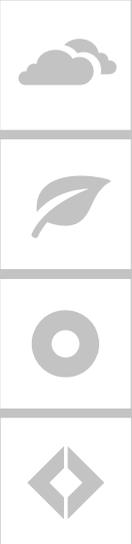
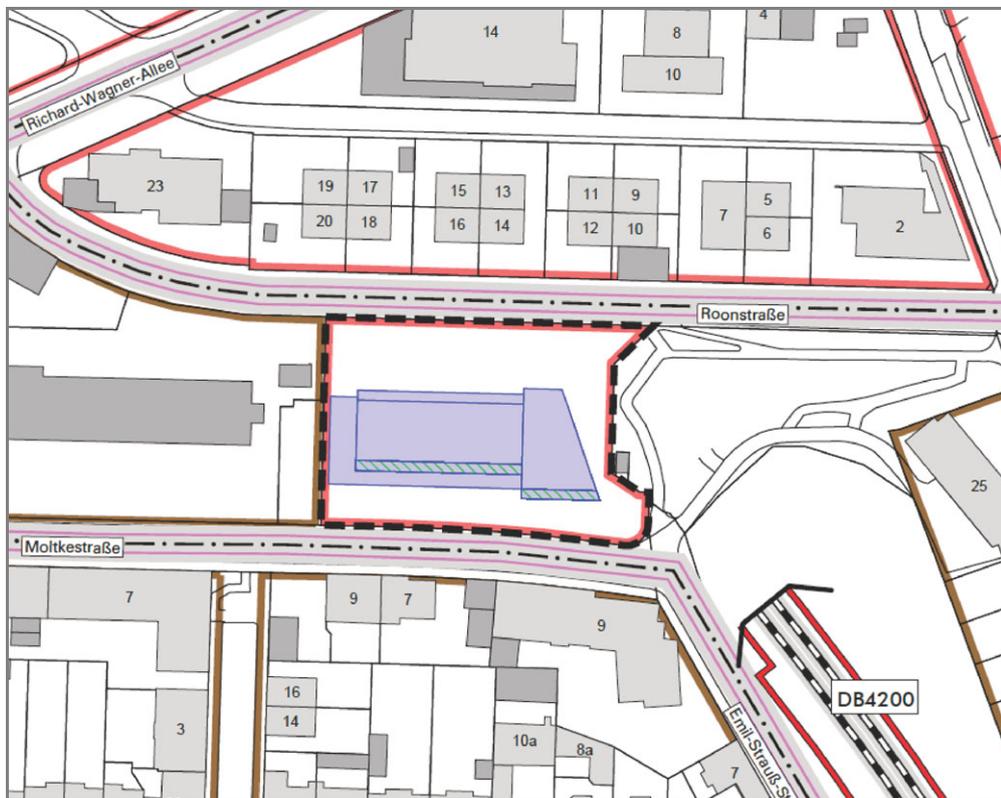


Stadt Pforzheim

# Vorhabenbezogener Bebauungsplan “Südlich der Roonstraße”

Fachbeitrag Schall



Karlsruhe  
August 2022

Stadt Pforzheim

# Vorhabenbezogener Bebauungsplan “Südlich der Roonstraße”

Fachbeitrag Schall

## Bearbeiter

Dr. Ing. Frank Gericke (Projektleiter)

Dipl.-Ing. Martin Reichert (Bauingenieur)

B.Sc.-Geogr. Tobias Vogel

B.Sc. Akos Lengyel

## Verfasser

**MODUS CONSULT Gericke GmbH & Co. KG**

Pforzheimer Straße 15b

76227 Karlsruhe

0721/ 94006-0

Erstellt im Auftrag der Pforzheimer Bau & Grund GmbH

im August 2022

## Inhalt

<b>1. Aufgabenstellung</b> .....	<b>5</b>
<b>2. Daten- und Plangrundlagen</b> .....	<b>6</b>
<b>3. Örtliche Situation und Planvorhaben</b> .....	<b>7</b>
<b>4. Schalltechnische Bewertung</b> .....	<b>7</b>
4.1 Herleitung der Emissionspegel Schienenverkehr .....	7
4.2 Herleitung der Emissionspegel Straßenverkehr .....	8
4.3 Beurteilungsgrundlagen .....	9
4.4 Schalltechnische Berechnungen .....	11
<b>5. Schallschutzkonzept</b> .....	<b>14</b>
5.1 Grundsätzliche Möglichkeiten des Schallschutzes .....	14
5.2 Maßnahmen an den Schallquellen .....	14
5.3 Einhalten von Mindestabständen .....	16
5.4 Aktive Schallschutzmaßnahmen .....	16
5.5 Grundrissorientierung schutzbedürftiger Räume .....	16
5.6 Schallschutzmaßnahmen an Gebäuden .....	17
<b>6. Vorschlag für textliche Festsetzungen und Hinweise</b> .....	<b>19</b>
6.1 Festsetzungen .....	19
6.2 Hinweise - Schallschutz DIN 4109 .....	20
<b>7. Zusammenfassung</b> .....	<b>20</b>

## Tabellen

<b>Tab. 1:</b>	Berechnungsgrundlagen und Emissionen Straßenverkehr	9
<b>Tab. 2:</b>	Orientierungswerte für Verkehrslärm gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1	9
<b>Tab. 3:</b>	Immissionsgrenzwerte für Verkehrslärm nach der 16. BImSchV	10
<b>Tab. 4:</b>	Maßgebliche Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche nach E DIN 4109-1/A1 vom Januar 2017	18

## Pläne

Plan 1	Übersichtsplan
Plan 2	Verkehrslärm (Schiene), DIN 18005: Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten der geplanten Bebauung
Plan 3	Verkehrslärm (Straße), DIN 18005: Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten der geplanten Bebauung
Plan 4	Verkehrslärm (Schiene + Straße), DIN 18005: Rasterlärmkarte Tag, 2.0 m über Gelände und Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten anhand des geplanten Bauvorhabens; reale Schallausbreitung
Plan 5	Verkehrslärm (Schiene + Straße), DIN 18005: Rasterlärmkarte Nacht, 9.0 m über Gelände und Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten anhand des geplanten Bauvorhabens; reale Schallausbreitung
Plan 6	Gesamtlärm: Maßgeblicher Außenlärmpegel Tag nach DIN 4109-2 (01/2018), reale Schallausbreitung mit 3D-Ansicht (SO und NO)
Plan 7	Gesamtlärm: Maßgeblicher Außenlärmpegel Nacht nach DIN 4109-2 (01/2018), reale Schallausbreitung mit 3D-Ansicht (SO und NO)

## Anlagen

Anh.-Tab. 1	Verkehrslärm Schiene, Verkehrsmengen und Emissionspegel der DB-Strecke 4200 (Prognose 2025)
-------------	---

## 1. Aufgabenstellung

Die Brachfläche zwischen der Moltkestraße und Roonstraße in Pforzheim soll durch ein fünf- und in Teilen neugeschossiges Wohngebäude überbaut werden. Bauherr ist die Pforzheimer Bau & Grund GmbH. Für dieses Projekt soll ein vorhabenbezogener Bebauungsplan aufgestellt werden.

Die Fläche umfasst ca. 0,27 ha und liegt innerhalb der bebauten Ortslage von Pforzheim. Die Immissionsempfindlichkeit des Plangebietes soll als Allgemeines Wohngebiet (WB) ausgewiesen werden.

Auf das Plangebiet wirken von Norden und Südosten her Straßen- und Schienenverkehrsgeräusche ein. Den Straßenverkehr dominieren die Geräusche der Hohenzollernstraße und Richard-Wagner-Allee im Norden sowie der Bayernstraße im Südosten. Die von der Roon- und Moltkestraße ausgehenden Verkehrsgeräusche können demgegenüber vernachlässigt werden. Den Schienenverkehr prägen die Geräusche der Bahnstrecke 4200 Karlsruhe - Mühlacker, die sich in Einschnittslage südöstlich des Bauvorhabens befindet.

Für das vorhabenbezogene Bebauungsplanverfahren wird ein Fachbeitrag Schall benötigt, der die Immissionen der einwirkenden Verkehrslärmimmissionen quantifiziert und prüft, ob schalltechnische Schutzvorkehrungen gegen Verkehrslärm im Plangebiet erforderlich sind.

Die Geräuschbelastungen aus dem vorhandenen Verkehrslärm werden an den schutzwürdigen Nutzungen innerhalb des Plangebietes ermittelt und bewertet.

Die Bewertung der Geräuscheinwirkungen erfolgt auf Basis der DIN 18005 Teil 1 'Schallschutz im Städtebau' in Verbindung mit der 'Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV'.

Ggf. sind Schallschutzmaßnahmen zu untersuchen und daraus Festsetzungen zum Schutz gegen den Verkehrslärm zu erarbeiten. Sofern die Orientierungswerte der DIN 18005 bzw. die Lärmvorsorgegrenzwerte der 16. BImSchV überschritten sind, werden Vorschläge zum aktiven bzw. passiven Schallschutz nach der DIN 4109 erarbeitet.

## 2. Daten- und Plangrundlagen

Dem Fachbeitrag Schall liegen folgende Quellen zugrunde:

- ▶ Stadt Pforzheim, Bebauungsplanentwurf mit Planfestsetzungen “Südlich der Roonstraße”, Modus Consult Gericke GmbH & Co. KG, Stand Juli 2022.
- ▶ Lageplan, Ansichten und Schnitte, Städtebaulicher Entwurf “Wohngebäude Moltekstraße / Roonstraße”, FREIVOGEL MAYER Architekten, Ludwigsburg, Stand Juni 2022.
- ▶ Stadt Pforzheim, Aktuelle Bestandsdaten aus dem Allgemeinen Liegenschaftskataster, sowie Digitale Höhenmodelle, Stand 08/2017.
- ▶ Flächennutzungsplan des Nachbarschaftsverband Pforzheim, rechtsgültig seit 10.05.2005.
- ▶ Stadt Pforzheim, Bebauungsplan Nr. 518 für das Teilgebiet “Nordstadt - West”, rechtsgültig seit 07.06.1977.
- ▶ Stadt Pforzheim, Lärmkartierung, Modus Consult / GSB, Stand Februar 2018.
- ▶ Stadt Pforzheim, Lärmaktionsplan 3. Runde, Modus Consult / GSB, Stand Dezember 2020.
- ▶ Strecke 4200 Ispringen - Pforzheim Hbf, Zugzahlen Prognose 2030, Deutschebahn AG, Verkehrsdatenmanagement, Caroline-Miichaelis-Straße 5-11, Berlin, per Mail erhalten am 13.01.2020.
- ▶ Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes vom 12.06.1990 (BGBl. I S. 1036), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334).
- ▶ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-90 – (1990), Bundesminister für Verkehr, Abt. Straßenbau; eingeführt durch Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 8/1990 des Bundesministers für Verkehr.
- ▶ DIN 18005-1, Juli 2002, Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung.
- ▶ DIN 18005-1 Beiblatt 1, Mai 1987, Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung.
- ▶ DIN 4109, “Schallschutz im Hochbau”, Teil 1: Mindestanforderungen, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Stand Januar 2018.

