

Geräuschimmissionsprognose

für den Bebauungsplan ‚Brückleinsäcker‘
der Stadt Krautheim

Vorhaben : Erschließung von Wohnbauflächen

Auftraggeber : Stadt Krautheim
Burgweg 5
74238 Krautheim

Genehmigungsverfahren : bebauungsplanrechtlich

Durchgeführt von : rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Dipl.-Geogr. Simone Beyer-Engelhard
Im Weiler 5-7
74523 Schwäbisch Hall
Telefon 0791 . 978 115 - 15
Telefax 0791 . 978 115 - 20

Berichtsnummer / -datum : B22542_SIS_02 vom 29.06.2023

Berichtsumfang : 23 Seiten Bericht, 9 Seiten Anhang

Aufgabenstellung : Prognose von Verkehrsgeräuschen,
die auf das Plangebiet ‚Brückleinsäcker‘
einwirken

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 gesellschaftler:
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



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

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	3
2	Aufgabenstellung	5
3	Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen	6
4	Vorhaben und örtliche Verhältnisse	7
5	Schalltechnische Anforderungen	9
	5.1 DIN 18005	9
	5.2 DIN 4109	10
6	Schallausbreitungsrechnung	13
	6.1 Berechnungsverfahren	13
	6.2 Berechnungsvoraussetzungen	14
7	Untersuchungsergebnisse	15
	7.1 Verkehrsgeräusche Beurteilungspegel	15
	7.2 Schallschutzvorkehrungen	16
8	Vorschläge für die textlichen Festsetzungen im Bebauungsplan	19
9	Qualität der Untersuchung	21
10	Schlusswort	22
11	Anlagenverzeichnis	23

1 Zusammenfassung

Die Stadt Krautheim beabsichtigt die Aufstellung des Bebauungsplans ‚Brückleinsäcker‘. Das Plangebiet liegt im Einwirkungsbereich der Kreisstraße K2316 und soll als allgemeines Wohngebiet (WA) festgesetzt werden.

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

Die zu erwartende Geräuschsituation wurde auf Grundlage eines dreidimensionalen Simulationsmodells mit dem Programm-System SoundPLAN 8.2 prognostiziert. Die Berechnung der Straßenverkehrsgeräusche erfolgte nach den RLS-19 [6], die schalltechnische Beurteilung nach DIN 18005 ‚Schallschutz im Städtebau‘ [4].

Aufgrund einer veränderten Anordnung der Baugrundstücke [10] sowie der Art der zulässigen Bebauung¹ wurde mit dem vorliegenden Gutachten die vorausgegangene Geräuschimmissionsprognose B22542_SIS_01 vom 02.02.2023 ersetzt.

Die Untersuchungsergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- **Der für ein allgemeines Wohngebiet (WA) geltende schalltechnische Orientierungswert der DIN 18005 [3] in Höhe von 55 dB(A) wird zur Tageszeit bis etwa zur Mitte des Plangebiets um 1 – 10 dB(A) überschritten. Zur Nachtzeit wird der schalltechnische Orientierungswert von 45 dB(A) ebenfalls auf bis etwa zur Mitte des Plangebiets um 1 – 11 dB(A) überschritten.**
- **Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [5] in Höhe von 59 dB(A) tags und 49 dB(A) nachts, welche als Zumutbarkeitsgrenze gelten, werden im Bereich der straßennahen Bauplätze 6, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18 teilweise bis vollständig überschritten.**

¹ Neben Einfamilienhäusern und Doppelhäusern sollen mit dem aktuellen Entwurf Mehrfamilienhäuser auf einzelnen Bauflächen festgesetzt werden.

- **Die nach dem Kooperationserlass Lärmaktionsplanung [12] als gesundheitskritisch geltende Pegel von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts werden auf den straßennahen Bauplätzen 16, 17, 18 (Art der zulässigen Bebauung: Mehrfamilienhäuser) sowie im äußersten Randbereich des Bauplatzes 15 (Art der zulässigen Bebauung: Einfamilienhaus) um 1 – 3 dB(A) überschritten.**
- **Aufgrund der teilweise hohen Lärmbelastung im Plangebiet sind geeignete Schallschutzvorkehrungen im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens zu prüfen und abzuwägen.**

Berechnungsergebnisse sind in den Anlagen grafisch und tabellarisch dokumentiert.

Der Genehmigungsbehörde bleibt eine abschließende Beurteilung vorbehalten.

2 Aufgabenstellung

Als Grundlage für das Bebauungsplanverfahren ‚Brückleinsäcker‘ wurde gutachterlich geprüft, ob die Straßenverkehrsgeräusche im Plangebiet zu Immissionskonflikten führen und welche Schallschutzvorkehrungen zum Schutz vor störenden Geräuscheinwirkungen empfohlen werden können.

Die vorliegende Untersuchung umfasst gemäß Auftrag folgende Arbeitsschritte:

- Erstellen eines Rechenmodells mit dem Computerprogramm SoundPLAN 8.2
- Erarbeiten von Emissionsansätzen für die Straßenverkehrsgeräusche der Kreisstraße K 2316
- Schallausbreitungsrechnungen nach RLS-19 [6]
- Beurteilung der Rechenergebnisse anhand der Bestimmungen der DIN 18005 [4]
- Empfehlung von Schallschutzvorkehrungen
- Berichtswesen

3 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen

Folgende Vorschriften wurden bei der Durchführung der Untersuchung berücksichtigt:

- [1] BImSchG, Bundes-Immissionsschutzgesetz, 'Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge' in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 103 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist
- [2] 4. BImSchV, 'Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen, Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes' Ausgabe Mai 2017 (BGBl. I Nr. 21 vom 02.05.2013 S. 973) GL.-Nr.: 2129-8-4-3
- [3] DIN 18005-1, 'Schallschutz im Städtebau', Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002
- [4] Beiblatt 1 zu DIN 18005-1, 'Schallschutz im Städtebau', Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987
- [5] 16. BImSchV, 'Verkehrslärmschutzverordnung', Juni 1990
- [6] RLS-19, 'Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen', 2019
- [7] DIN 4109, 'Schallschutz im Hochbau', Januar 2018
- [8] 24. BImSchV, '24. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes', 1997
- [9] VDI 2719, 'Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen', Ausgabe 1987

Weiter wurden folgende Grundlagen berücksichtigt:

- [10] BG Bruckleinsäcker, Lageplan Variante 3 Verkehrsanlagen, fks Ingenieure, 27.04.2023
- [11] DTV-Werte 2022 aus Verkehrszählung K2316 Altkrautheim, 23.06.2022, BIT Ingenieure
- [12] Ministerium für Verkehr des Landes Baden-Württemberg: 'Kooperationserlass-Lärmaktionsplanung', Oktober 2018
- [13] Digitaler Katasterplan mit Höhenangaben

4 Vorhaben und örtliche Verhältnisse

Das Plangebiet „Brückleinsäcker“ liegt am südwestlichen Ortsrand von Altkrautheim. Im Norden und Westen grenzt ein bestehendes Wohngebiet an. Östlich des Plangebiets verläuft die Kreisstraße K 2316 ‚Eberstaler Straße‘.

