    - im gesamten Plangebiet tags 59 - 74 dB(A) und nachts 60 - 75 dB(A)
    - innerhalb des Wohngebiets tags 60 - 69 dB(A) und nachts 61 - 70 dB(A)
    - innerhalb der Baugrenzen tags 60 - 68 dB(A) und nachts 61 - 69 dB(A).

Nach DIN 4109 [3] sind darin die Beurteilungspegel des Verkehrs nach RLS-19 [4] enthalten.

Gemäß MVV TB [9] ist ein Nachweis der Luftschalldämmung von Außenbauteilen erforderlich, wenn der Bebauungsplan Vorkehrungen zum Schutz vor Außenlärm am Gebäude festsetzt oder der maßgebliche Außenlärmpegel auch nach den vorgesehenen Maßnahmen zur Lärmminderung gleich oder höher ist als

- 61 dB(A) bei Aufenthaltsräumen in Wohnungen, Übernachtungsräumen, Unterrichtsräumen und ähnlichen Räumen, bei Bettenräumen in Krankenhäusern und Sanatorien
- 66 dB(A) bei Büroräumen

Im vorliegenden Fall ist daher eine Festsetzung im Bebauungsplan erforderlich, die sich auf eine Mindestluftschalldämmung der Außenbauteile bezieht.

Darüber hinaus wird empfohlen, nach DIN 4109 [3] schutzwürdige Räume dort mit fensterunabhängigen Lüftungseinrichtungen auszustatten, wo an den geplanten Gebäuden Beurteilungspegel von mehr als 55 dB(A) tags oder mehr als 45 dB(A) nachts vorliegen. Entsprechende Lüftungseinrichtungen können zentrale raumlufttechnische Anlagen oder dezentrale Wand- oder Fensterlüfter sein.

Die Empfehlungen zur Belüftung sind zu beachten, vgl. lärmoptimierte Grundrissgestaltung.

9 Vorschläge für textliche Festsetzungen im Bebauungsplan

Die nachfolgend genannten textlichen Festsetzungen für den Bebauungsplan ‚Bubenorbiser Feld' [11] verstehen sich lediglich als Vorschläge:

Schutz im Plangebiet vor Verkehrsgeräuschen

- *„Zum Schutz vor Verkehrslärm ist eine lärmoptimierte Grundrissgestaltung der Wohnhäuser erforderlich: schutzbedürftige Räume gemäß DIN 4109 sind nur dort zulässig, wo eine natürliche Belüftung über mindestens ein öffenbares Fenster auf der lärmabgewandten Gebäudeseite mit Beurteilungspegeln von höchstens 59 dB(A) tags und 49 dB(A) nachts möglich ist. Im Zuge des Baugenehmigungsverfahrens ist vom Antragsteller ein entsprechender Nachweis zu erbringen. Alternativ sind schutzbedürftige Räume auch dann zulässig, wenn nachgewiesen wird, dass diese Beurteilungspegel durch die konkrete Stellung des Gebäudes, die Gebäudekubatur oder geeignete Schallschutzvorkehrungen wie Doppelfassaden, Prallscheiben oder besondere Fensterkonstruktionen, verglaste Vorbauten (z. B. Loggien, unbeheizte Wintergärten) oder in ihrer Wirkung vergleichbare Maßnahmen an mindestens einem öffenbaren Fenster eines solchen schutzbedürftigen Raums nicht überschritten werden."*
- *„Im Plangebiet werden passive Schallschutzvorkehrungen festgesetzt: Bei der Errichtung von Gebäuden sind die Außenbauteile schutzbedürftiger Räume gemäß den Regelungen der DIN 4109 ‚Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen' vom Januar 2018 anhand der maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 ‚Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen' vom Januar 2018 auszubilden. Ein entsprechender Nachweis ist im Zuge des Baugenehmigungsverfahrens vom Antragsteller auf Grundlage der im Bebauungsplan dargestellten Außenlärmpegel zu erbringen. Ausnahmen werden zugelassen, wenn nachgewiesen wird, dass im Einzelfall unter Berücksichtigung der konkreten Gebäudegeometrie ausreichend geringere Außenlärmpegel auftreten."*
- *„Nach DIN 4109 schutzbedürftige Räume sind mit fensterunabhängigen Lüftungseinrichtungen auszustatten (zentrale raumlufttechnische Anlage oder dezentrale Wand-/ Fensterlüfter). Hiervon kann abgewichen werden, wenn vom Antragsteller im Zuge des Baugenehmigungsverfahrens ein Nachweis erbracht wird, dass durch die konkrete Stellung des Gebäudes, der Gebäudekubatur oder geeignete Schallschutzvorkehrungen an mindestens einem öffenbaren Fenster eines solchen schutzbedürftigen Raums Beurteilungspegel von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts nicht überschritten werden."*

10 Qualität der Untersuchung

Die Berechnung der maßgebend auf das Plangebiet ‚Bubenorbiser Feld' [11] einwirkenden Geräusche des öffentlichen Straßenverkehrs (Haller Straße B 14) basiert auf den Verkehrszahlen der Endergebnisse der Straßenverkehrszählung 2019 in Baden-Württemberg [13] nach RLS-19 [4], die mit einem jährlichen Zuwachs von 0,9 % für das Prognosejahr 2035 hochgerechnet wurden.

Da sich Verkehrsmengenänderungen nur geringfügig auswirken [11], sind die Ergebnisse der Verkehrslärmbetrachtung als recht sicher anzusehen.

[11] Eine Verdopplung der Verkehrsmenge führt zu einer Zunahme der Beurteilungspegel um 3 dB.