### 3. Örtliche Situation und Planvorhaben

Das Plangebiet liegt zentrumsnah nordwestlich der Innenstadt von Pforzheim, östlich des Finanzamtes. Es ist im Norden durch die Roonstraße und im Süden durch die Moltkestraße erschlossen. Das Plangebiet ist derzeit eine innerstädtische Brachfläche. Die umliegende Baustruktur ist geprägt von einer höheren und verdichteren Bebauung südlich der Roonstraße. Die umliegenden Nutzungen prägen das Plangebiet besonders durch Wohnen, aber auch durch das große Gebäude des Finanzamtes im Westen. Das Plangebietes liegt innerhalb des Geltungsbereiches des Bebauungsplan Nr. 518 im Teilgebiet "Nordstadt-West".

Der vorhabenbezogene Bebauungsplan sieht den Bau eines im Westen fünfgeschossigen und im Osten neugeschossigen Wohngebäudes vor. Die Zufahrt in die Tiefgarage erfolgt von Süden über die Moltkestraße.

Auf das Plangebiet wirken von Norden her die Straßenverkehrsgeräusche der Hohenzollernstraße und Richard-Wagner-Allee sowie von Südosten die der Bayernstraße ein. Die von der Roon- und Moltkestraße ausgehenden Verkehrsgeräusche können demgegenüber vernachlässigt werden. Des Weiteren wirken von Südosten bzw. Osten die Schienenverkehrsgeräusche der Bahnstrecke 4200 Karlsruhe - Mühlacker ein.

Das Plangebiet steigt von Süden nach Norden hin stark an.

Plan 1 Die genauen örtlichen Gegebenheiten können dem Übersichtsplan (Plan 1) entnommen werden.

### 4. Schalltechnische Bewertung

Das Plangebiet ist von Verkehrslärmeinwirkungen von Norden und Südosten aus dem Straßenverkehr sowie von Südosten bzw. Osten aus dem Schienenverkehr betroffen. Es wird geprüft, ob im Plangebiet Maßnahmen zum Schutz gegen Verkehrslärm erforderlich werden.

#### 4.1 Herleitung der Emissionspegel Schienenverkehr

Zur Ermittlung der Geräuscheinwirkungen des Schienenverkehrslärms wird auf die Zugmengenangaben der DB AG (Prognose 2030) für die Strecke 4200 Ispringen - Pforzheim Hbf zurückgegriffen. Demnach verkehren zukünftig auf der DB-Strecke 4200 täglich 163 / 35 Züge tags / nachts, davon 9 / 14 Güterzüge tags / nachts.

Anh-Tab. 1 Die zugrunde gelegten Zugmengen, -längen, -geschwindigkeiten und sonstigen schalltechnischen Parameter und Emissionspegel des Schienenverkehrs sind in Tabelle 1 im Anhang für den Prognosehorizont 2030 wiedergegeben.

Die Bestimmung der höhenbezogenen Schalleistungspegel des Schienenverkehrs erfolgt nach Anlage 2 zu §4 'Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege', Schall 03 [2012] der 16. BImSchV.

Fahrwegbedingte Zuschläge sind für die vorhandenen Schwellengleise aufgrund der Kurvenlage im Bereich der Tunnelausfahrt in Höhe von  $K_L = 3 \text{ dB(A)}$  zu vergeben.

#### 4.2 Herleitung der Emissionspegel Straßenverkehr

Zur Ermittlung der Geräuscheinwirkungen des Straßenverkehrslärms wird auf die aktuellen Ergebnisse der Lärmkartierung der Stadt Pforzheim vom Februar 2018 sowie den Endbericht des Lärmaktionsplans vom Dezember 2020 zurückgegriffen. Eine Hochrechnung der Verkehrsmengen auf das Prognosejahr 2030 wird in vorliegendem Fall, in dem die Emissionen der Bahnanlage deutlich über denen des Straßenverkehrs liegen, nicht durchgeführt. Selbst ein worst-case-Ansatz einer Verkehrszunahme im Straßenverkehr von jährlich 1% würde bis zum Jahr 2030 'nur' zu einer Zunahme der Verkehrsmengen aus 2018 von 12% führen. Da jedoch erst eine Zunahme des Verkehrsaufkommens von mindestens 60 % zu einer wahrnehmbaren Erhöhung von mehr als 2 dB(A) führt, tritt in vorliegendem Fall der Dominanz der Schienengeräusche keine Pegelzunahme im Gesamtlärm Straße und Schiene auf.

Neben den Verkehrsmengen des fließenden Straßenverkehrs gehen weitere schalltechnische Parameter, wie die zulässige Geschwindigkeiten, etc. in die Berechnung ein. Die Geschwindigkeiten wurden im Rahmen einer Ortsbegehung erfasst. Für die Fahrbahnbeläge auf Straßenabschnitten mit zulässigen Geschwindigkeiten bis zu 50 km/h wird kein Korrektursummand für die Straßenoberfläche, d.h.  $D_{\text{str0}} = 0 \text{ dB(A)}$  angesetzt. Zuschläge  $D_{\text{Stg}}$  für Längsneigungen  $> 5\%$  werden in Abhängigkeit der Neigung in Teilabschnitten der jeweiligen Straßenabschnitte in der Regel automatisch erteilt. Zuschläge für Mehrfachreflexionen  $D_{\text{Ref1}}$  werden in Abhängigkeit vom Abstand, der Höhe und der Dichte der Randbebauung entsprechend der Vorgabe der RLS-90 ausgewiesen.

Die Berechnung der Geräuschemissionen der Straßenabschnitte erfolgt nach der Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen - Ausgabe 1990 (RLS-90).

Prognose 2025		DTV	Lkw-Anteil		zul. Geschwindigkeit		L <sub>m,E</sub>	
			p <sub>T</sub>	p <sub>N</sub>	v <sub>PKW</sub>	v <sub>LKW</sub>	tags	nachts
Straße von / bis		Kfz/24h	%	%	km/h	km/h	dB(A)	
Hohenzollernstraße	Richard-Wagner-Allee / Hachelallee	22.070	4,0	5,0	50	50	64,5	57,6
Hohenzollernstraße	Richard-Wagner-Allee / Bayernstraße	21.040	4,0	6,0	50	50	64,4	57,6
Richard-Wagner-Allee	Hohenzollernstraße / Roonstraße	2.765	14,0	19,0	30	30	56,3	49,7
Richard-Wagner-Allee	Roonstraße / Moltkestraße	1.185	15,0	20,0	30	30	52,8	46,2
Bayernstraße	Ispringer Straße / Emil-Strauß-Straße	12.656	3,0	4,0	50	50	61,8	54,8

**Tab. 1:** Berechnungsgrundlagen und Emissionen Straßenverkehr

### 4.3 Beurteilungsgrundlagen

Bei städtebaulichen Aufgabenstellungen, wie der Aufstellung eines Bebauungsplans, ist die **DIN 18005** Teil 1 ‘Schallschutz im Städtebau’ vom Juli 2002 in Verbindung mit dem Beiblatt 1 zu DIN 18005 ‘Schallschutz im Städtebau’ Teil 1 ‘Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung’ vom Mai 1987 die maßgebliche Beurteilungsgrundlage. Für einwirkende Verkehrsgeräusche nennt die DIN 18005 die in der nachfolgenden Tabelle genannten Orientierungswerte, die im Sinne der Lärmvorsorge, soweit wie möglich, eingehalten werden sollen.

Gebietsnutzung		Orientierungswerte in dB(A)	
		tags (6 -22 Uhr)	nachts (22 - 6 Uhr)
1	reine Wohngebiete (WR), Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete	50	40
2	allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Campingplatzgebiete	55	45
3	Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	55	55
4	besondere Wohngebiete (WB)	60	45
5	Dorfgebiete (MD), Mischgebiete (MI)	60	50
6	Kerngebiete (MK), Gewerbegebiete (GE)	65	55
7	Sonstige Sondergebiete, je nach Nutzungsart	45 - 65	35 - 65

**Tab. 2:** Orientierungswerte für Verkehrslärm gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1

Die Orientierungswerte haben keine bindende Wirkung, sondern sind ein Maßstab des wünschenswerten Schallschutzes. Im Rahmen der städtebaulichen Planung sind sie insbesondere bei Vorliegen einer Vorbelastung in Grenzen zumindest hinsichtlich des Verkehrslärms abwägungsfähig.

Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen. Im Beiblatt 1 zu DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau" Teil 1 wird ausgeführt, dass in vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei bestehenden Verkehrswegen, die Orientierungswerte oft nicht eingehalten werden können.

Deshalb wird als Maßstab für die Verträglichkeit von Verkehrslärm in der Regel die Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes - Immissionschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) in der geänderten Fassung vom 18.12.2014 zur weiteren Beurteilung herangezogen, die stets bei Neubauvorhaben im Straßen- oder Schienenverkehr verwendet wird und insofern einen festen Grenzwert für die Lärmvorsorge schafft.

Die 16. BImSchV legt die beim Neubau oder der wesentlichen Änderung von Verkehrswegen einzuhaltenden Immissionsgrenzwerte fest und regelt das Verfahren für die Berechnung des Beurteilungspegels zur Feststellung der Belastung durch Verkehrsgeräusche. Die Verkehrslärmschutzverordnung nennt die folgenden Immissionsgrenzwerte:

Gebietsnutzung		Immissionsgrenzwerte in dB(A)	
		tags (6 - 22 Uhr)	nachts (22 - 6 Uhr)
1	Krankenhäuser, Schulen, Altenheime	57	47
2	Reine und Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	59	49
3	Kerngebiete (MK), Dorfgebiete (MD), Mischgebiete (MI) und Urbane Gebiete (MU)	64	54
4	Gewerbegebiete (GE)	69	59

**Tab. 3:** Immissionsgrenzwerte für Verkehrslärm nach der 16. BImSchV

Da die 16. BImSchV nur für die Beurteilung von Neubauvorhaben herangezogen werden darf, es sich in vorliegendem Fall aber um bestehende Straßen und Schienen handelt, gilt auch der Maßstab der 16. BImSchV für die Beurteilung des Verkehrslärms nur zur Orientierung. Für die Abwägung relevant ist dabei der

Schwellenwert der Gesundheitsgefährdung. Man geht derzeit davon aus, dass ab einer Geräuschbelastung von 70 dB(A) am Tag bzw. 60 dB(A) in der Nacht Gesundheitsschäden verursacht werden und insofern zu vermeiden sind.