Geplant sind 18 Baugrundstücke. Als Art der baulichen Nutzung soll ein "Allgemeines Wohngebiet" (WA) festgesetzt werden. Die zulässige Bauweise sieht auf den Bauplätzen 1 – 15 Einzel- und Doppelhäuser mit zwei Vollgeschossen und auf den Bauplätzen 16, 17, 18 Mehrfamilienhäuser vor.



Abb. 1: Lageplan Variante 3 Verkehrsanlagen

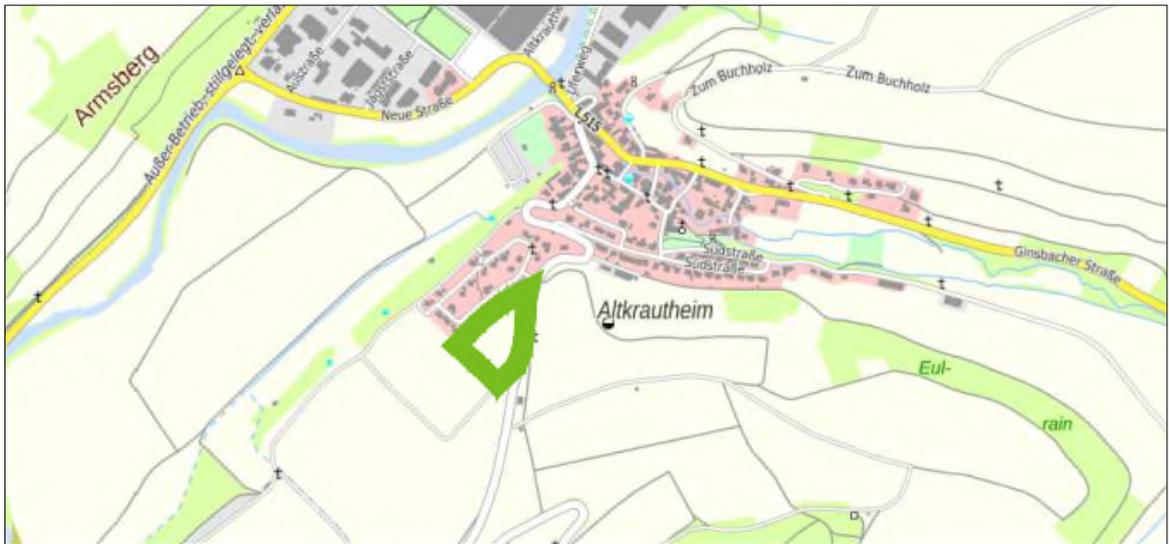


Abb.2: Lageplan

5 Schalltechnische Anforderungen

5.1 DIN 18005

Für die Bauleitplanung gelten primär die Bestimmungen der DIN 18005 ‚Schallschutz im Städtebau‘ [3] Die im Beiblatt zu DIN 18005 [4] 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	Verkehr	Gewerbe
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)
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 [4] 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‘ [7] nach der Schallschutzvorkehrungen am Gebäude selbst vorzusehen sind. Im vorliegenden Fall wird die Ausgabe 2018 der DIN 4109 herangezogen, auch wenn sie in Baden-Württemberg noch nicht eingeführt ist, da deren Anwendung in den später anstehenden Schallschutznachweisen für die zukünftigen Wohnhäuser absehbar ist.

Alle Außenbauteile schutzbedürftiger Räume sind nach DIN 4109 [7] so zu dimensionieren, dass in den Räumen keine unzumutbaren Geräuschpegel entstehen. Die Anforderungen sind baurechtlich verbindlich.

Schutzbedürftige Räume im Sinne der DIN 4109 [7] sind Wohnräume einschließlich Wohndielen, Schlafzimmer, Betten- und Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Pflegeanstalten oder Krankenhäusern, Unterrichtsräume, Büro- und Konferenzräume (ausgeschlossen Großraumbüros).

Das Berechnungsverfahren der DIN 4109 [7] 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-19 [7] berechnen.

Nach DIN 4109 [7] 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 [7]

► 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:

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

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 [7] 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 [7] berücksichtigt werden.

Anforderungen an Lüftungseinrichtungen

In Abschnitt 5.6 der DIN 18005-1 ‚Schallschutzmaßnahmen am Gebäude‘ [3] 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 [4] 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 [7], ‚Einfluss von Lüftungseinrichtungen und / oder Rolladenkästen‘ 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 / Rolladenkästen nicht verringert wird.‘

Nach den Empfehlungen der VDI-Richtlinie 2719 [9] 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 Mehrpersonnbüros 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 liegt ².

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 [4] einhalten zu können.

² 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 Schallausbreitungsrechnung

6.1 Berechnungsverfahren

Die Ermittlung der durch den Straßenverkehr verursachten Beurteilungspegel an den betrachteten Aufpunkten erfolgte nach den Regelungen der RLS-19 [6]. Der Berechnung liegen Punktschallquellen zugrunde. Diese Punktschallquellen werden aus Straßenabschnitten einzelner Fahrstreifen mit annähernd gleichen Emissionen und Ausbreitungsbedingungen gebildet und befinden sich in der Mitte eines jeden einzelnen Teilstücks.