11 Schlusswort

Den Entscheidungsträgern 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 24.10.2024

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

DAkkS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14590-01-00

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

Dipl.-Ing. (FH) Tobias Becker
bearbeitet

12 Anlagenverzeichnis

Lagepläne und Lärmkarten

Lagepläne mit Einzelpunktergebnissen

1 Straßenverkehr, Beurteilungspegel (DIN 18005)

2 Straßenverkehr, maßgebliche Außenlärmpegel (DIN 4109)

Rasterlärmkarten Straßenverkehr in h = 5,20 m Immissionshöhe für den Zeitbereich

3 Tag (6 - 22 Uhr), Beurteilungspegel (DIN 18005)

4 Nacht (22 - 6 Uhr), Beurteilungspegel (DIN 18005)

5 Tag (6 - 22 Uhr), maßgebliche Außenlärmpegel (DIN 4109)

6 Nacht (22 - 6 Uhr), maßgebliche Außenlärmpegel (DIN 4109)

Dokumentation der Schallausbreitungsberechnungen

Straßenverkehr

7 Allgemeine Rechenlaufinformationen

8 - 10 Beurteilungspegel an den Immissionsorten (DIN 18005)

11 Straßendaten mit Emissionsparametern

Bebauungsplan
‚Bubenorbiser Feld'
74535 Bubenorbis

Lageplan VERKEHR mit Beurteilungspegeln tags (6 - 22 Uhr) und nachts (22 - 6 Uhr)

für das künftige allgemeine Wohngebiet in Bubenorbis unter Berücksichtigung der Berechnungsvoraussetzungen (vgl. Berichtstext Kapitel 6.2), berechnet nach RLS-19
für das Prognosejahr 2035 sowie beurteilt nach DIN 18005. An den potenziellen Immissionsorten sind die geschossweisen Beurteilungspegel tags und nachts ausgegeben.

11		
WA	55	45
EG	61	52
1.OG	61	53

12		
WA	55	45
1.OG	65	56
EG	64	55

13		
WA	55	45
EG	60	51
1.OG	62	53

14		
WA	55	45
1.OG	55	46
EG	54	46

21		
WA	55	45
1.OG	61	53
EG	61	52

22		
WA	55	45
1.OG	64	55
EG	63	54

23		
WA	55	45
1.OG	60	51
EG	60	51

24		
WA	55	45
1.OG	56	47
EG	56	47

31		
WA	55	45
1.OG	60	51
EG	59	50

32		
WA	55	45
EG	61	52
1.OG	61	52

33		
WA	55	45
1.OG	59	50
EG	58	49

34		
WA	55	45
EG	59	50
1.OG	59	50

35		
WA	55	45
EG	57	48
1.OG	58	49

36		
WA	55	45
EG	53	44
1.OG	54	45

41		
WA	55	45
1.OG	59	50
EG	58	49

42		
WA	55	45
EG	59	51
1.OG	60	51

43		
WA	55	45
EG	57	48
1.OG	58	49

44		
WA	55	45
EG	52	44
1.OG	54	45

51		
WA	55	45
1.OG	58	49
EG	57	48

52		
WA	55	45
1.OG	59	51

53		
WA	55	45
1.OG	57	48
EG	56	47

54		
WA	55	45
EG	49	40
1.OG	52	43

61		
WA	55	45
1.OG	57	48
EG	56	47

62		
WA	55	45
1.OG	58	49
EG	57	48

63		
WA	55	45
1.OG	56	47
EG	55	46

64		
WA	55	45
1.OG	51	43
EG	50	41

71		
WA	55	45
1.OG	56	47
EG	55	46

72		
WA	55	45
1.OG	57	49
EG	56	47

73		
WA	55	45
1.OG	55	46
EG	53	44

74		
WA	55	45
1.OG	45	36
EG	41	33

81		
WA	55	45
1.OG	55	46
EG	54	45

82		
WA	55	45
1.OG	57	48
EG	55	47

83		
WA	55	45
EG	52	43
1.OG	54	45

84		
WA	55	45
EG	42	33
1.OG	44	36



Grundkarte © OpenStreetMap Mitwirkende; Datenquelle: LGL, www.lgl-bw.de

Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Bodenfaktor G=0
- Allgemeines Wohngebiet
- Geltungsbereich
- Baugrenze
- Emission Straße

- (1) Punkt ohne Überschreitung
- (2) Punkt mit Überschreitung
- Geschosslagen mit Beurteilungspegeln Tag/Nacht in dB(A)

Projekt Nr. 21715

N

Maßstab 1:1.000

0 5 10 15 20 25 m

RL: 11

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

Bebauungsplan
‚Bubenorbiser Feld'
74535 Bubenorbis

Lageplan VERKEHR mit maßgeblichen Außenlärmpegeln tags (6 - 22 Uhr) und nachts (22 - 6 Uhr)

für das künftige allgemeine Wohngebiet in Bubenorbis unter Berücksichtigung der Berechnungsvoraussetzungen (vgl. Berichtstext Kapitel 6.2), berechnet nach RLS-19 für das Prognosejahr 2035 sowie beurteilt nach DIN 18005 und DIN 4109. An den potenziellen Immissionsorten sind die geschossweisen maßgeblichen Außenlärmpegel tags und nachts ausgegeben.