#### 4.4 Schalltechnische Berechnungen

##### 4.4.1 Schalltechnisches Geländemodell

Die Berechnung der Geräuschbelastung erfolgt in einem 3-dimensionalen schalltechnischen Geländemodell (SGM), das als Grundlage für die Berechnung der Geräuschbelastungen dient. Das SGM enthält folgende Daten:

- ▶ die vorhandene Bebauung in der Umgebung des Plangebiets,
- ▶ das im Bebauungsplanentwurf vorgesehene Bauvorhaben im Allgemeinen Wohngebiet sowie
- ▶ die maßgebenden Straßen- und Schienenabschnitte in der Umgebung des Plangebiets als Schallquellen.

##### 4.4.2 Schallausbreitungsberechnungen

Zur Durchführung der Ausbreitungsrechnungen des Straßen- und Schienenverkehrslärms werden als Berechnungsvorschriften die Richtlinien für den Lärm-schutz an Straßen - RLS-90, Ausgabe 1990 sowie die Schall 03 [2012] herangezogen. Die Berechnungen werden mit dem schalltechnischen Berechnungsprogramm SoundPLAN Vers. 8.2 der Firma SoundPLAN GmbH durchgeführt.

##### 4.4.3 Schienenlärm - Berechnungsergebnisse und deren Beurteilung

Plan 2 Die Berechnung der Beurteilungspegel des **Schienenverkehrslärms** bei realer Schallausbreitung, d.h. mit der Bebauung entsprechend dem städtebaulichen Entwurf "Wohngebäude Moltkestraße / Roonstraße" des Architekturbüros 'FREIVOGEL MAYER Architekten' aus Ludwigsburg, erfolgt im Beurteilungszeitraum Tag und Nacht (Plan 2) an repräsentativen Immissionsorten an der geplanten Bebauung innerhalb des Plangebietes. Auf das Plangebiet wirken von Südosten und Osten die Immissionen der Bahnstrecke 4200 ein.

Dabei berechnen sich bei realer Schallausbreitung, d.h. mit dem geplanten Bauvorhaben – entsprechend den Vorgaben der 16. BImSchV – auf ganze dB(A) aufgerundete Beurteilungspegel:

- ▶ von bis zu 56 / 56 dB(A) tags / nachts im Osten des Plangebietes an der Ostfassade des geplanten Gebäudes (vgl. IO-2),
- ▶ von bis zu 54 / 55 dB(A) tags / nachts im Südosten des Plangebietes an der Südfassade des geplanten Gebäudes (vgl. IO-3),
- ▶ von bis zu 35 / 35 dB(A) tags / nachts im Westen des Plangebietes an der Westfassade des geplanten Gebäudes (vgl. IO-8) und
- ▶ von bis zu 44 / 45 dB(A) tags / nachts im Nordosten des Plangebietes an der Nordfassade des geplanten Gebäudes (vgl. IO-11).

Wie dem Plan 2 aus dem Schienenverkehrslärm entnommen werden kann, werden die maßgebenden Orientierungswerte der DIN 18005 für Allgemeine Wohngebiete von 55/45 dB(A) tags/nachts bei realer Schallausbreitung mit Ausnahme des obersten Geschosses der Ostseite am Tag in allen Geschossen eingehalten. Hier berechnet sich eine Überschreitung des Orientierungswertes von 0,5 dB(A) am Tag. Der aus schalltechnischer und immissionsschutzrechtlicher Sicht als Obergrenze der vom Ordnungsgeber als noch zumutbar eingestuften Belastung durch Verkehrslärm angesehene Lärmvorsorgegrenzwert der 16. BImSchV von 59 dB(A) wird jedoch am Tag eingehalten. In der Nacht wird der maßgebende Orientierungswert der DIN 18005 an den nach Osten und Südosten zur Bahnstrecke orientierten Fassaden um bis zu 11 dB(A) überschritten.

#### 4.4.4 Straßenlärm - Berechnungsergebnisse und deren Beurteilung

Plan 3 Die Berechnung der Beurteilungspegel des **Straßenverkehrslärms** bei realer Schallausbreitung, d.h. mit der Bebauung entsprechend dem städtebaulichen Entwurf "Wohngebäude Moltkestraße / Roonstraße" des Architekturbüros 'FREIVOGEL MAYER Architekten' aus Ludwigsburg, erfolgt im Beurteilungszeitraum Tag und Nacht (Plan 3) an repräsentativen Immissionsorten an der geplanten Bebauung innerhalb des Plangebietes. Auf das Plangebiet wirken vor allem von Norden die Immissionen der Roonstraße und von Süden die der Moltkestraße ein.

Dabei berechnen sich bei realer Schallausbreitung, d.h. mit dem geplanten Bauvorhaben – entsprechend den Vorgaben der 16. BImSchV – auf ganze dB(A) aufgerundete Beurteilungspegel:

- ▶ von bis zu 55 / 48 dB(A) tags / nachts im Osten des Plangebietes an der Ostfassade des geplanten Gebäudes (vgl. IO-1),
- ▶ von bis zu 53 / 46 dB(A) tags / nachts im Südosten des Plangebietes an der Südfassade des geplanten Gebäudes (vgl. IO-3),

- ▶ von bis zu 48 / 41 dB(A) tags / nachts im Westen des Plangebietes an der Westfassade des geplanten Gebäudes (vgl. IO-7) und
- ▶ von bis zu 54 / 47 dB(A) tags / nachts im Nordosten des Plangebietes an der Nordfassade des geplanten Gebäudes (vgl. IO-11).

Wie dem Plan 3 aus dem Straßenverkehrslärm entnommen werden kann, werden die hier angesetzten maßgebenden Orientierungswerte der DIN 18005 für Allgemeine Wohngebiete von 55/45 dB(A) tags/nachts bei realer Schallausbreitung um bis zu 3 dB(A) im Beurteilungszeitraum Nacht überschritten. Im Beurteilungszeitraum Tag wird der maßgebende Orientierungswert in allen Geschossen eingehalten.

#### 4.4.5 Gesamtlärm - Berechnungsergebnisse und deren Beurteilung

Plan 4, 5 Die Berechnung der Beurteilungspegel des **Gesamtverkehrslärms** aus dem Schienen- und Straßenverkehr bei realer Schallausbreitung, d.h. mit der Bebauung entsprechend dem städtebaulichen Entwurf "Wohngebäude Moltkestraße / Roonstraße" des Architekturbüros 'FREIVOGEL MAYER Architekten' aus Ludwigsburg, erfolgt zum einen im Beurteilungszeitraum Tag (Plan 4) flächenhaft in 2 m Höhe über Gelände- Oberkante (d.h. in der maßgeblichen Höhe für die Beurteilung von Geräuschen bei ebenerdigen Aufenthaltsbereichen) sowie in der Nacht (Plan 5) in 9 m Höhe als repräsentative Höhe für die Obergeschosse. Zum anderen an repräsentativen Immissionsorten an der geplanten Bebauung.

Die Einteilung der Farbskalen der Rasterlärmkarte ist entsprechend der Vorgabe der DIN 18005 gewählt.

Dabei berechnen sich bei realer Schallausbreitung, d.h. mit dem geplanten Bauvorhaben – entsprechend den Vorgaben der 16. BImSchV – auf ganze dB(A) aufgerundete Beurteilungspegel:

- ▶ von bis zu 58 / 57 dB(A) tags / nachts im Osten des Plangebietes an der Ostfassade des geplanten Gebäudes (vgl. IO-2),
- ▶ von bis zu 57 / 55 dB(A) tags / nachts im Südosten des Plangebietes an der Südfassade des geplanten Gebäudes (vgl. IO-3),
- ▶ von bis zu 48 / 42 dB(A) tags / nachts im Westen des Plangebietes an der Westfassade des geplanten Gebäudes (vgl. IO-8) und
- ▶ von bis zu 54 / 49 dB(A) tags / nachts im Nordosten des Plangebietes an der Nordfassade des geplanten Gebäudes (vgl. IO-11).

Wie den Plänen 4 und 5 entnommen werden kann, werden die hier angesetzten maßgebenden Orientierungswerte der DIN 18005 für Allgemeine Wohngebiete von 55/45 dB(A) tags/nachts bei realer Schallausbreitung an den nach Osten und Südosten zur Bahnstrecke orientierten Fassaden am Tag um bis zu 3 dB(A), in der Nacht um bis zu 12 dB(A) überschritten. Der aus schalltechnischer und immissionsschutzrechtlicher Sicht als Obergrenze der vom Ordnungsgeber als noch zumutbar eingestuftes Belastung durch Verkehrslärm angesehene Lärmvorsorgewert der 16. BImSchV von 59 dB(A) wird jedoch zumindest am Tag eingehalten.

Die Schwellenwerte der Gesundheitsgefährdung von 70 / 60 dB(A) tags / nachts werden an allen Immissionsorten am Tag und in der Nacht unterschritten.

Auf Grund der hohen nächtlichen Geräuscheinwirkungen aus dem Straßenverkehr sind Maßnahmen zum Schutz vor dem Verkehrslärm erforderlich.

## 5. Schallschutzkonzept

### 5.1 Grundsätzliche Möglichkeiten des Schallschutzes

Im vorliegenden Fall sind zur Minderung der einwirkenden Geräuschbelastungen aus dem Straßen- und Schienenverkehr Schallschutzmaßnahmen zu untersuchen. Zur Aufstellung eines Schallschutzkonzeptes gibt es grundsätzlich folgende Möglichkeiten, die im Folgenden behandelt werden:

- ▶ Maßnahme an den Schallquellen,
- ▶ Einhalten von Mindestabständen,
- ▶ Aktive Schallschutzmaßnahmen,
- ▶ Grundrissorientierung schutzbedürftiger Räume,
- ▶ Schallschutzmaßnahmen an Gebäuden.

### 5.2 Maßnahmen an den Schallquellen

Im vorliegenden Fall werden Geräuscheinwirkungen untergeordnet durch den Straßenverkehr, maßgeblich vor allem nachts durch den Schienenverkehr verursacht. Pegelbestimmend sind die Emissionen der Bahnstrecke 4200, die im Südosten des Geltungsbereichs vorbeiführt. Im ersten Schritt sind daher Maßnahmen zur Emissionsminderung an den Schienen- und Straßenfahrzeugen denkbar. Solche Minderungsmaßnahmen sind auf der Ebene der Bauleitplanung

jedoch nicht umsetzbar, sondern ergeben sich ausschließlich aus der Weiterentwicklung der Schienenfahrzeugtechnik (z.B. Umrüstung der Güterzüge auf die sog. 'Flüsterbremse') bzw. der Fahrzeugtechnik (z.B. lärmarme Reifen, leisere Lkw, Elektromobilität).