Der Beurteilungspegel L_r wird nach folgender Formel berechnet:

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

mit : L_r' Beurteilungspegel für die Schalleinträge aller Fahrstreifen in dB
 L_r'' Beurteilungspegel für die Schalleinträge aller Parkplatzflächen in dB

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

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

mit : $L_{w',i}$ längenbezogener Schalleistungspegel des Fahrstreifenteilstücks / nach dem Abschnitt 3.3.2 in dB
 l_i Länge des Fahrstreifenteilstücks in m
 $D_{A,j}$ Dämpfung bei der Schallausbreitung vom Fahrstreifenteilstück i zum Immissionsort nach dem Abschnitt 3.5.1 in dB

Der längenbezogene Schalleistungspegel L_w' einer Quelllinie ist:

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

mit : M stündliche Verkehrsstärke der Quelllinie
 $L_{W,FzG}(V_{FzG})$ Schalleistungspegel für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 und Lkw2) bei der Geschwindigkeit V_{FzG} nach dem Abschnitt 3.3.3
 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 wird in Abhängigkeit vom Knotenpunkttyp sowie der Entfernung zwischen Immissionsort und Schnittpunkt der Quelllinien nach folgender 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 nach Tabelle 2 in dB
 x Entfernung der Punktschallquelle von dem nächsten Knotenpunkt in m

6.2 Berechnungsvoraussetzungen

Bei der Berechnung der Straßenverkehrsgeräusche wurde der Verkehr auf der Kreisstraße K 2316 ‚Eberstaler Straße‘ berücksichtigt. Als Grundlage der Emissionsberechnung wurden Verkehrszahlen einer aktuellen Verkehrszählung [11] herangezogen, die mit einem üblichen Verkehrsmengenzuwachs von 0,9 % pro Jahr auf das Prognosejahr 2030 hochgerechnet wurden.

Verkehr	Kfz gesamt		Pkw		Krad		Lkw 1		Lkw 2	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Prognosejahr 2030										
K 2316	615	54	560	52	27	1	26	1	1	0

Tab. 2: Verkehrszahlen auf den untersuchten Straßen

Es wurde eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h im Bereich des Untersuchungsgebiets berücksichtigt, für Lkw entsprechend 80 km/h [6]. Für die Straßenoberfläche wurde der Korrekturwert $D_{SD,SDT,FZG(v)} = 0$ dB(A) für nicht geriffelten Asphalt angesetzt. Der Steigungszuschlag wurde programmintern berechnet. Signalzeichengeregelte Kreuzungen und Einmündungen bzw. eine Kreisverkehrsanlage sind nicht vorhanden.

7 Untersuchungsergebnisse

7.1 Verkehrsgeräusche Beurteilungspegel

Die Berechnung der auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrsgeräusche erfolgte bei freier Schallausbreitung, d.h. es wurde keine Bebauung innerhalb des Plangebiets berücksichtigt. Die Isophonen wurden für eine Höhe von 5 m über Gelände berechnet. Die Berechnungsergebnisse sind in Form von Rasterlärmkarten für den Tages- und Nachtzeitraum in den Anlagen 1 – 2 dargestellt. Ergänzend dazu wurden exemplarisch für zwei fiktive Gebäude auf den Bauplätzen 15 und 17 Gebäudelärmkarten erstellt (siehe Anlagen 3 – 4), um den Einfluss einer Gebäudekubatur auf die Lärmbelastung der verschiedenen Fassaden aufzuzeigen.

Wie die Ergebnisse zeigen, treten im Bereich der geplanten Bauplätze Beurteilungspegel von

► **tags 50 – 67 dB(A)** und

► **nachts 41 – 58 dB(A)**

auf. Die Lärmbelastung ist im östlichen Bereich des Plangebiets im Bereich der straßen-nahen Bauplätze am höchsten und reduziert sich nach Westen hin.

Der für ein allgemeines Wohngebiet (WA) geltende schalltechnische Orientierungswert der DIN 18005 [3] in Höhe von 55 dB(A) wird zur Tageszeit bis etwa zur Mitte des Plangebiets um 1 – 12 dB(A) überschritten. Zur Nachtzeit wird der schalltechnische Orientierungswert von 45 dB(A) ebenfalls auf bis etwa zur Mitte des Plangebiets um 1 – 13 dB(A) überschritten.

Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [5] in Höhe von 59 dB(A) tags und 49 dB(A) nachts, welche als „Zumutbarkeitsgrenze“ gelten, werden im Bereich der straßennahen Bauplätze 6, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18 auf Teilflächen bzw. auf der vollen Fläche überschritten (siehe Rasterlärmkarten in den Anlagen 1 und 2).

Die nach dem Kooperationserlass Lärmaktionsplanung [12] als gesundheitskritisch geltende Pegel von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts werden auf den straßennahen Bauplätzen 16, 17, 18 (Art der zulässigen Bebauung: Mehrfamilienhäuser) sowie im äußersten

Randbereich des Bauplatzes 15 (Art der zulässigen Bebauung: Einfamilienhaus) um 1 – 3 dB(A) überschritten (vgl. Rasterlärmkarten in den Anlagen 1 und 2).

7.2 Schallschutzvorkehrungen

Aufgrund der teilweise hohen Lärmbelastung im Plangebiet sind Schallschutzvorkehrungen im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens zu untersuchen und abzuwägen.

Aktiver Schallschutz

Aktive Schallschutzvorkehrungen in Form von Lärmschutzwänden oder Lärmschutzwällen scheiden aus städtebaulichen Gründen aus.

Lärmoptimierte Grundrissgestaltung und Maßnahmen der „architektonischen Selbsthilfe“

Zur Schaffung gesunder Wohnverhältnisse sind daher alternativ zu aktiven Schallschutzvorkehrungen die Umsetzung einer lärmoptimierten Grundrissgestaltung in Verbindung mit baulichen Schallschutzmaßnahmen in Form der „architektonischen Selbsthilfe“ empfehlenswert.

- Diese Vorkehrungen sind ausschließlich für die Bauplätze 6, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18 erforderlich, da dort die sogenannte ‚Zumutbarkeitsschelle‘ und teilweise auch die als gesundheitskritisch geltenden Pegelbereiche überschritten sind.
- Auf den genannten Bauplätzen sollten entlang der straßenzugewandten Fassaden überwiegend nicht-schutzwürdige Nebenräume wie Flure, Treppenhäuser, Abstell- oder Technikräume, Badezimmer, Küchen (sofern keine Wohnküche³), geschlossene Laubengänge, etc. angeordnet werden, während die schutzwürdigen Räume gemäß DIN 4109 [7] (Aufenthaltsräume wie Wohnzimmer, Esszimmer, offene Wohnküchen, Schlafzimmer, Kinderzimmer, Bürozimmer, u.ä.) möglichst auf den leisen Gebäudeseiten vorzusehen sind, um eine natürliche Fensterbelüftung der Räume über die lärmabgewandten Gebäudeseiten zu ermöglichen.
- Da solch eine lärmoptimierte Grundrissgestaltung mit Ausrichtung aller schutzwürdiger Räume auf die lärmabgewandte Gebäudeseite bei Einfamilienhäusern generell und aufgrund der Bauplatzausrichtung und des schmalen Bauplatzzuschnitts auch bei den

³ Eine Küche ist nur dann als schutzbedürftiger Raum im Sinne der DIN 4109 anzusehen, wenn sie nicht lediglich der Zubereitung der Mahlzeiten, sondern auch dem sonstigen Aufenthalt der Bewohner dient („Wohnküche“).