11		
1.OG	64	66
EG	64	65

12		
1.OG	68	69
EG	67	68

13		
1.OG	65	66
EG	63	64

14		
1.OG	58	59
EG	57	59

21		
1.OG	64	66
EG	64	65

22		
1.OG	67	68
EG	66	67

23		
1.OG	63	64
EG	63	64

24		
1.OG	59	60
EG	59	60

31		
1.OG	63	64
EG	62	63

32		
1.OG	64	65
EG	64	65

33		
1.OG	62	63
EG	61	62

34		
1.OG	62	63
EG	62	63

35		
1.OG	61	62
EG	60	61

36		
1.OG	57	58
EG	56	57

41		
1.OG	62	63
EG	61	62

42		
1.OG	63	64
EG	62	64

43		
1.OG	61	62
EG	60	61

44		
1.OG	57	58
EG	55	57

51		
1.OG	61	62
EG	60	61

52		
1.OG	62	64

53		
1.OG	60	61
EG	59	60

54		
1.OG	55	56
EG	52	53

61		
1.OG	60	61
EG	59	60

62		
1.OG	61	62
EG	60	61

63		
1.OG	59	60
EG	58	59

64		
1.OG	54	56
EG	53	54

71		
1.OG	59	60
EG	58	59

72		
1.OG	60	62
EG	59	60

73		
1.OG	58	59
EG	56	57

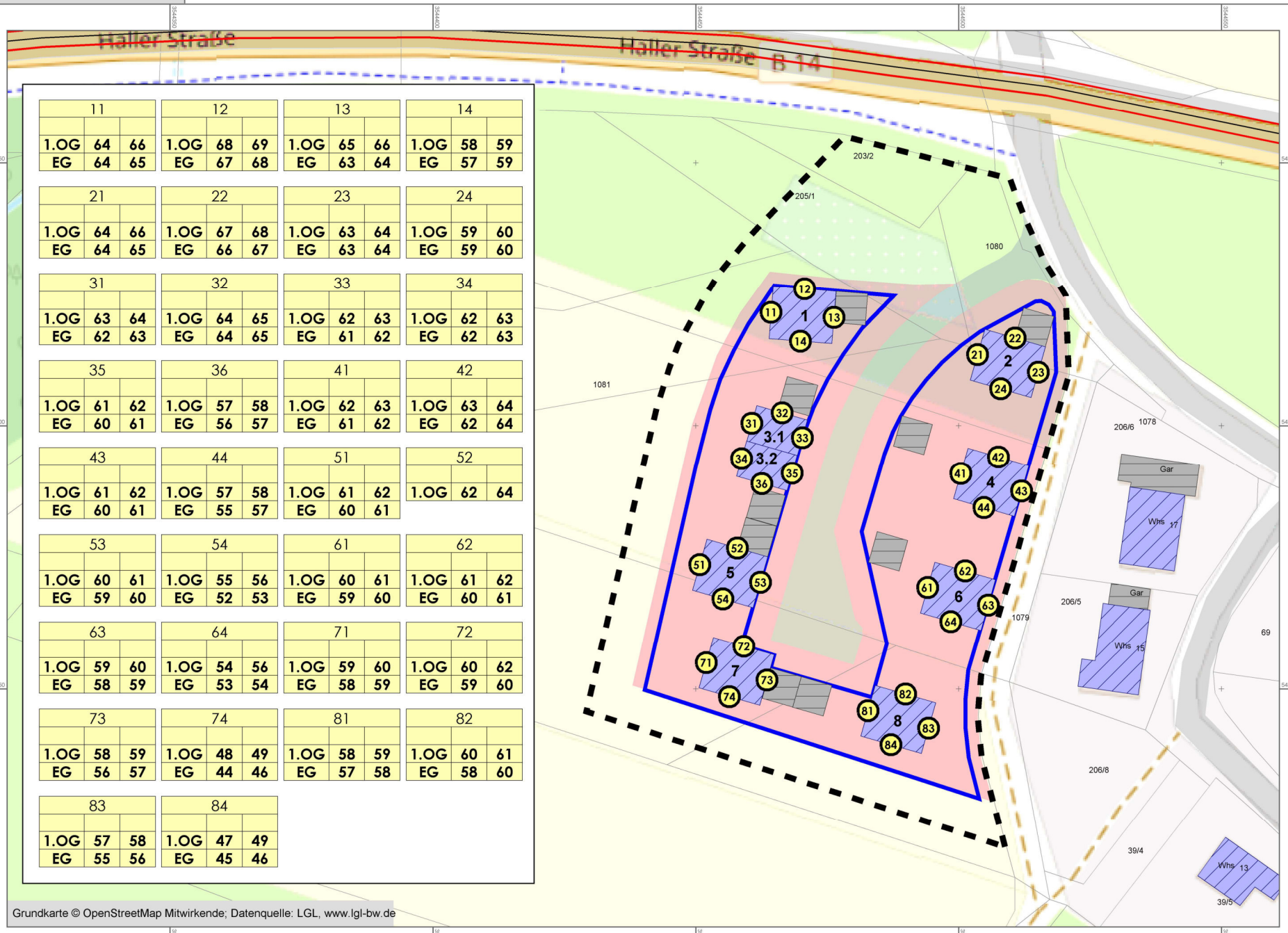
74		
1.OG	48	49
EG	44	46

81		
1.OG	58	59
EG	57	58

82		
1.OG	60	61
EG	58	60

83		
1.OG	57	58
EG	55	56

84		
1.OG	47	49
EG	45	46



Grundkarte © OpenStreetMap Mitwirkende; Datenquelle: LGL, www.lgl-bw.de

Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Bodenfaktor G=0
- Allgemeines Wohngebiet
- Geltungsbereich
- Baugrenze
- Emission Straße

(1) Punkt

Geschosslagen mit maßgeblichen Außenlärmpegeln Tag/Nacht in dB(A)