Seitens der DB AG wurde im Rahmen des Lärmsanierungsprogramms die Umrüstung der Güterzüge auf die sogenannte 'Flüsterbremse' realisiert. Das Programm sah vor, bereits bis zum Jahr 2020 eine Halbierung der Geräuschemissionen des Schienenverkehrs, insbesondere der Güterzüge zu erreichen, d.h. eine Abnahme des Schienenverkehrslärms um bis zu 10 dB(A) zu erzielen. Die Umrüstung der Bestandsgüterwagen wird durch das Förderprogramm des Bundesverkehrsministeriums sowie das Lärmabhängigen Trassenpreissystem (LaTPS) der DB Netz AG unterstützt, das laute Züge mit einem Aufschlag belegt und den Einsatz leiser umgerüsteter Wagen belohnt. Diese Ziel ist für den Wagenpark der DB weitgehend erreicht, im Bereich Wagons "Dritter" sowie bei ausländischen Wagons jedoch erst teilweise.

Für die weitere Zukunft kann somit davon ausgegangen werden, dass sich die Schienenverkehrsgeräusche (zumindest bei kaum veränderter Streckenbelastung) nicht mehr erhöhen werden. In den schalltechnischen Berechnungen mit dem Prognosehorizont 2030 beim Schienenverkehr wird die vollständige Umrüstung der Güterzüge in Ansatz gebracht.

Im Straßenverkehr besteht grundsätzlich die Möglichkeit des Einbaus von lärmindernden Straßenoberflächen (z.B. lärmoptimierter Splitt-Mastix-Asphalt). Lärmoptimierte Asphalte mit Minderungen von 2 bis 4 dB(A) werden jüngst insbesondere in Innerortslagen vermehrt eingesetzt; der Einsatz eines derartigen Belags im Zusammenhang mit der Bauleitplanung ist jedoch ebenfalls nicht umsetzbar und würde hier auch nicht für das Einhalten der Orientierungswerte der DIN 18005 an der geplanten Bebauung nördlich der Güterstraße ausreichen.

Eine Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h auf 30 km/h auf der Hohenzollern- und Bayernstraße könnte für sich allein genommen zwar zu einer maximalen Pegelminderung von ca. 2,5 dB(A) führen, wäre jedoch verkehrsrechtlich unter Berücksichtigung der Maßgabe der Lärmschutz-Richtlinien-StV nicht umsetzbar. Zudem reduziert sich die Pegelminderung im Hinblick auf die Gesamtlärmsituation mit dem Schienenverkehr auf unter 1 dB(A) und wird daher als Maßnahme für das Plangebiet nicht weiter verfolgt. Zudem werden auch mit einer Minderung der Geräuschemissionen durch die Geschwindigkeitsreduzierungen die Geräuscheinwirkungen auf das Plangebiet nicht soweit gemindert werden können, dass auf weitergehende Schallschutzmaßnahmen in großem Umfang verzichtet werden kann.

Die Stadt Pforzheim verfolgt zudem im Rahmen der laufenden Lärmaktionsplanung stetig das Ziel, die Verkehrslärmbelastung im Stadtgebiet zu reduzieren.

### 5.3 Einhalten von Mindestabständen

Durch die Wahl von Abständen zwischen den emittierenden und den schutzwürdigen Nutzungen können die Geräuscheinwirkungen reduziert werden. In vorliegendem Fall der innerörtlichen Bebauung reichen aber die vorliegenden Flächen nicht aus, um an den bestehenden Straßen- und Schienenorientierten Fassaden der geplanten Bebauung, die Orientierungswerte der DIN 18005 tags und nachts einhalten bzw. auf ein abwägbares Maß mindern zu können.

Das Ziel des Einhaltens von Mindestabständen kann in der vorliegenden Planung nicht verfolgt werden.

### 5.4 Aktive Schallschutzmaßnahmen

Wenn die oben genannten Mittel zur Konfliktbewältigung nicht oder nur eingeschränkt zur Verfügung stehen, kann eine Reduzierung der Geräuscheinwirkungen mit einer aktiven Schallschutzmaßnahme (z.B. Lärmschutzwand) erreicht werden. Eine aktive Schallschutzmaßnahme erzeugt eine pegelmindernde Wirkung sowohl im Außenwohnbereich als auch – je nach Situierung – an der Außenfassade, womit die mindernde Wirkung dann auch im Innenraum erreicht wird.

Im vorliegenden Fall einer innerstädtischen Bebauung lassen sich aktive Schallschutzmaßnahmen in Form von Lärmschutzwänden am Fahrbahnrand nicht umsetzen. Zum einen ist deren abschirmende Wirkung bei ggf. städtebaulich gerade noch vertretbaren Höhen von etwa 3 m im Wesentlichen beschränkt auf das Erdgeschoss, zum anderen sind in vorliegendem Fall die Hauptverkehrsstraßen zu weit vom Plangebiet entfernt, als dass sich eine nennenswerte Pegelminderung im Plangebiet einstellen könnte.

### 5.5 Grundrissorientierung schutzbedürftiger Räume

Bei hohen Geräuscheinwirkungen an bestimmten Gebäudefassaden, die über den Schwellenwerten einer Gesundheitsbeeinträchtigung von 70 dB(A) am Tag bzw. 60 dB(A) in der Nacht liegen, besteht die Möglichkeit, die Anordnung von besonders schutzbedürftigen Räumen wie z. B. Schlaf- und Kinderzimmern an diesen Fassaden auszuschließen bzw. eine Orientierung der notwendigen Fenstern nach

weniger hoch belasteten Fassaden durch Festsetzungen im Bebauungsplan zu regeln.

Derartige Situationen mit Beurteilungspegeln von größer 70 dB(A) am Tag bzw. 60 dB(A) in der Nacht treten im Plangebiet nicht auf. Eine Grundrissorientierung wird im Bebauungsplan daher nicht erforderlich.

## 5.6 Schallschutzmaßnahmen an Gebäuden

Auf Grund der vorliegenden Belastung aus Geräuscheinwirkungen durch Schienen- und Straßenverkehr oberhalb der maßgebenden Orientierungswerte der DIN 18005 für Allgemeine Wohngebiete (hier: 60 dB(A) am Tag und 45 dB(A) in der Nacht) wird als Schallschutzmaßnahme die Durchführung Allgemeiner passiver Schallschutzmaßnahmen (Verbesserung der Schalldämmung der Außenbauteile an Aufenthaltsräumen nach DIN 4109) vorgeschlagen.

Die Qualität und der erforderliche Umfang der passiven Lärmschutzmaßnahmen bestimmen sich nach der DIN 4109 'Schallschutz im Hochbau' Teil 1: 'Mindestanforderungen' und Teil 2 'Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen' vom Januar 2018. In der DIN 4109 werden Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße  $R'_{w,ges}$  der Außenbauteile unter Berücksichtigung unterschiedlicher Raumarten genannt, die beim Bau der Gebäude zu berücksichtigen sind. Dabei bestimmt sich das Bau-Schalldämm-Maß nach folgender Formel:

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

Dabei ist:

$K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;
$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, und Ähnliches;
$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$	für Büroräume und Ähnliches
$L_a$	der Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01, Kapitel 4.4.5

Mindestens einzuhalten sind:

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

Nach der DIN 4109-2, Kapitel 4.4.5 wird der für die Dimensionierung der passiven Schallschutzmaßnahmen ‘maßgebliche Außenlärmpegel’ getrennt für den Tag und die Nacht ermittelt.

Der maßgebliche Außenlärmpegel Nacht wird dabei unter Berücksichtigung einer erhöhten nächtlichen Störwirkung unter Berücksichtigung eines Zuschlags ermittelt und für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden, angesetzt. Die pauschale Minderung des Beurteilungspegels für den Schienenverkehr von 5 dB(A) nach DIN 4109-2:2018-01, Kapitel 4.4.5.3, wird hierbei berücksichtigt.

Maßgeblich ist immer die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt. In vorliegendem Fall ermittelt sich der maßgeblichen Außenlärmpegel aus der energetischen Addition des Straßen- und Schienenverkehrs-lärms unter **Addition eines Zuschlags von 3 dB(A)**.

Die maßgeblichen Außenlärmpegel werden dabei folgenden Lärmpegelbereichen zugeordnet:

Lärmpegelbereich	maßgeblicher Außenlärmpegel
I	55
II	60
III	65
IV	70
V	75
VI	80
VII	>80

**Tab. 4:** Maßgebliche Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche nach E DIN 4109-1/A1 vom Januar 2017

Plan 6, 7

Die nach DIN 4109 erforderlichen lautesten maßgeblichen Außenlärmpegel einer Fassade aus den Verkehrsgeräuschen zeigt der Plan 6 für den Beurteilungszeitraum Tag (06:00 - 22:00 Uhr), Plan 7 für den Beurteilungszeitraum Nacht (22:00 - 06:00 Uhr) bei realer Schallausbreitung im Plangebiet unter Berücksichtigung der Bebauung entsprechend dem städtebaulichen Entwurf. In der Plandarstellung sind die jeweils lautesten maßgeblichen Außenlärmpegel den entsprechenden Lärmpegelbereichen farblich zugeordnet. Ergänzend dazu sind die Maßgeblichen Außenlärmpegel fassadengenau in den Ansichten Südost und Nordost dargestellt. Im Plangebiet werden am Tag die Lärmpegelbereiche von I bis III, in der Nacht von II bis IV ermittelt, wobei die Bereiche mit Lärmpegelbereichen von II

(oder geringer) aufgrund der heute üblichen Baustandarts keine erhöhten Ansprüche an die Schalldämmung der Außenhaut des Gebäudes stellen.

Von der Ausführung der Außenbauteile nach diesen Vorgaben kann abgewichen werden, wenn im Baugenehmigungs- bzw. ausnahmsweise im Kenntnissgabeverfahren nachgewiesen wird, dass geringere Maßgebliche Außenlärmpegel an den Fassaden vorliegen. Die Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile können dann entsprechend den Vorgaben der DIN 4109 reduziert werden.

Zum Schutz der Wohn-, Schlaf- und Aufenthaltsräume vor Lärmbeeinträchtigungen durch den Straßen- und Schienenverkehr sind die technischen Baubestimmungen nach der DIN 4109-1:2018-01 sowie die DIN 4109-2:2018-01 zu beachten. Zusätzlich wird der Einbau von schallgedämmten Lüftern an allen in der Nacht zum Schlafen genutzten Aufenthaltsräumen empfohlen, an denen nachts ein Beurteilungspegel von 45 dB(A) entsprechend dem maßgebenden Orientierungswert Nacht der DIN 18005 überschritten wird.