Mehrfamilienhäusern (Bauplätze 16, 17, 18) nicht in vollem Umfang umsetzbar sein wird, müssten für alle übrigen schutzwürdigen Räume entlang der lauterer Gebäude-seiten, wo die ‚Zumutbarkeitsschwelle‘ überschritten ist, schallgedämmte fensterunabhängige Lüfter eingebaut werden oder Maßnahmen der „architektonischen Selbsthilfe“ umgesetzt werden (siehe unten), um gesunde Wohnverhältnisse zu schaffen. Es wird empfohlen, für schutzwürdige Räume in Bereichen mit Tag-Beurteilungspegeln von $> 55 \text{ dB(A)}$ bis $\leq 65 \text{ dB(A)}$ und Nacht-Beurteilungspegeln von $> 45 \text{ dB(A)}$ bis $\leq 55 \text{ dB(A)}$ den Einbau von fensterunabhängigen Lüftern festzusetzen und für schutzwürdige Räume in Bereichen mit Tag-Beurteilungspegeln von $> 65 \text{ dB(A)}$ und Nacht-Beurteilungspegeln von $> 55 \text{ dB(A)}$ zusätzlich Maßnahmen der architektonischen Selbsthilfe zu fordern.

- Maßnahmen der architektonischen Selbsthilfe sind bauliche Schallschutzmaßnahmen wie z.B. Doppelfassaden, verglaste Vorbauten (z.B. verglast Loggien, unbeheizte Wintergärten), besondere Fensterkonstruktionen oder in ihrer Wirkung vergleichbare Maßnahmen, mit denen die Lärmbelastung vor dem offenbaren Fenster des schutzwürdigen Raums ausreichend reduziert werden kann oder mit denen zumindest sichergestellt sein sollte, dass in den schutzbedürftigen Räumen ein Innenraumpegel bei teilgeöffneten Fenstern von 35 dB(A) zur Tageszeit und in zum Schlafen geeigneten Räumen (Schlaf- und Kinderzimmern) ein Innenraumpegel bei teilgeöffneten Fenstern von 30 dB(A) zur Nachtzeit nicht überschritten wird. Erfolgt die bauliche Schallschutzvorkehrung in Form von verglasten Vorbauten, muss dieser Innenraumpegel bei teilgeöffneten Bauteilen des Vorbaus erreicht werden.
- Aufgrund der besonderen Schutzwürdigkeit von Schlafräumen (Schlafzimmer, Kinderzimmer, u.ä.) und dem generellen Bestreben, bei (teil-)geöffnetem Fenster schlafen zu können, sollte der Schallschutz für diese Räume einen besonderen Stellenwert erhalten. Es wird daher empfohlen, für die Einfamilienhaus-Bauplätze eine lärmoptimierte Grundrissgestaltung im Bebauungsplan festzusetzen, die Schlaf- und Kinderzimmer ausschließlich auf den lärmabgewandten Nordwestfassaden zulässt. Bei den schmalen, langen Mehrfamilienhaus-Bauplätzen (Bauplätze 16, 17, 18) erscheint solch eine Grundrissgestaltung mit Anordnung aller Schlaf- und Kinderzimmer auf die lärmabgewandten Seiten in Richtung der Planstraße A nicht bzw. nur teilweise umsetzbar. Daher sollten alternativ bzw. ergänzend architektonische Selbsthilfemaßnahmen gefordert werden, mit denen die Lärmbelastung vor dem offenbaren Fenster der Schlaf- und Kinderzimmer ausreichend reduziert werden kann oder mit denen zumindest ein ge-

sunder Innenraumpegel bei teilgeöffneten Fenstern sichergestellt werden kann (siehe Abschnitt oben).

- Schutzwürdige Räume in Bereichen mit gesundheitskritisch geltenden Pegeln von über 65 dB(A) tags oder über 55 dB(A) nachts (betrifft Teilbereiche der Bauplätze 16, 17, 18 und Randbereich von Bauplatz 15), sollten durch entsprechende Festsetzungen ausgeschlossen werden oder nur bei Umsetzung geeigneter architektonischer Selbsthilfemaßnahmen zugelassen werden, wenn nachgewiesen werden kann, dass die Lärmbelastung vor dem öffenbaren Fenster unter den als gesundheitskritisch geltenden Pegelbereich abgesenkt werden kann oder zumindest ein gesunder Innenraumpegel bei teilgeöffneten Fenstern sichergestellt werden kann (siehe Abschnitt oben). Es wird empfohlen, die zulässige Baugrenze beim Bauplatz 15 so festzusetzen, dass diese nicht im gesundheitskritischen Pegelbereich von über 65 dB(A) tags oder über 55 dB(A) nachts liegt.

Schutz der Außenwohnbereiche

Schutzwürdige Außenwohnbereiche wie Balkone, Loggien oder Terrassen sollten bevorzugt an den lärmabgewandten Gebäudeseiten angeordnet werden, wo aufgrund der Gebäudeabschirmung mit einer Einhaltung der ‚Zumutbarkeitsschwelle‘ zu rechnen ist. Außenwohnbereiche können aber auch an den übrigen Gebäudeseiten zugelassen werden, sofern der Tag-Beurteilungspegel 65 dB(A)⁴ nicht überschreitet.

Passiver Schallschutz

Ergänzend zu den genannten Schallschutzmaßnahmen sind auf den Bauplätzen 6, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18 passive Schallschutzvorkehrungen festzusetzen: die Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen sind entsprechend der Anforderungen der DIN 4109 [7] anhand der maßgeblichen Außenlärmpegel zu dimensionieren.

Darüber hinaus wird empfohlen, schutzwürdige Räume im Sinne der DIN 4109 [7], an deren Fassaden Beurteilungspegel von über 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts vorliegen (betroffen sind die Bauplätze 4 – 8 und 10 – 18; vgl. Rasterlärmkarten in den Anlagen 1 – 2), mit fensterunabhängigen Lüftungseinrichtungen auszustatten (dies können dezentrale Wand-/Fensterlüfter sein oder zentrale raumluftechnische Anlagen).

⁴ Der Pegel von 65 dB(A) tags zählt nach dem Kooperationserlass Lärmaktionsplanung als gesundheitskritisch. Nachts besteht für Außenwohnbereiche kein Schutzbedürfnis.