Projekt Nr. 21715

N

Maßstab 1:1.000

0 5 10 15 20 25 m

RL: 11

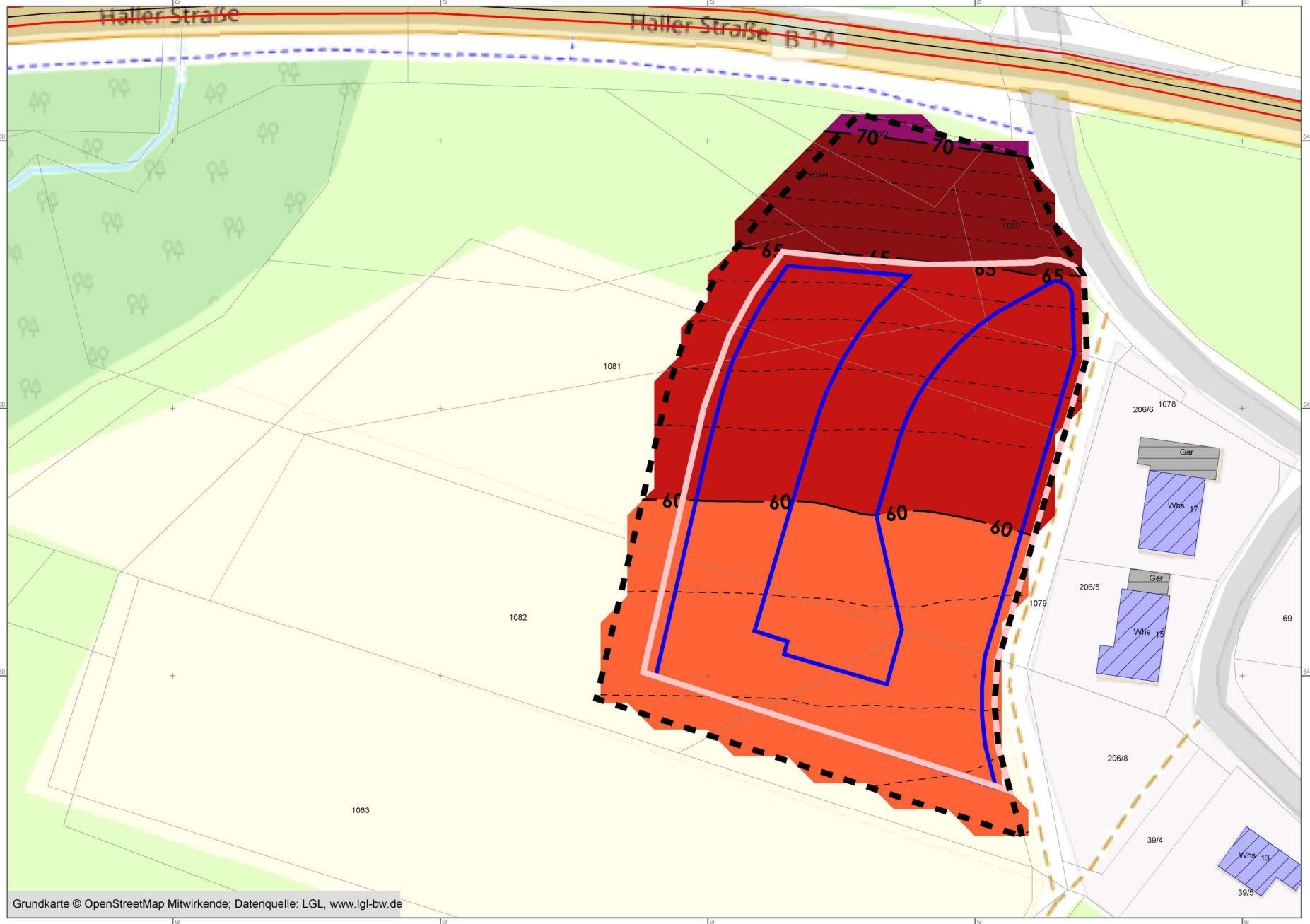
rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Im Weiler 5-7
74523 Schwäbisch Hall

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

Bebauungsplan
‚Bubenorbiser Feld'
74535 Bubenorbis

Rasterlärmkarte VERKEHR, Beurteilungspegel in h = 5,20 m - TAG (Beurteilungszeit 6 - 22 Uhr)

für das künftige allgemeine Wohngebiet in Bubenorbis unter Berücksichtigung der Berechnungsvoraussetzungen
(vgl. Berichtstext Kapitel 6.2), berechnet nach RLS-19 für das Prognosejahr 2035 sowie beurteilt nach DIN 18005.



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Bodenfaktor G=0
- Allgemeines Wohngebiet
- Geltungsbereich
- Baugrenze
- Emission Straße

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 <	

Projekt Nr. 21715

N

Maßstab 1:1.000

0 5 10 15 20 25 m

RL: 12

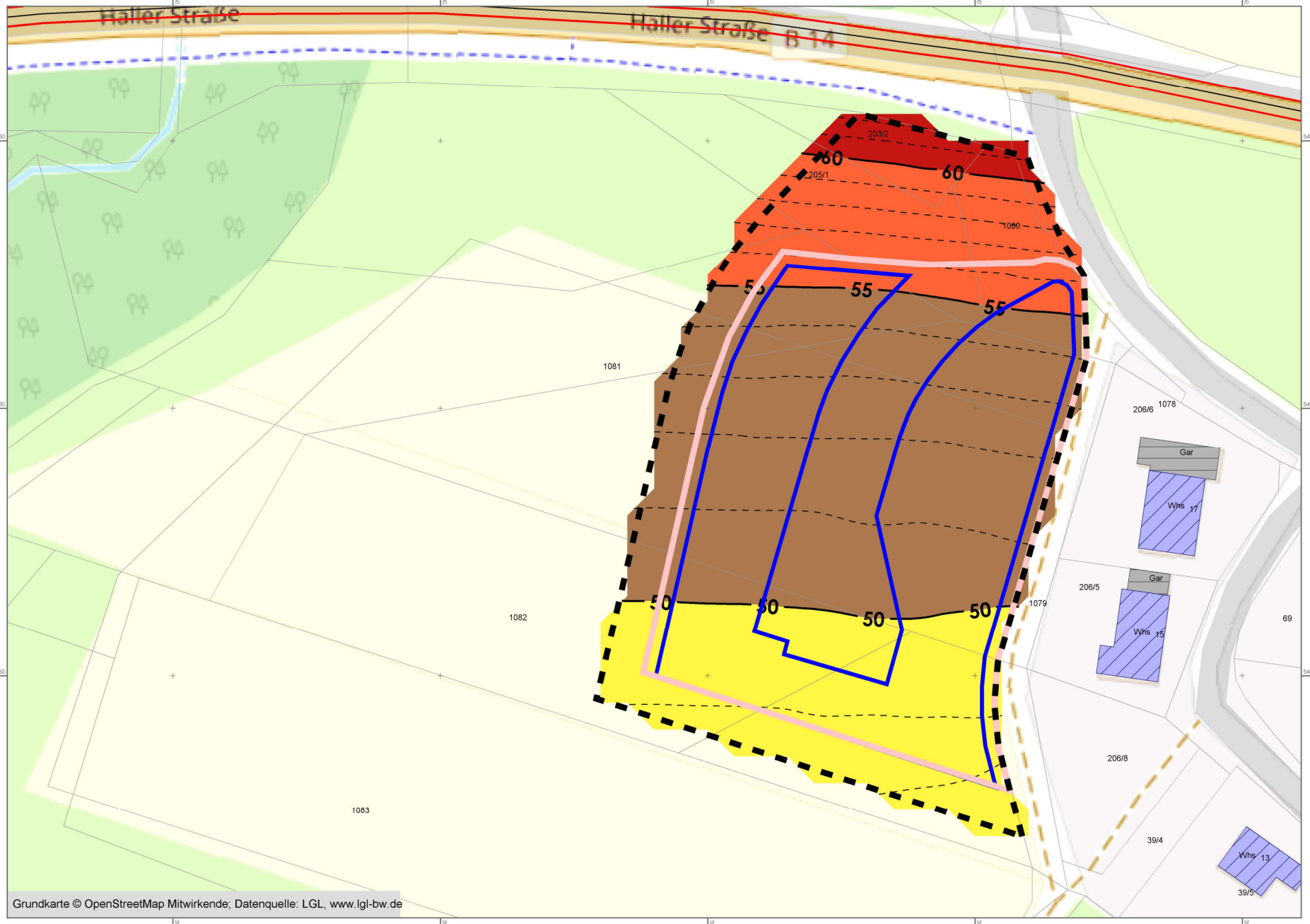
rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Im Weiler 5-7
74523 Schwäbisch Hall