## 6. Vorschlag für textliche Festsetzungen und Hinweise

### 6.1 Festsetzungen

- (1) In der Planzeichnung sind die nach DIN 4109-2:2018-01, Kapitel 4.4.5 (erschienen im Beuth-Verlag, Berlin) ermittelten maßgeblichen Außenlärmpegel in Form von Lärmpegelbereichen als Grundlage für den passiven Schallschutz festgesetzt

Bei der Neuerrichtung oder bei genehmigungsbedürftigen oder kenntnisgabepflichtigen baulichen Änderungen von Gebäuden ist ein erhöhter Schallschutz in Form des bewerteten Bau-Schalldämm-Maßes der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen entsprechend der jeweiligen Raumart mit der Baugenehmigung oder im Kenntnissgabeverfahren nachzuweisen. Von den Anforderungen an das bewertete Bau-Schalldämm-Maß der Außenbauteile schutzbedürftiger Räume nach diesen Vorgaben kann abgewichen werden, wenn nachgewiesen wird, dass geringere maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2: 2018-01, Kapitel 4.4.5 an den Fassaden vorliegen. Die Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile können dann entsprechend den Vorgaben der DIN 4109-2: 2018-01 reduziert werden.

- (2) Die Belüftung ist an allen in der Nacht zum Schlafen genutzten Aufenthaltsräumen zu sichern, an denen nachts ein Pegel von 45 dB(A), entsprechend dem maßgebenden Orientierungswert Nacht der DIN 18005, überschritten

wird, und zwar:

- ▶ durch die Verwendung fensterunabhängiger schallgedämmter Lüftungseinrichtungen oder gleichwertiger Maßnahmen bautechnischer Art, die eine ausreichende Belüftung sicherstellen,
- ▶ durch Anordnung der Fenster an einer schallabgewandten Fassade oder
- ▶ durch eine geeignete Eigenabschirmung der Fenster gegen Straßenverkehrslärm.

## 6.2 Hinweise - Schallschutz DIN 4109

Zum Schutz der Wohn-, Schlaf- und Aufenthaltsräume in Wohnungen sowie Büroräumen und Ähnliche vor Lärmbeeinträchtigungen durch den Straßen- und Schienenverkehr sind die technischen Baubestimmungen der DIN 4109-1:2018-01 sowie die DIN 4109-2:2018-01 zu beachten. Im Fachbeitrag Schall sind die zum Bebauungsplanverfahren ermittelten Lärmpegelbereiche sowie maßgebenden Außenlärmpegel enthalten.

## 7. Zusammenfassung

Die Brachfläche zwischen der Moltkestraße und Roonstraße in Pforzheim soll durch ein fünf- und in Teilen neugeschossiges Wohngebäude überbaut werden. Bauherr ist die Pforzheimer Bau & Grund GmbH. Für dieses Projekt soll ein vorhabenbezogener Bebauungsplan aufgestellt werden. Die Fläche umfasst ca. 0,27 ha und liegt innerhalb der bebauten Ortslage von Pforzheim. Die Immissionsempfindlichkeit des Plangebietes soll als Allgemeines Wohngebiet (WA) ausgewiesen werden.

Auf das Plangebiet wirken von Norden und Südosten her Straßen- und Schienenverkehrsgeräusche ein. Den Straßenverkehr dominieren die Geräusche der Hohenzollernstraße und Richard-Wagner-Allee im Norden sowie der Bayernstraße im Südosten. Die von der Roon- und Moltkestraße ausgehenden Verkehrsgeräusche können demgegenüber vernachlässigt werden. Den Schienenverkehr prägen die Geräusche der Bahnstrecke 4200 Karlsruhe - Mühlacker, die sich in Einschnittslage südöstlich des Bauvorhabens befindet.

Für das vorhabenbezogene Bebauungsplanverfahren wird ein Fachbeitrag Schall benötigt, der die Immissionen der einwirkenden Verkehrslärmimmissionen quantifiziert und prüft, ob schalltechnische Schutzvorkehrungen gegen Verkehrslärm im Plangebiet erforderlich sind.

Die Schalltechnische Beurteilung kommt zu folgenden Ergebnissen:

Auf das Plangebiet wirken von Norden die Immissionen der Hohenzollernstraße und der Richard-Wagner-Allee sowie von Südosten der Bayernstraße und der Bahnstrecke 4200 ein.

Dabei berechnen sich bei realer Schallausbreitung, d.h. mit dem geplanten Bauvorhaben – entsprechend den Vorgaben der 16. BImSchV – auf ganze dB(A) aufgerundete Beurteilungspegel:

- ▶ von bis zu 58 / 57 dB(A) tags / nachts im Osten des Plangebietes an der Ostfassade des geplanten Gebäudes,
- ▶ von bis zu 57 / 55 dB(A) tags / nachts im Südosten des Plangebietes an der Südfassade des geplanten Gebäudes,
- ▶ von bis zu 48 / 42 dB(A) tags / nachts im Westen des Plangebietes an der Westfassade des geplanten Gebäudes und
- ▶ von bis zu 54 / 49 dB(A) tags / nachts im Nordosten des Plangebietes an der Nordfassade des geplanten Gebäudes.

Die Ergebnisse zeigen, dass die hier angesetzten maßgebenden Orientierungswerte der DIN 18005 für Allgemeine Wohngebiete von 55/45 dB(A) tags/nachts bei realer Schallausbreitung an den nach Osten und Südosten zur Bahnstrecke orientierten Fassaden am Tag um bis zu 3 dB(A), in der Nacht um bis zu 12 dB(A) überschritten werden. Der aus schalltechnischer und immissionsschutzrechtlicher Sicht als Obergrenze der vom Ordnungsgeber als noch zumutbar eingestufte Belastung durch Verkehrslärm angesehene Lärmvorsorgegrenzwert der 16. BImSchV von 59 dB(A) wird zumindest am Tag eingehalten. Die Schwellenwerte der Gesundheitsgefährdung von 70 / 60 dB(A) tags / nachts werden an allen Immissionsorten am Tag und in der Nacht unterschritten.

Auf Grund der hohen nächtlichen Geräuscheinwirkungen aus dem Straßenverkehr sind Maßnahmen zum Schutz vor dem Verkehrslärm erforderlich.

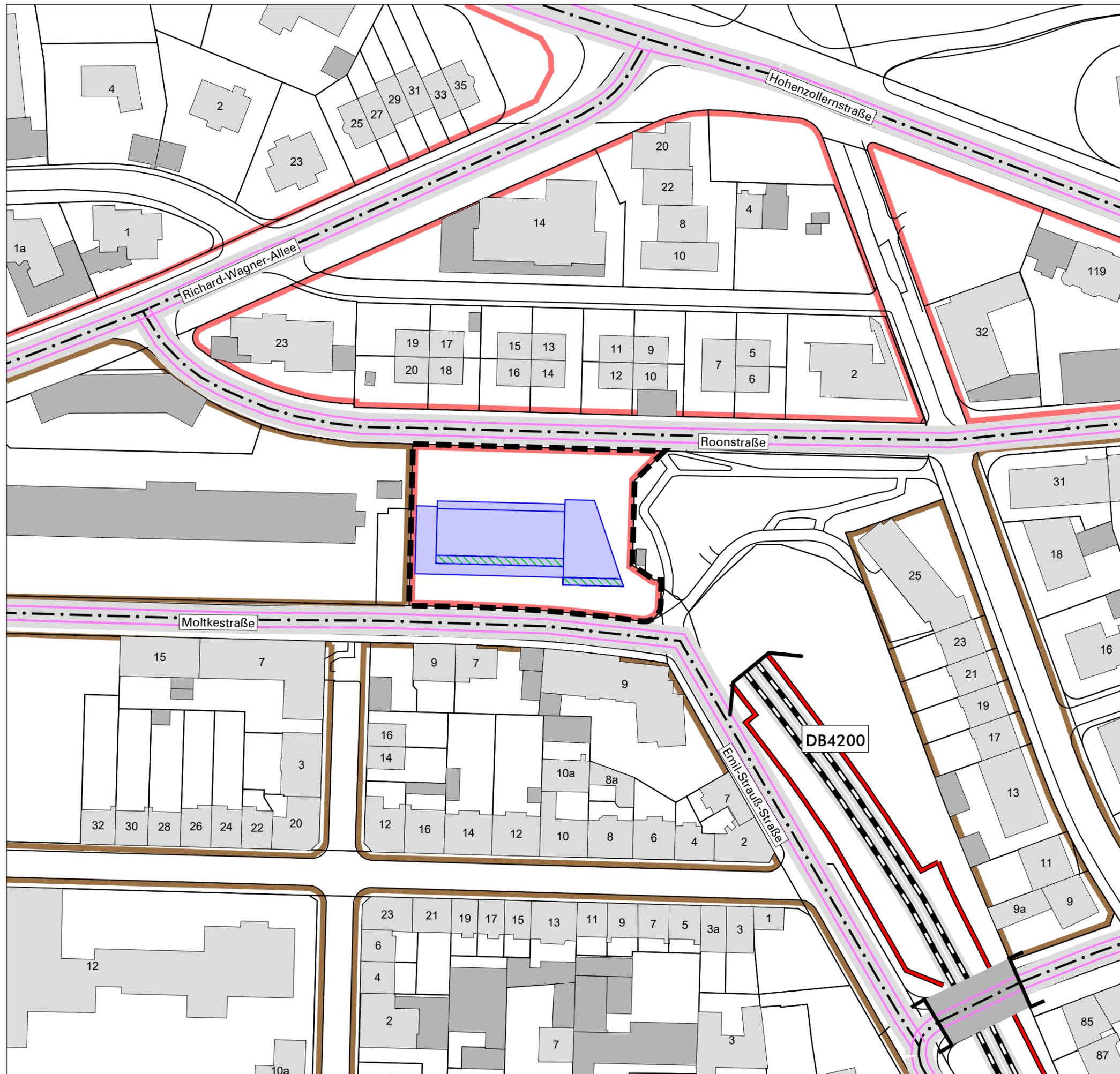
### *Schallschutzmaßnahmen*

Im vorliegenden Fall einer innerstädtischen Bebauung lassen sich aktive Schallschutzmaßnahmen in Form von Lärmschutzwänden am Fahrbahnrand nicht umsetzen. Zum einen ist deren abschirmende Wirkung bei ggf. städtebaulich gerade noch vertretbaren Höhen von etwa 3 m im Wesentlichen beschränkt auf das Erdgeschoss, zum anderen sind in vorliegendem Fall die Hauptverkehrsstraßen zu weit vom Plangebiet entfernt, als dass sich eine nennenswerte Pegelminderung im Plangebiet einstellen könnte.