8 Vorschläge für die textlichen Festsetzungen im Bebauungsplan

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

- *„Auf den Bauplätzen 4 – 8 und 10 – 18 sind schutzbedürftige Räume nach DIN 4109 mit fensterunabhängigen Lüftungseinrichtungen auszustatten (dezentrale Wand-/ Fensterlüfter oder zentrale raumlufttechnische Anlagen). Hiervon kann abgewichen werden, wenn vom Antragsteller im Zuge des Baugenehmigungsverfahrens ein Nachweis erbracht wird, dass durch die konkrete Stellung des Gebäudes, Gebäudekubatur oder durch geeignete Schallschutzvorkehrungen an mindestens einem offenbaren Fenster des Raums ein Tag-Beurteilungspegel von 55 dB(A) und ein Nacht-Beurteilungspegel von 45 dB(A) nicht überschritten wird.“*
- *„Schlaf- und Kinderzimmer sind auf den Bauplätzen 6, 11, 12, 14, 15 nur an Fassaden zulässig, wo eine natürliche Belüftung der Räume über mindestens ein offenbares Fenster in der lärmabgewandten Nordwestfassade möglich ist. Auf den Bauplätzen 16, 17, 18 Schlaf- und Kinderzimmer sind nur an Fassaden zulässig, wo eine natürliche Belüftung der Räume über mindestens ein offenbares Fenster in der lärmabgewandten Fassade in Richtung der Planstraße A möglich ist. Alternativ sind Schlaf- und Kinderzimmer auch dann zulässig, wenn vom Antragsteller im Zuge des Baugenehmigungsverfahrens ein Nachweis erbracht wird, dass durch die konkrete Stellung des Gebäudes, Gebäudekubatur oder durch geeignete Schallschutzvorkehrungen wie Doppelfassaden, Prallscheiben, verglaste Vorbauten (z.B. verglast Loggien, unbeheizte Wintergärten) oder in ihrer Wirkung vergleichbare Maßnahmen an mindestens einem offenbaren Fenster des Raums ein Tag-Beurteilungspegel von 59 dB(A) und ein Nacht-Beurteilungspegel von 49 dB(A) nicht überschritten wird oder wenn sichergestellt werden kann, dass durch geeignete Fensterkonstruktionen eine Schallpegeldifferenz erreicht wird, die es ermöglicht, in dem Raum einen Innenraumpegel bei teilgeöffneten Fenstern von 30 dB(A) zur Nachtzeit nicht zu überschreiten.“*
- *„Schutzbedürftige Räume sind in Bereichen mit Tag-Beurteilungspegeln von über 65 dB(A) und Nacht-Beurteilungspegeln von über 55 dB(A) nur zulässig, wenn vom Antragsteller im Zuge des Baugenehmigungsverfahrens ein Nachweis erbracht wird, dass durch die konkrete Stellung des Gebäudes, Gebäudekubatur oder durch geeignete Schallschutzvorkehrungen an mindestens einem offenbaren Fenster des Raums ein Tag-*

Beurteilungspegel von 65 dB(A) und ein Nacht-Beurteilungspegel von 55 dB(A) nicht überschritten wird oder wenn alternativ sichergestellt werden kann, dass durch geeignete Fensterkonstruktionen eine Schallpegeldifferenz erreicht wird, die es ermöglicht, in den schutzwürdigen Räumen einen Innenraumpegel bei teilgeöffneten Fenstern von 35 dB(A) zur Tageszeit und 30 dB(A) zur Nachtzeit nicht zu überschreiten.“

- *„In Bereichen, in denen zur Tageszeit Beurteilungspegel von über 65 dB(A) vorliegen, sind Außenwohnbereiche (Balkone, Loggien oder Terrassen) nur zulässig, wenn nachgewiesen wird, dass durch die konkrete Stellung des Gebäudes, Gebäudekubatur bzw. durch geeignete bauliche Schallschutzvorkehrungen wie z.B. (verschiebbare) Balkonvergasungen, Loggia, oder vergleichbare Maßnahmen im Bereich des Außenwohnbereichs zur Tageszeit ein Beurteilungspegel von 65 dB(A) nicht überschritten wird.“*
- *„Für die Bauplätze 6, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18 werden passive Schallschutzvorkehrungen festgesetzt: Bei der Errichtung von Gebäuden sind die Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen 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 zu erbringen.*

9 Qualität der Untersuchung

Die Berechnung der Straßenverkehrsgeräusche basiert auf Verkehrszahlen einer aktuellen Verkehrszählung, die mit einem üblichen Verkehrsmengenzuwachs von 0,9 % pro Jahr auf das Prognosejahr 2030 hochgerechnet wurden. Da sich Verkehrsmengenänderungen nur geringfügig auswirken⁵, sind die Ergebnisse der Straßenverkehrslärbetrachtung als recht sicher anzusehen.

⁵ Eine Verdoppelung der Verkehrsmenge führt zu einer Zunahme der Beurteilungspegel um 3 dB.