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

Bebauungsplan
‚Bubenorbiser Feld'
74535 Bubenorbis

Rasterlärmkarte VERKEHR, Beurteilungspegel in h = 5,20 m - NACHT (Beurteilungszeit 22 - 6 Uhr)

für das künftige allgemeine Wohngebiet in Bubenorbis unter Berücksichtigung der Berechnungsvoraussetzungen
(vgl. Berichtstext Kapitel 6.2), berechnet nach RLS-19 für das Prognosejahr 2035 sowie beurteilt nach DIN 18005.



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Bodenfaktor G=0
- Allgemeines Wohngebiet
- Geltungsbereich
- Baugrenze
- Emission Straße

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 <	

Projekt Nr. 21715

N

Maßstab 1:1.000

0 5 10 15 20 25 m

RL: 12

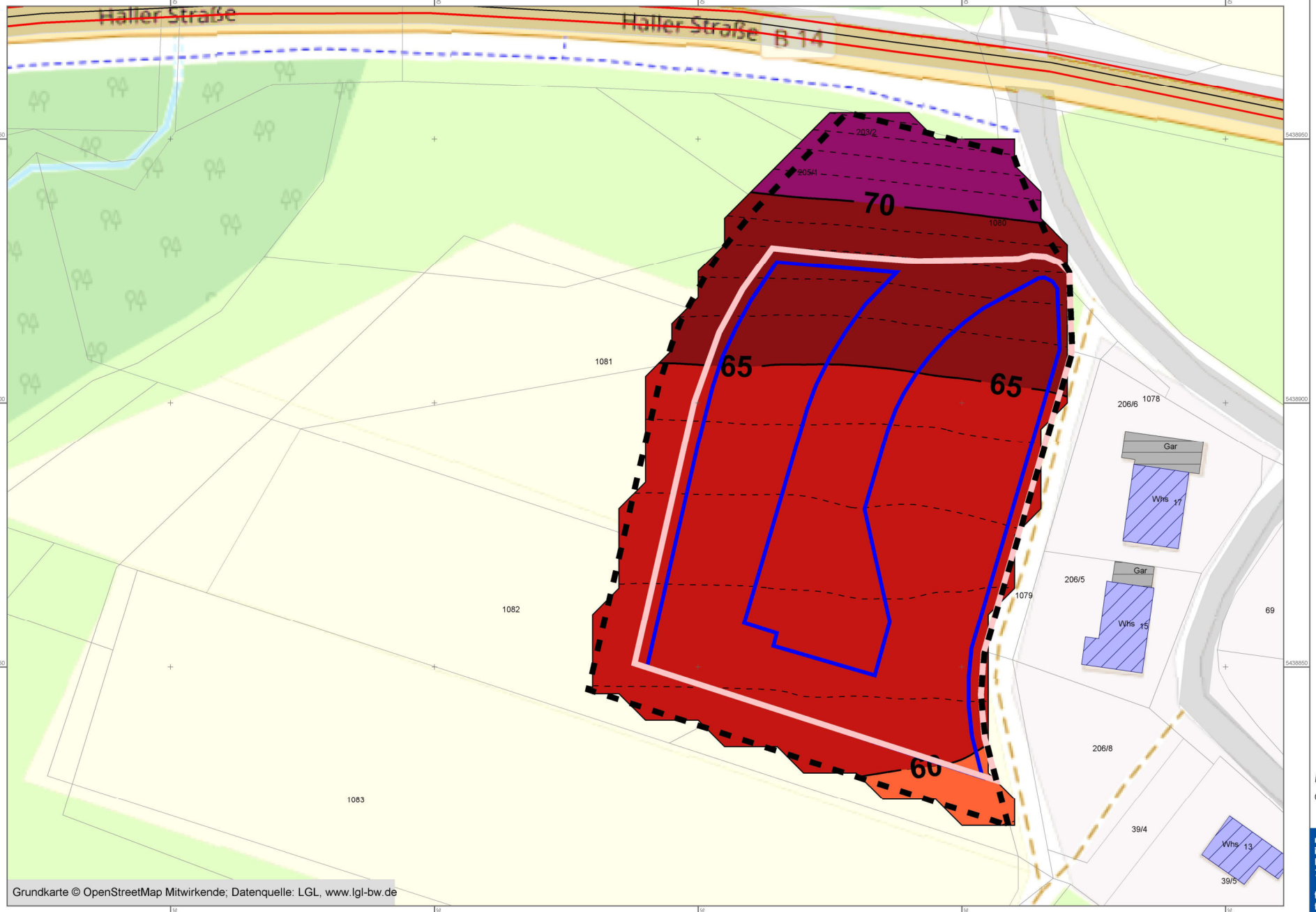
rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Im Weiler 5-7
74523 Schwäbisch Hall

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

Bebauungsplan
‚Bubenorbiser Feld'
74535 Bubenorbis

Rasterlärmkarte VERKEHR, maßgebliche Außenlärmpegel in h = 5,20 m - TAG (Beurteilungszeit 6 - 22 Uhr)

für das künftige allgemeine Wohngebiet in Bubenorbis unter Berücksichtigung der Berechnungsvoraussetzungen
(vgl. Berichtstext Kapitel 6.2), berechnet nach RLS-19 für das Prognosejahr 2035 sowie beurteilt nach DIN 18005 und DIN 4109.