Für die Bereiche, in denen Beurteilungspegel in der Nacht vorliegen, welche die gebietsspezifischen Orientierungswerte überschreiten wird daher die Durchführung Allgemeiner passiver Schallschutzmaßnahmen vorgeschlagen. Die Qualität und der erforderliche Umfang der passiven Lärmschutzmaßnahmen bestimmen sich nach der DIN 4109 'Schallschutz im Hochbau' Teil 1: 'Mindestanforderungen' und Teil 2 'Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen' vom Januar 2018. In der DIN 4109 werden Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm- Maße  $R'_{w,ges}$  der Außenbauteile unter Berücksichtigung unterschiedlicher Raumarten genannt, die beim Bau der Gebäude zu berücksichtigen sind.

Des Weiteren ist den in der Nacht zum Schlafen dienenden Aufenthaltsräumen, an denen nachts ein Pegel von 45 dB(A), entsprechend dem maßgebenden Orientierungswert Nacht der DIN 18005, überschritten wird, die Belüftung durch schalldämmte Lüftungseinrichtungen oder gleichwertige Maßnahmen sicherzustellen.

Bei Umsetzung der empfohlenen Maßnahmen zum Schallimmissionsschutz bestehen aus schalltechnischer Sicht keine Bedenken gegen das Bebauungsplanvorhaben.

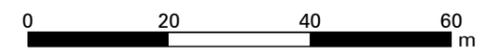


**Legende**

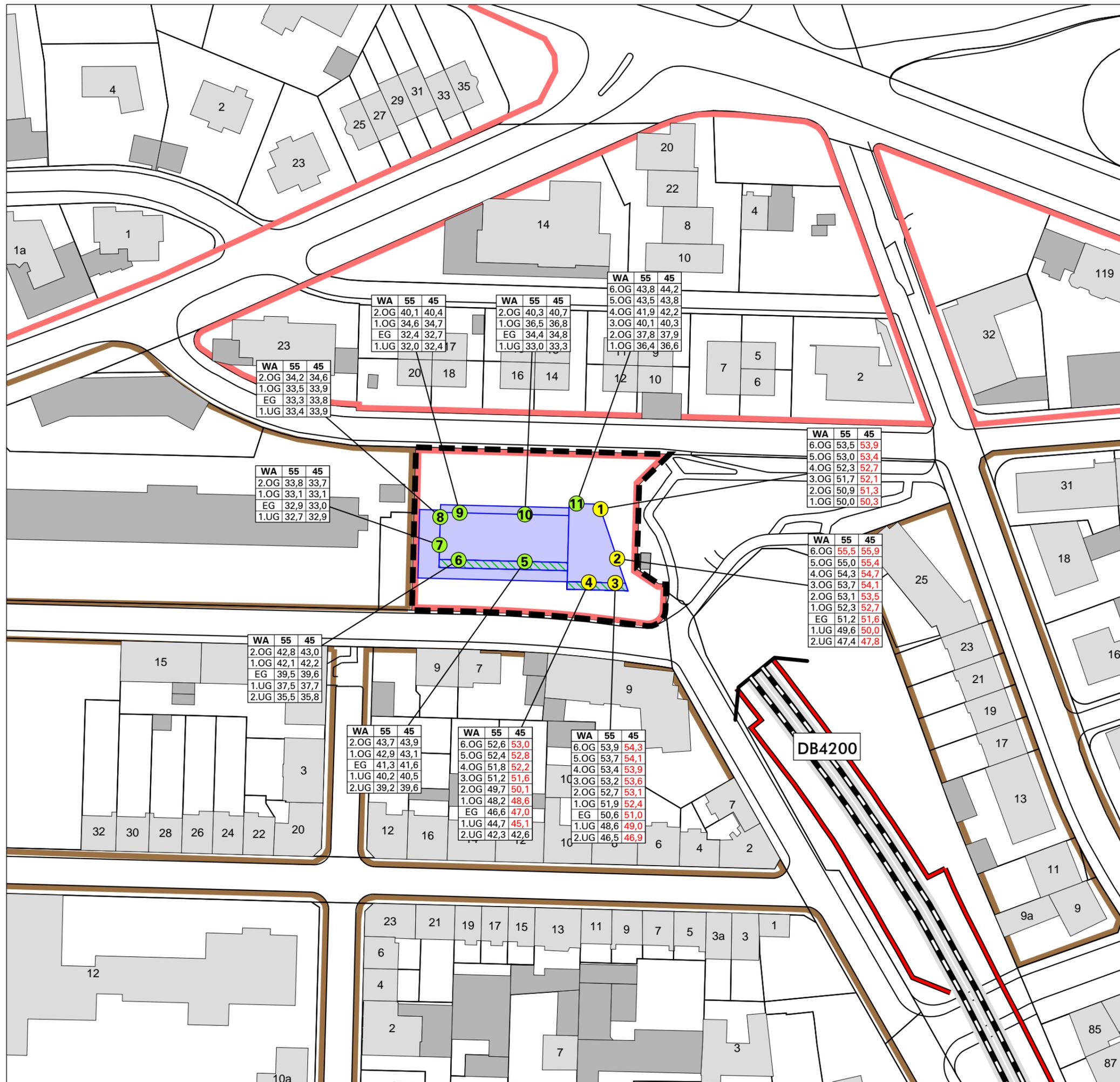
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Gebäude in Planung
- Loggia
- Allgemeine und Besondere Wohngebiete
- Mischgebiete
- Geltungsbereich des Bebauungsplans
- Straße
- Schiene
- Schienenachse
- Tunnelöffnung
- Stützwand

Maßstab i.O. 1:1000

01\_Übersichtsplan



Stadt	Pforzheim	
Projekt	Vorhabenbezogener Bebauungsplan 'Südlich der Roonstraße'	Projekt-Nr. 23116-3
Planinhalt	Übersichtsplan	Plangröße 420 x 297
Name	Datum	
bearb. MR	11.07.2022	
gez. AL	11.07.2022	
gepr. FG	11.07.2022	
Plan		
	<small>76227 Karlsruhe Pforzheimer Straße 15b Tel.0721 / 94006-0 Fax 07251 / 94006-11</small>	
		1

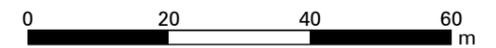


**Legende**

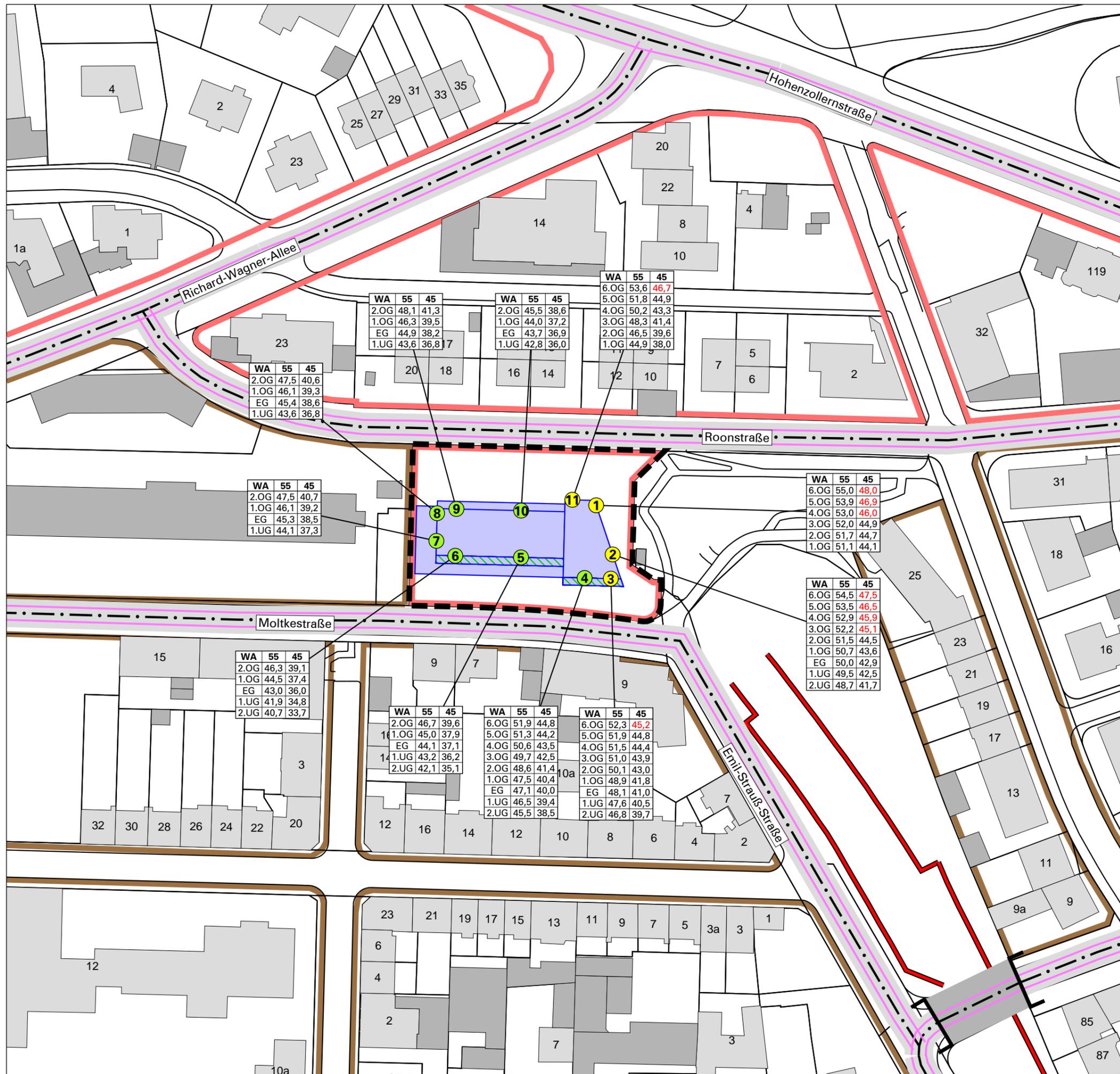
- Hauptgebäude
  - Nebengebäude
  - Gebäude in Planung
  - Loggia
  - Allgemeine und Besondere Wohngebiete
  - Mischgebiete
  - Geltungsbereich des Bebauungsplans
  - Schiene
  - Schienenachse
  - Tunnelöffnung
  - Stützwand
  - 1 IO ohne Orientierungswertüberschreitung
  - 2 IO mit Orientierungswertüberschreitung
- Gebietsart; Orientierungswert (OW) Tag/Nacht  
 Stockwerke; Beurteilungspegel Tag/Nacht  
 (Überschreitung des OW in rot)  
 Alle Werte in dB(A)