10 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 29.06.2023

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

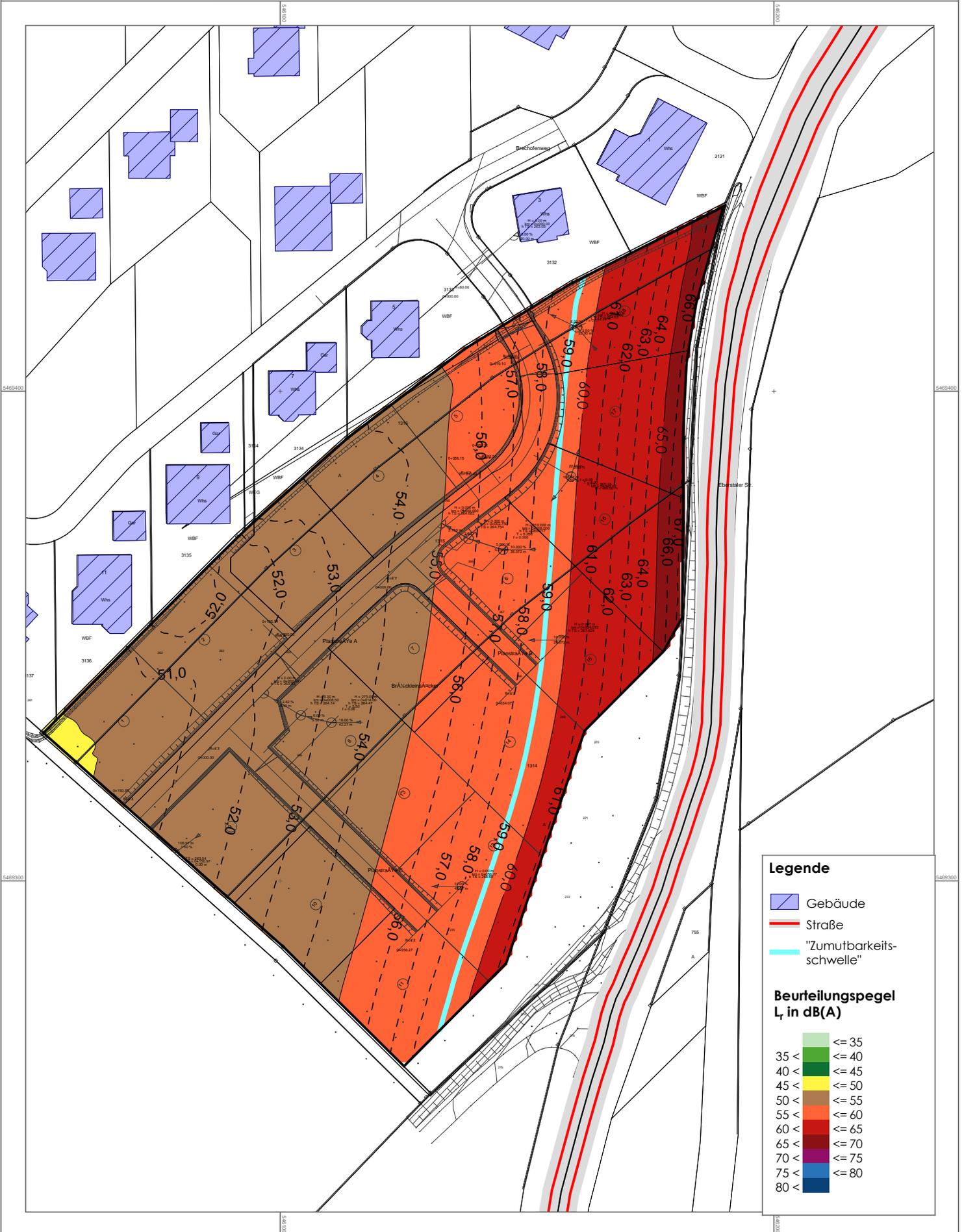


Dipl.-Ing. (FH) Oliver Rudolph
Geschäftsführender Gesellschafter
geprüft und fachlich verantwortlich

Dipl.-Geogr. Simone Beyer-Engelhard
bearbeitet

11 Anlagenverzeichnis

- 1 Rasterlärmkarte Tageszeitraum
- 2 Rasterlärmkarte Nachtzeitraum
- 3 Exemplarische Gebäudelärmkarte Tageszeitraum
- 4 Exemplarische Gebäudelärmkarte Nachtzeitraum
- 5 Rechenlaufinfo
- 6 - 9 Straßendaten



Legende

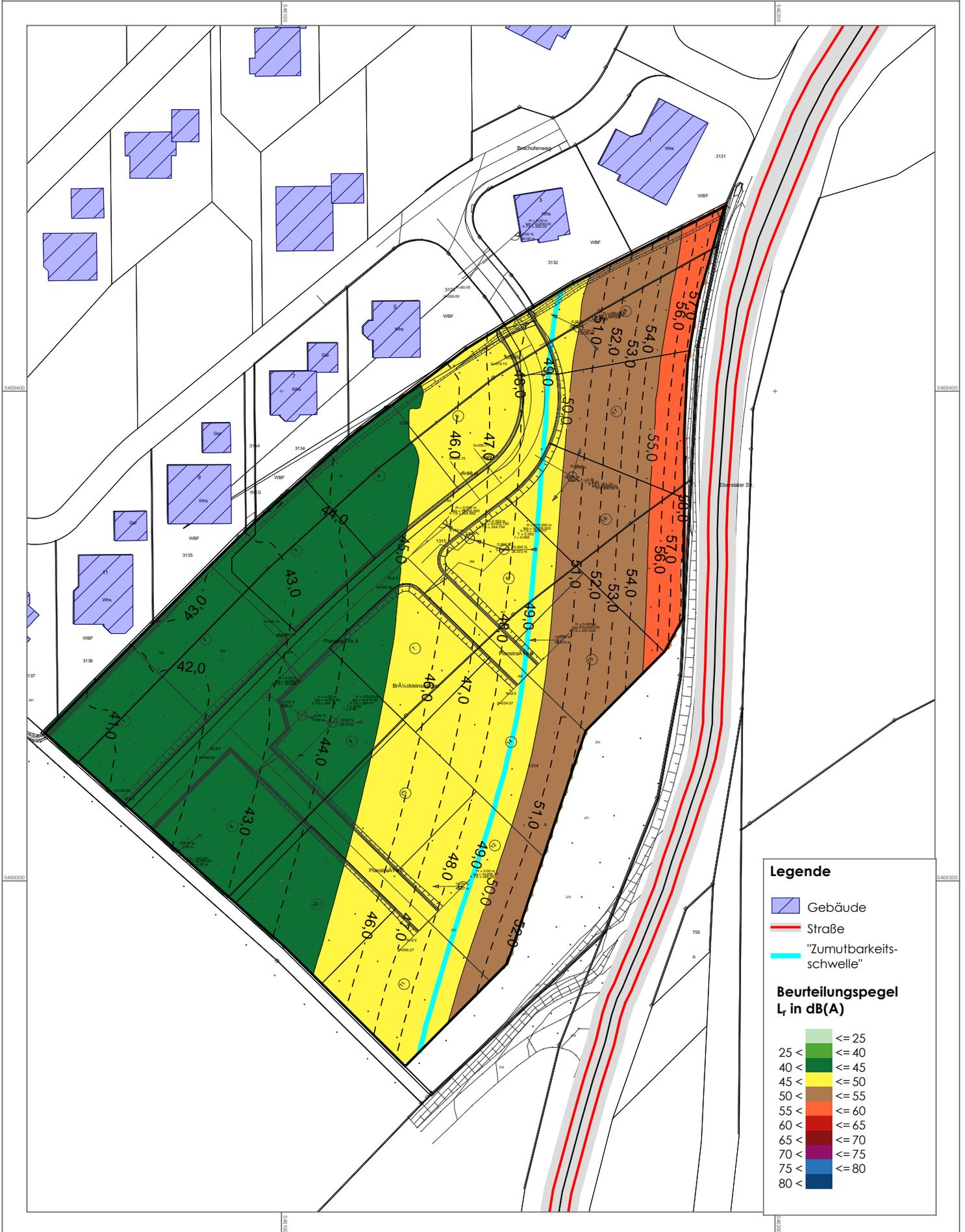
-  Gebäude
-  Straße
-  "Zumutbarkeitsschwelle"

Beurteilungspegel L_r in dB(A)

- | | |
|---|----------------|
|  | ≤ 35 |
|  | $35 < \leq 40$ |
|  | $40 < \leq 45$ |
|  | $45 < \leq 50$ |
|  | $50 < \leq 55$ |
|  | $55 < \leq 60$ |
|  | $60 < \leq 65$ |
|  | $65 < \leq 70$ |
|  | $70 < \leq 75$ |
|  | $75 < \leq 80$ |
|  | $80 <$ |



Prognostiziert wurden die Straßenverkehrsgeräusche der Kreisstraße in 5 m über Gelände.