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Bodenfaktor G=0
- Allgemeines Wohngebiet
- Geltungsbereich
- Baugrenze
- Emission Straße

Maßgebliche Außenlärmpegel in dB(A)

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

Projekt Nr. 21715

N

Maßstab 1:1.000

0 5 10 15 20 25 m

RL: 12 + 3 dB

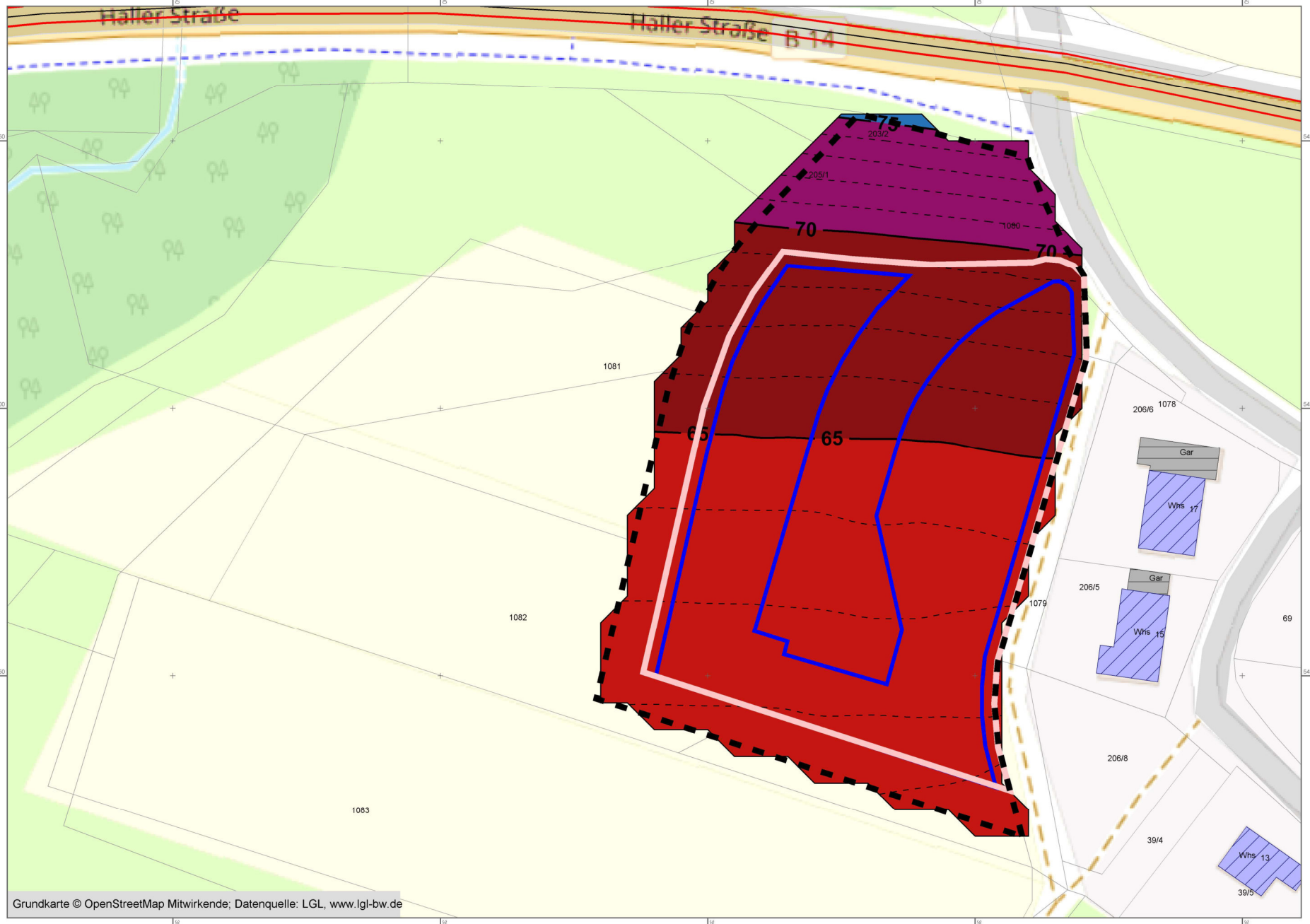
rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Im Weiler 5-7
74523 Schwäbisch Hall

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

Bebauungsplan
‚Bubenorbiser Feld'
74535 Bubenorbis

Rasterlärmkarte VERKEHR, maßgebliche Außenlärmpegel in h = 5,20 m - NACHT (Beurteilungszeit 22 - 6 Uhr)

für das künftige allgemeine Wohngebiet in Bubenorbis unter Berücksichtigung der Berechnungsvoraussetzungen
(vgl. Berichtstext Kapitel 6.2), berechnet nach RLS-19 für das Prognosejahr 2035 sowie beurteilt nach DIN 18005 und DIN 4109.



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Bodenfaktor G=0
- Allgemeines Wohngebiet
- Geltungsbereich
- Baugrenze
- Emission Straße

Maßgebliche Außenlärmpegel in dB(A)

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

Projekt Nr. 21715

N

Maßstab 1:1.000

0 5 10 15 20 25 m

RL: 12 + 10 dB + 3 dB

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

Projekt-Info

Projekttitel:	Bebauungsplan ‚Bubenorbiser Feld'
Projekt Nr.:	21715
Projektbearbeiter:	Tobias Becker, DW-298
Auftraggeber:	Gemeinde Mainhardt

Beschreibung:

Rechenlaufbeschreibung

Rechenart:	Einzelpunkt Schall
Titel:	0011_Bubenorbis_Straßenverkehr_B14
Rechenkerngruppe	21715_202410
Laufdatei:	RunFile.runx
Ergebnisnummer:	11
Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 12)	
Berechnungsbeginn:	22.10.2024 21:31:55
Berechnungsende:	22.10.2024 21:31:57
Rechenzeit:	00:00:491 [m:s:ms]
Anzahl Punkte:	34
Anzahl berechneter Punkte:	34
Kernel Version:	SoundPLANnoise 9.0 (10.09.2024) - 64 bit

Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung	4	
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
Straßen als geländefolgend behandeln:	Nein	

Richtlinien:

Straße:	RLS-19
Rechtsverkehr	
Emissionsberechnung nach:	RLS-19
Reflexionsordnung begrenzt auf :	2
Reflexionsverluste gemäß Richtlinie verwenden	
Seitenbeugung: ausgeschaltet	
Minderung	
Bewuchs:	Benutzerdefiniert
Bebauung:	Benutzerdefiniert
Industriegelände:	Benutzerdefiniert
Bewertung:	DIN 18005:2023-07 - Verkehr
Reflexion der "eigenen" Fassade wird unterdrückt	

Geometriedaten

0011_Bubenorbis_Straßenverkehr_B14.sit	22.10.2024 14:21:16	
- enthält:		
Bodeneffekte.geo	22.10.2024 21:29:44	
Darstellung.geo	22.10.2024 21:16:26	
EMI_Straße_B14_RLS19_Prognose2035.geo		22.10.2024 14:37:32
Gebietsausweisung.geo	22.10.2024 11:43:44	
Immissionsorte_Plangebiet.geo	22.10.2024 21:16:28	
Plangebäude.geo	22.10.2024 15:13:44	
Plangebiet.geo	22.10.2024 11:43:44	
Umgebung.geo	22.10.2024 21:18:56	
RDGM0010.dgm	22.10.2024 14:36:18	

Nr.	Immissionsort	Nutz-ung	HR	Ge-schoss	Z m	GH m	OW Tag dB(A)	Beurteilungs-pegel Tag dB(A)	Überschrei-tung Tag dB	OW Nacht dB(A)	Beurteilungs-pegel Nacht dB(A)	Überschrei-tung Nacht dB
11	Plangebäude 1	WA	W	EG	480,6	478,2	55	61	6	45	52	7
11	Plangebäude 1	WA	W	1.OG	483,4	478,2	55	61	6	45	53	8
12	Plangebäude 1	WA	N	EG	480,6	478,2	55	64	9	45	55	10
12	Plangebäude 1	WA	N	1.OG	483,4	478,2	55	65	10	45	56	11
13	Plangebäude 1	WA	O	EG	480,6	478,2	55	60	5	45	51	6
13	Plangebäude 1	WA	O	1.OG	483,4	478,2	55	62	7	45	53	8
14	Plangebäude 1	WA	S	EG	480,6	478,2	55	54	-	45	46	1
14	Plangebäude 1	WA	S	1.OG	483,4	478,2	55	55	-	45	46	1
21	Plangebäude 2	WA	W	EG	482,2	479,8	55	61	6	45	52	7
21	Plangebäude 2	WA	W	1.OG	485,0	479,8	55	61	6	45	53	8
22	Plangebäude 2	WA	N	EG	482,2	479,5	55	63	8	45	54	9
22	Plangebäude 2	WA	N	1.OG	485,0	479,5	55	64	9	45	55	10
23	Plangebäude 2	WA	O	EG	482,2	479,8	55	60	5	45	51	6
23	Plangebäude 2	WA	O	1.OG	485,0	479,8	55	60	5	45	51	6
24	Plangebäude 2	WA	S	EG	482,2	479,8	55	56	1	45	47	2
24	Plangebäude 2	WA	S	1.OG	485,0	479,8	55	56	1	45	47	2
31	Plangebäude 3.1	WA	W	EG	482,3	479,9	55	59	4	45	50	5
31	Plangebäude 3.1	WA	W	1.OG	485,1	479,9	55	60	5	45	51	6
32	Plangebäude 3.1	WA	N	EG	482,3	479,9	55	61	6	45	52	7
32	Plangebäude 3.1	WA	N	1.OG	485,1	479,9	55	61	6	45	52	7
33	Plangebäude 3.1	WA	O	EG	482,3	479,9	55	58	3	45	49	4
33	Plangebäude 3.1	WA	O	1.OG	485,1	479,9	55	59	4	45	50	5
34	Plangebäude 3.2	WA	W	EG	482,3	479,9	55	59	4	45	50	5
34	Plangebäude 3.2	WA	W	1.OG	485,1	479,9	55	59	4	45	50	5
35	Plangebäude 3.2	WA	O	EG	482,3	479,9	55	57	2	45	48	3
35	Plangebäude 3.2	WA	O	1.OG	485,1	479,9	55	58	3	45	49	4
36	Plangebäude 3.2	WA	S	EG	482,3	479,9	55	53	-	45	44	-
36	Plangebäude 3.2	WA	S	1.OG	485,1	479,9	55	54	-	45	45	-
41	Plangebäude 4	WA	W	EG	482,8	480,4	55	58	3	45	49	4
41	Plangebäude 4	WA	W	1.OG	485,6	480,4	55	59	4	45	50	5