Maßstab i.O. 1:1000

02\_V\_Schiene



Stadt	Pforzheim	
Projekt	Vorhabenbezogener Bebauungsplan 'Südlich der Roonstraße'	Projekt-Nr. 23116-3
Planinhalt	Verkehrslärm Schiene Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten der geplanten Bebauung DIN 18005; Verkehr	Plangröße 420 x 297
Name	Datum	 <small>Gercke GmbH &amp; Co. KG          Pforzheimer Straße 15b 76227 Karlsruhe          Tel.0721 / 94006-0 Fax 07251 / 94006-11</small>
bearb.	MR 29.07.2022	
gez.	AL 29.07.2022	
gepr.	FG 29.07.2022	
		Plan 2

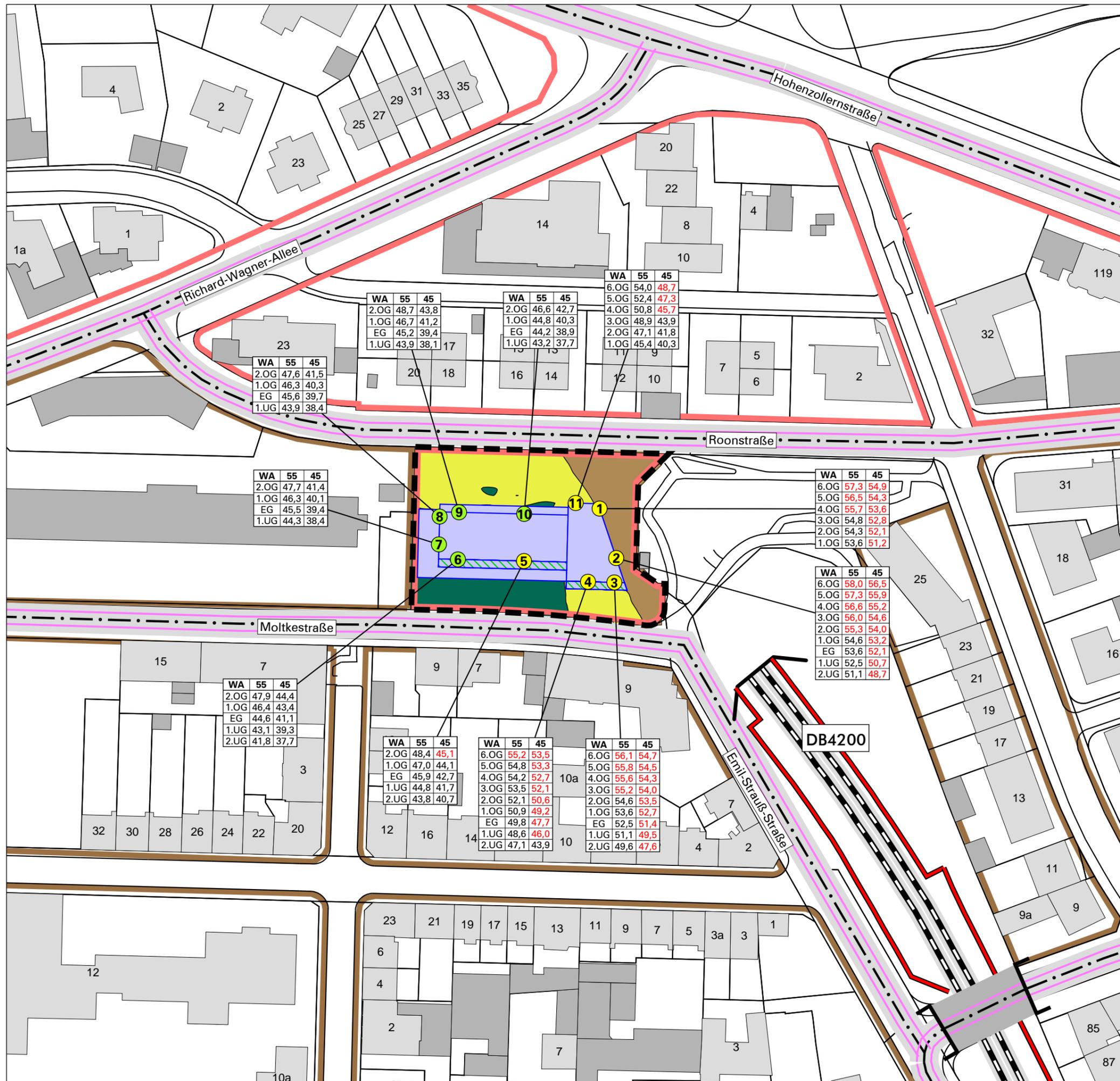


**Legende**

- Hauptgebäude
  - Nebengebäude
  - Gebäude in Planung
  - Loggia
  - Allgemeine und Besondere Wohngebiete
  - Mischgebiete
  - Geltungsbereich des Bebauungsplans
  - Straße
  - Stützwand
  - 1 IO ohne Orientierungswertüberschreitung
  - 2 IO mit Orientierungswertüberschreitung
- Gebietsart; Orientierungswert (OW) Tag/Nacht  
 Stockwerke; Beurteilungspegel Tag/Nacht  
 (Überschreitung des OW in rot)  
 Alle Werte in dB(A)

Maßstab i.O. 1:1000 03\_V\_Straße

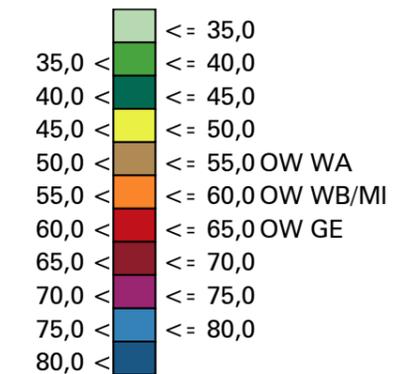
Stadt	Pforzheim									
Projekt	Vorhabenbezogener Bebauungsplan 'Südlich der Roonstraße'	Projekt-Nr. 23116-3								
Planinhalt	Verkehrslärm Straße Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten der geplanten Bebauung DIN 18005; Verkehr	Plangröße 420 x 297								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Name</th> <th>Datum</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>bearb. MR</td> <td>29.07.2022</td> </tr> <tr> <td>gez. AL</td> <td>29.07.2022</td> </tr> <tr> <td>gepr. FG</td> <td>29.07.2022</td> </tr> </tbody> </table>		Name	Datum	bearb. MR	29.07.2022	gez. AL	29.07.2022	gepr. FG	29.07.2022	<p><b>MODUS CONSULT</b> </p> <p style="font-size: small;">Gercke GmbH &amp; Co. KG        Pforzheimer Straße 15b 76227 Karlsruhe        Tel.0721 / 94006-0 Fax 07251 / 94006-11</p>
Name	Datum									
bearb. MR	29.07.2022									
gez. AL	29.07.2022									
gepr. FG	29.07.2022									
		Plan 3								



**Legende**

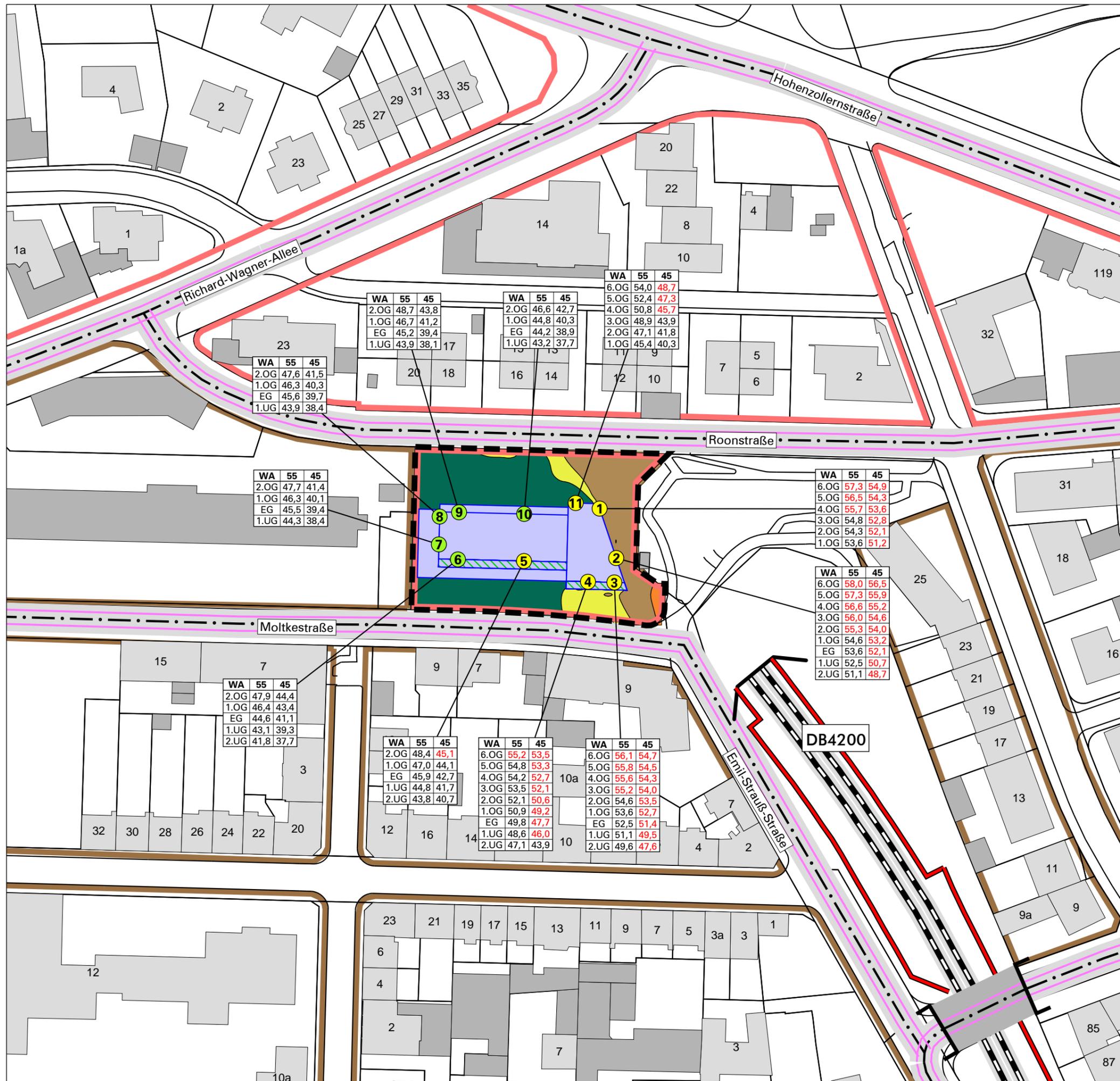
- Hauptgebäude
  - Nebengebäude
  - Gebäude in Planung
  - Loggia
  - Allgemeine und Besondere Wohngebiete
  - Mischgebiete
  - Geltungsbereich des Bebauungsplans
  - Straße
  - Brücke
  - Schiene
  - Schienenachse
  - Tunnelöffnung
  - Stützwand
  - 1 IO ohne Orientierungswertüberschreitung
  - 2 IO mit Orientierungswertüberschreitung
- Gebietsart; Orientierungswert (OW) Tag/Nacht  
Stockwerke; Beurteilungspegel Tag/Nacht  
(Überschreitung des OW in rot)  
Alle Werte in dB(A)