Legende

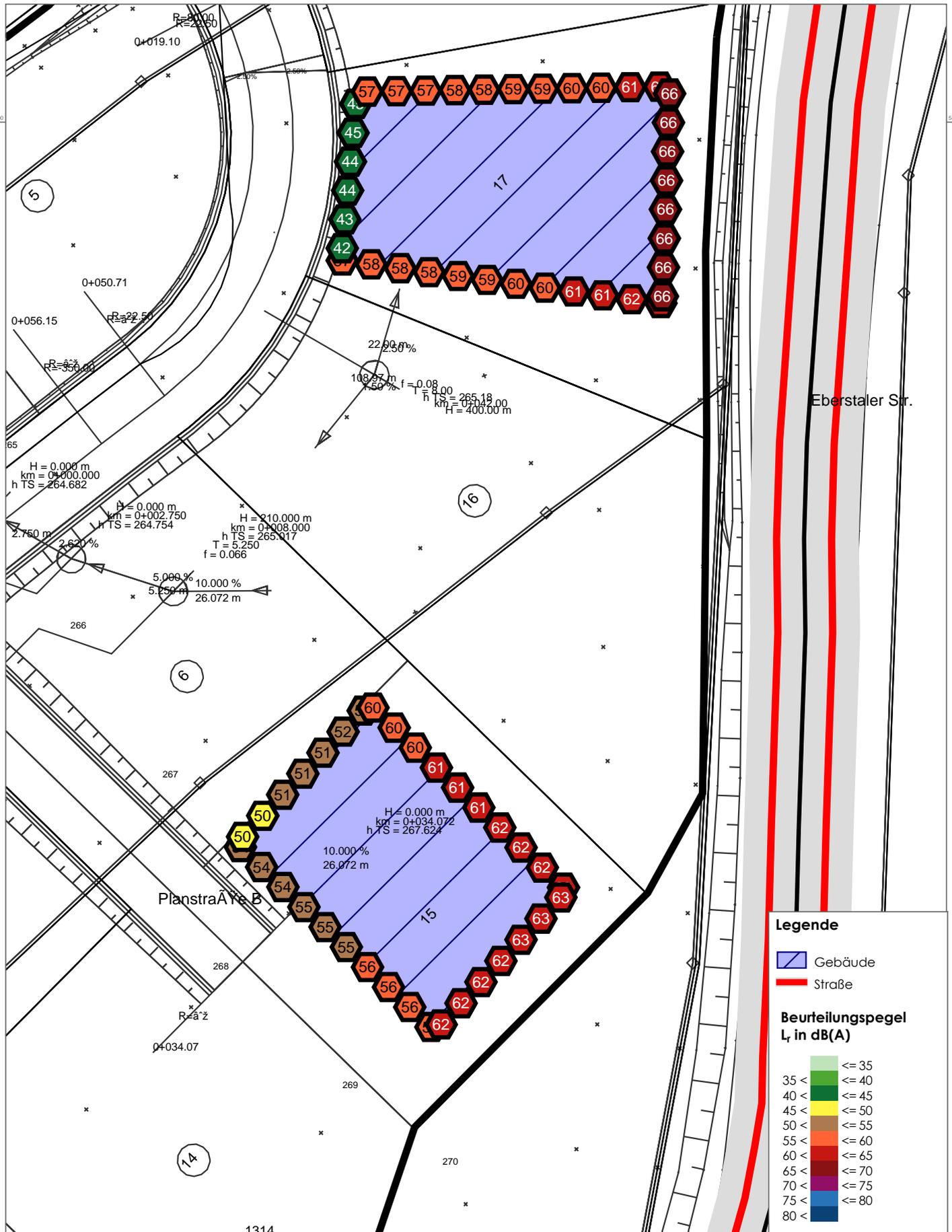
-  Gebäude
-  Straße
-  "Zumutbarkeitsschwelle"

Beurteilungspegel L_p in dB(A)

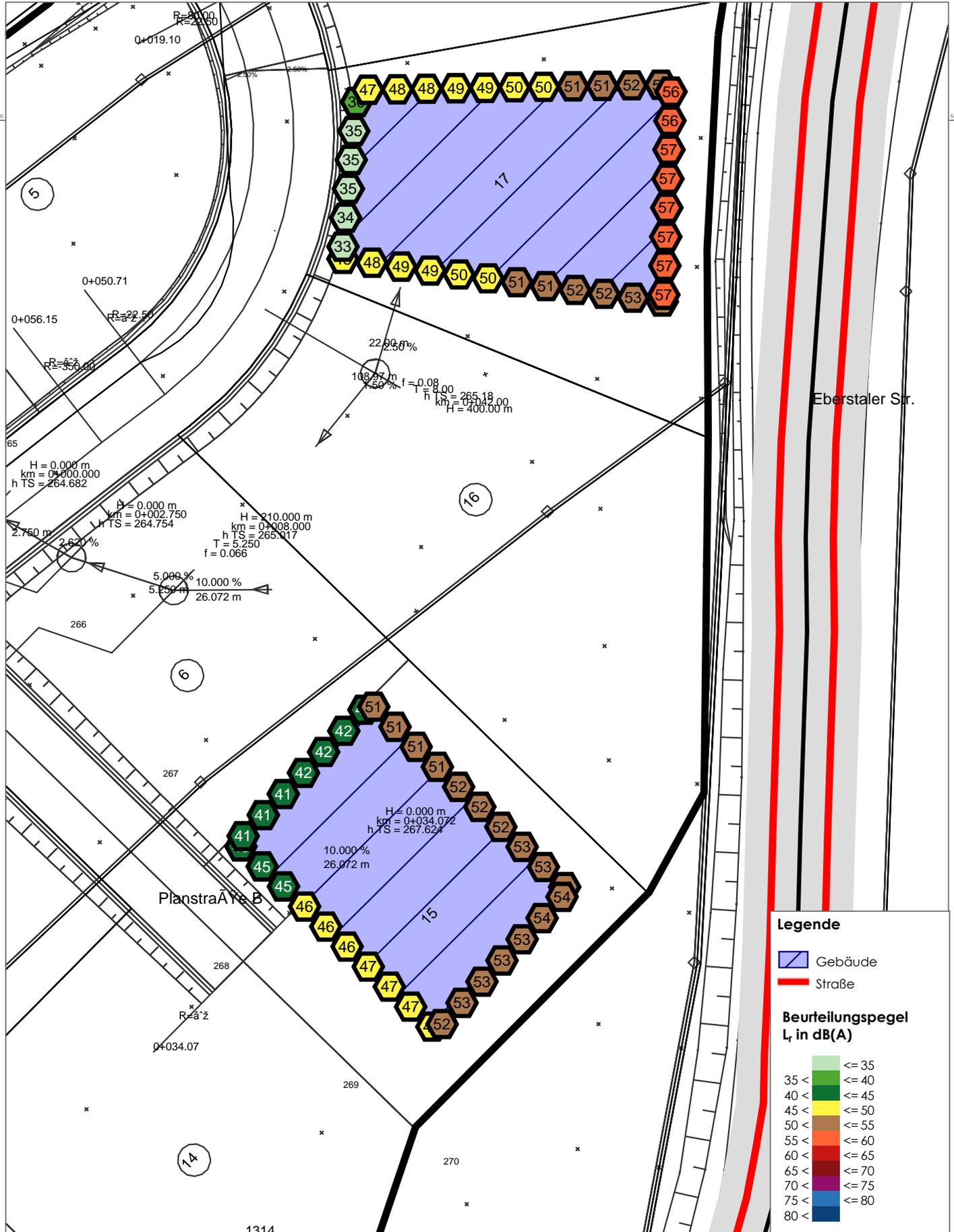
	≤ 25
	$25 < \leq 40$
	$40 < \leq 45$
	$45 < \leq 50$
	$50 < \leq 55$
	$55 < \leq 60$
	$60 < \leq 65$
	$65 < \leq 70$
	$70 < \leq 75$
	$75 < \leq 80$
	$80 <$