Nr.	Immissionsort	Nutz-ung	HR	Ge-schoss	Z m	GH m	OW Tag dB(A)	Beurteilungs-pegel Tag dB(A)	Überschrei-tung Tag dB	OW Nacht dB(A)	Beurteilungs-pegel Nacht dB(A)	Überschrei-tung Nacht dB
42	Plangebäude 4	WA	N	EG	482,8	480,4	55	59	4	45	51	6
42	Plangebäude 4	WA	N	1.OG	485,6	480,4	55	60	5	45	51	6
43	Plangebäude 4	WA	O	EG	482,8	480,4	55	57	2	45	48	3
43	Plangebäude 4	WA	O	1.OG	485,6	480,4	55	58	3	45	49	4
44	Plangebäude 4	WA	S	EG	482,8	480,4	55	52	-	45	44	-
44	Plangebäude 4	WA	S	1.OG	485,6	480,4	55	54	-	45	45	-
51	Plangebäude 5	WA	W	EG	482,4	480,0	55	57	2	45	48	3
51	Plangebäude 5	WA	W	1.OG	485,2	480,0	55	58	3	45	49	4
52	Plangebäude 5	WA	N	1.OG	485,2	480,0	55	59	4	45	51	6
53	Plangebäude 5	WA	O	EG	482,4	480,0	55	56	1	45	47	2
53	Plangebäude 5	WA	O	1.OG	485,2	480,0	55	57	2	45	48	3
54	Plangebäude 5	WA	S	EG	482,4	480,0	55	49	-	45	40	-
54	Plangebäude 5	WA	S	1.OG	485,2	480,0	55	52	-	45	43	-
61	Plangebäude 6	WA	W	EG	483,1	480,7	55	56	1	45	47	2
61	Plangebäude 6	WA	W	1.OG	485,9	480,7	55	57	2	45	48	3
62	Plangebäude 6	WA	N	EG	483,1	480,7	55	57	2	45	48	3
62	Plangebäude 6	WA	N	1.OG	485,9	480,7	55	58	3	45	49	4
63	Plangebäude 6	WA	O	EG	483,1	480,7	55	55	-	45	46	1
63	Plangebäude 6	WA	O	1.OG	485,9	480,7	55	56	1	45	47	2
64	Plangebäude 6	WA	S	EG	483,1	480,7	55	50	-	45	41	-
64	Plangebäude 6	WA	S	1.OG	485,9	480,7	55	51	-	45	43	-
71	Plangebäude 7	WA	W	EG	482,7	480,3	55	55	-	45	46	1
71	Plangebäude 7	WA	W	1.OG	485,5	480,3	55	56	1	45	47	2
72	Plangebäude 7	WA	N	EG	482,7	480,3	55	56	1	45	47	2
72	Plangebäude 7	WA	N	1.OG	485,5	480,3	55	57	2	45	49	4
73	Plangebäude 7	WA	O	EG	482,7	480,3	55	53	-	45	44	-
73	Plangebäude 7	WA	O	1.OG	485,5	480,3	55	55	-	45	46	1
74	Plangebäude 7	WA	S	EG	482,7	480,3	55	41	-	45	33	-
74	Plangebäude 7	WA	S	1.OG	485,5	480,3	55	45	-	45	36	-
81	Plangebäude 8	WA	W	EG	483,0	480,6	55	54	-	45	45	-

Nr.	Immissionsort	Nutz-ung	HR	Ge-schoss	Z m	GH m	OW Tag dB(A)	Beurteilungs-pegel Tag dB(A)	Überschrei-tung Tag dB	OW Nacht dB(A)	Beurteilungs-pegel Nacht dB(A)	Überschrei-tung Nacht dB
81	Plangebäude 8	WA	W	1.OG	485,8	480,6	55	55	-	45	46	1
82	Plangebäude 8	WA	N	EG	483,0	480,6	55	55	-	45	47	2
82	Plangebäude 8	WA	N	1.OG	485,8	480,6	55	57	2	45	48	3
83	Plangebäude 8	WA	O	EG	483,0	480,6	55	52	-	45	43	-
83	Plangebäude 8	WA	O	1.OG	485,8	480,6	55	54	-	45	45	-
84	Plangebäude 8	WA	S	EG	483,0	480,6	55	42	-	45	33	-
84	Plangebäude 8	WA	S	1.OG	485,8	480,6	55	44	-	45	36	-

Straße	Straßenoberfläche	DTV Kfz/24h	vPkw Tag km/h	vPkw Nacht km/h	vLkw Tag km/h	vLkw Nacht km/h	M Tag Kfz/h	M Nacht Kfz/h	pLkw1 Tag %	pLkw2 Tag %	pKrad Tag %	pLkw1 Nacht %	pLkw2 Nacht %	pKrad Nacht %	Steig- ung %	D Refl dB	L'w Tag dB(A)	L'w Nacht dB(A)
Haller Straße B14	Nicht geriffelter Gussasphalt	11670	70	70	70	70	683,7	91,2	2,9	3,5	1,7	2,5	5,1	0,0	0,0	0,0	86,2	77,4
Haller Straße B14	Nicht geriffelter Gussasphalt	11670	70	70	70	70	683,7	91,2	2,9	3,5	1,7	2,5	5,1	0,0	-2,9	0,0	86,3	77,5
Haller Straße B14	Nicht geriffelter Gussasphalt	11670	70	70	70	70	683,7	91,2	2,9	3,5	1,7	2,5	5,1	0,0	-4,8	0,0	86,9	78,0
Haller Straße B14	Nicht geriffelter Gussasphalt	11670	70	70	70	70	683,7	91,2	2,9	3,5	1,7	2,5	5,1	0,0	-2,4	0,0	86,2	77,4
Haller Straße B14	Nicht geriffelter Gussasphalt	11670	70	70	70	70	683,7	91,2	2,9	3,5	1,7	2,5	5,1	0,0	-3,9	0,0	86,6	77,7
Haller Straße B14	Nicht geriffelter Gussasphalt	11670	70	70	70	70	683,7	91,2	2,9	3,5	1,7	2,5	5,1	0,0	-3,9	0,0	86,6	77,7
Haller Straße B14	Nicht geriffelter Gussasphalt	11670	70	70	70	70	683,7	91,2	2,9	3,5	1,7	2,5	5,1	0,0	-4,0	0,0	86,6	77,8
Haller Straße B14	Nicht geriffelter Gussasphalt	11670	70	70	70	70	683,7	91,2	2,9	3,5	1,7	2,5	5,1	0,0	-4,0	0,0	86,6	77,7
Haller Straße B14	Nicht geriffelter Gussasphalt	11670	70	70	70	70	683,7	91,2	2,9	3,5	1,7	2,5	5,1	0,0	-3,2	0,0	86,4	77,6
Haller Straße B14	Nicht geriffelter Gussasphalt	11670	90	90	80	80	683,7	91,2	2,9	3,5	1,7	2,5	5,1	0,0	-3,4	0,0	88,8	79,7
Haller Straße B14	Nicht geriffelter Gussasphalt	11670	90	90	80	80	683,7	91,2	2,9	3,5	1,7	2,5	5,1	0,0	-2,1	0,0	88,5	79,5
Haller Straße B14	Nicht geriffelter Gussasphalt	11670	90	90	80	80	683,7	91,2	2,9	3,5	1,7	2,5	5,1	0,0	-0,8	0,0	88,4	79,4