Prognostiziert wurden die Straßenverkehrsgläusche der Kreisstraße an einer exemplarischen Bebauung.



Prognostiziert wurden die Straßenverkehrsgeräusche der Kreisstraße an einer exemplarischen Bebauung.



Legende

- Gebäude
- Straße

**Beurteilungspegel
L_r in dB(A)**

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



Projektbeschreibung

Projekttitel: Verkehrsgeräusche Krautheim BP Brückleinsäcker
 Projekt Nr.: 22542
 Projektbearbeiter: BEyer-Engelhard
 Auftraggeber: Stadt Krautheim

Beschreibung:

Rechenlaufbeschreibung

Rechenart: Rasterkarte
 Titel: RLK 5 m
 Rechenkerngruppe
 Laufdatei: RunFile.runx
 Ergebnisnummer: 2
 Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 4)
 Berechnungsbeginn: 05.07.2022 07:16:47
 Berechnungsende: 05.07.2022 07:17:46
 Rechenzeit: 00:57:779 [m:s:ms]
 Anzahl Punkte: 11694
 Anzahl berechneter Punkte: 11694
 Kernel Version: SoundPLAN 8.2 (14.06.2022) - 32 bit

Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung 3
 Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger 200 m
 Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle 50 m
 Suchradius 5000 m
 Filter: dB(A)
 Toleranz: 0,100 dB
 Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen: 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 18005:1987 - Verkehr

Rasterlärmkarte:

Rasterabstand: 1,00 m
 Höhe über Gelände: 5,000 m
 Rasterinterpolation:
 Feldgröße = 9x9
 Min/Max = 10,0 dB
 Differenz = 0,1 dB

Geometriedaten

Verkehrsgeräusche.sit 05.07.2022 07:16:38
 - enthält:
 BPlan.geo 05.07.2022 07:14:38
 DXF_FLURSTÄCKE(1).geo 04.07.2022 10:25:06
 DXF_GEBÄUDE_SONSTIGE(1).geo 04.07.2022 10:35:46
 DXF_GEBÄUDE_WOHNEN(1).geo 04.07.2022 10:33:40
 DXF_Gebäude_fuell(1).geo 04.07.2022 10:25:08
 Plangebiet.geo 04.07.2022 10:52:14
 Strasse.geo 05.07.2022 07:14:38
 RDGM0001.dgm 05.07.2022 07:14:46



STRASSENDATEN

RLK 5 m

Bericht Nr.: 22542

Straße	Straßenoberfläche	v	DTV	M	M	pLkw1	pLkw2	pKrad	pLkw1	pLkw2	pKrad	D Refl	Steig- ung	L'w	L'w
		km/h	Kfz/24h	Tag Kfz/h	Nacht Kfz/h	Tag %	Tag %	Tag %	Nacht %	Nacht %	Nacht %	dB	%	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
K2316	Nicht geriffelter Gussasphalt	100	667	38	7	4,20	0,18	4,38	2,00	0,00	2,00	0,0	-6,3	79,4	70,2
K2316	Nicht geriffelter Gussasphalt	100	667	38	7	4,20	0,18	4,38	2,00	0,00	2,00	0,0	-6,3	79,4	70,2
K2316	Nicht geriffelter Gussasphalt	100	667	38	7	4,20	0,18	4,38	2,00	0,00	2,00	0,0	-6,3	79,4	70,2
K2316	Nicht geriffelter Gussasphalt	100	667	38	7	4,20	0,18	4,38	2,00	0,00	2,00	0,0	-6,3	79,4	70,2
K2316	Nicht geriffelter Gussasphalt	100	667	38	7	4,20	0,18	4,38	2,00	0,00	2,00	0,0	-6,3	79,4	70,2
K2316	Nicht geriffelter Gussasphalt	100	667	38	7	4,20	0,18	4,38	2,00	0,00	2,00	0,0	-6,3	79,4	70,2
K2316	Nicht geriffelter Gussasphalt	100	667	38	7	4,20	0,18	4,38	2,00	0,00	2,00	0,0	-6,3	79,4	70,2
K2316	Nicht geriffelter Gussasphalt	100	667	38	7	4,20	0,18	4,38	2,00	0,00	2,00	0,0	-6,3	79,4	70,2
K2316	Nicht geriffelter Gussasphalt	100	667	38	7	4,20	0,18	4,38	2,00	0,00	2,00	0,0	-6,3	79,4	70,2
K2316	Nicht geriffelter Gussasphalt	100	667	38	7	4,20	0,18	4,38	2,00	0,00	2,00	0,0	-6,3	79,4	70,2