**Beurteilungspegel 2,0 m ü.G.**  
in dB(A)



Maßstab i.O. 1:1000 04\_V\_RS\_2m

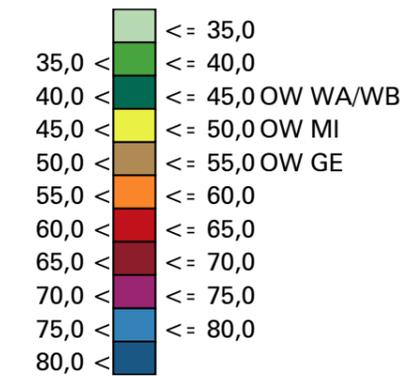
Stadt	Pforzheim	
Projekt	Vorhabenbezogener Bebauungsplan 'Südlich der Roonstraße'	Projekt-Nr. 23116-3
Planinhalt	Verkehrslärm: reale Schallausbreitung Rasterlärmkarte und Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten DIN18005 Verkehr; Tag (06-22 Uhr)	Plangröße 420 x 297
Name	Datum	
bearb.	MR	29.07.2022
gez.	AL	29.07.2022
gepr.	FG	29.07.2022
 <small>Gercke GmbH &amp; Co. KG Pforzheimer Straße 15b 76227 Karlsruhe Tel.0721 / 94006-0 Fax 07251 / 94006-11</small>		Plan 4



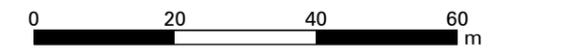
**Legende**

- Hauptgebäude
  - Nebengebäude
  - Gebäude in Planung
  - Loggia
  - Allgemeine und Besondere Wohngebiete
  - Mischgebiete
  - Geltungsbereich des Bebauungsplans
  - Straße
  - Brücke
  - Schiene
  - Schienenachse
  - Tunnelöffnung
  - Stützwand
  - 1 IO ohne Orientierungswertüberschreitung
  - 2 IO mit Orientierungswertüberschreitung
- Gebietsart; Orientierungswert (OW) Tag/Nacht  
Stockwerke; Beurteilungspegel Tag/Nacht  
(Überschreitung des OW in rot)  
Alle Werte in dB(A)

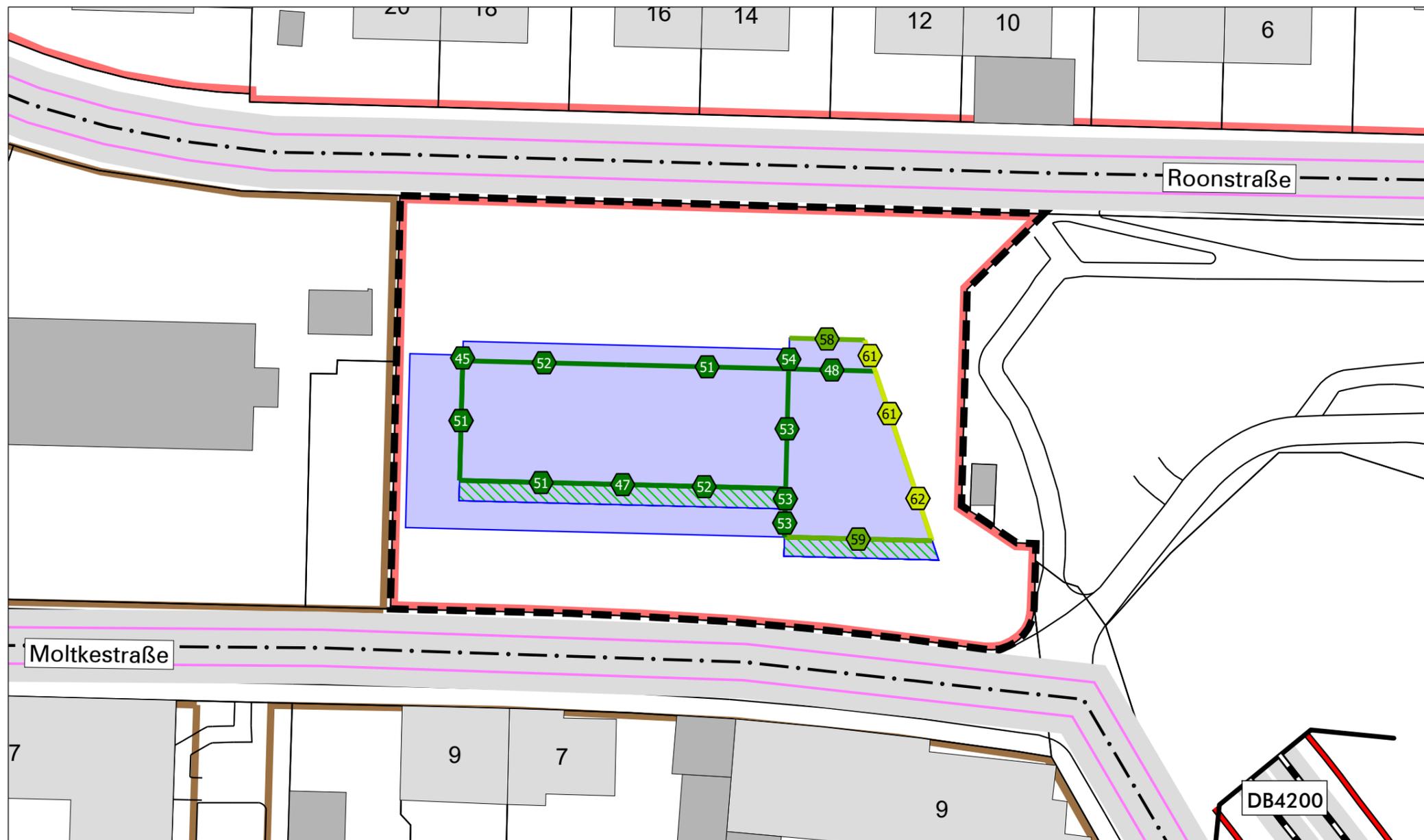
**Beurteilungspegel 9,0 m ü.G.**  
in dB(A)



Maßstab i.O. 1:1000



Stadt	Pforzheim									
Projekt	Vorhabenbezogener Bebauungsplan 'Südlich der Roonstraße'	Projekt-Nr. 23116-3								
Planinhalt	Verkehrslärm: reale Schallausbreitung Rasterlärmkarte und Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten DIN18005 Verkehr; Nacht (22-06 Uhr)	Plangröße 420 x 297								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Name</th> <th>Datum</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>bearb. MR</td> <td>29.07.2022</td> </tr> <tr> <td>gez. AL</td> <td>29.07.2022</td> </tr> <tr> <td>gepr. FG</td> <td>29.07.2022</td> </tr> </tbody> </table>		Name	Datum	bearb. MR	29.07.2022	gez. AL	29.07.2022	gepr. FG	29.07.2022	Plan 5
Name	Datum									
bearb. MR	29.07.2022									
gez. AL	29.07.2022									
gepr. FG	29.07.2022									

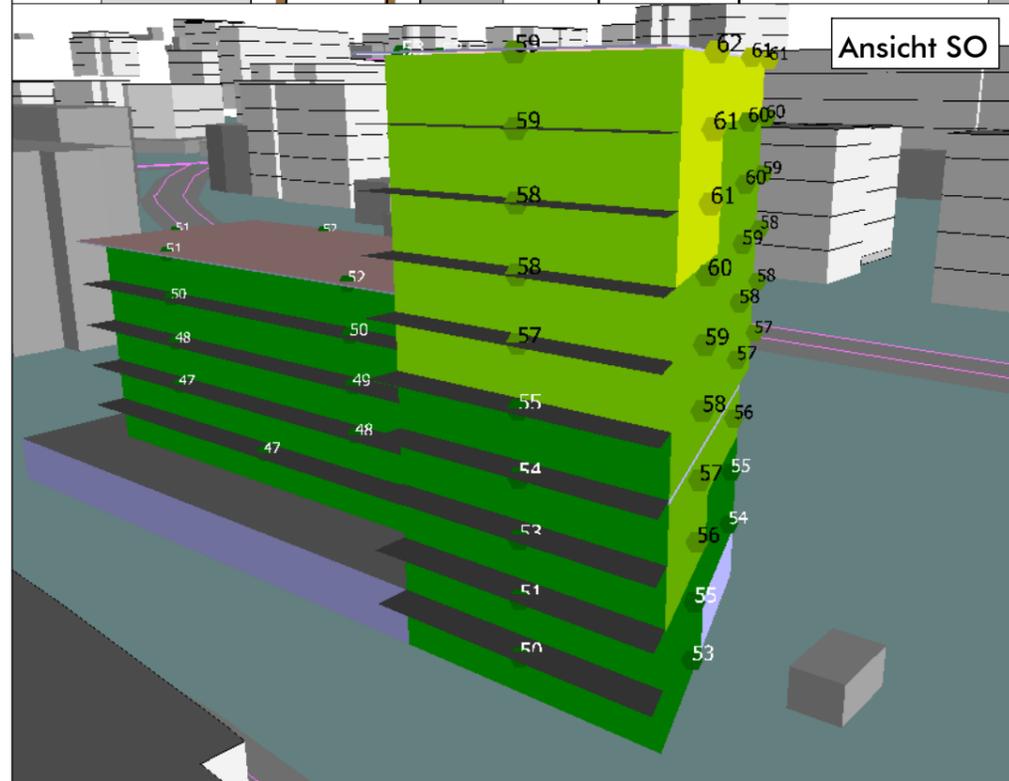
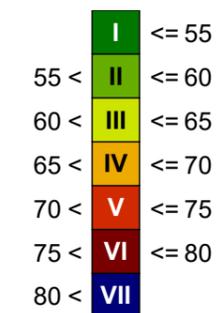


**Legende**

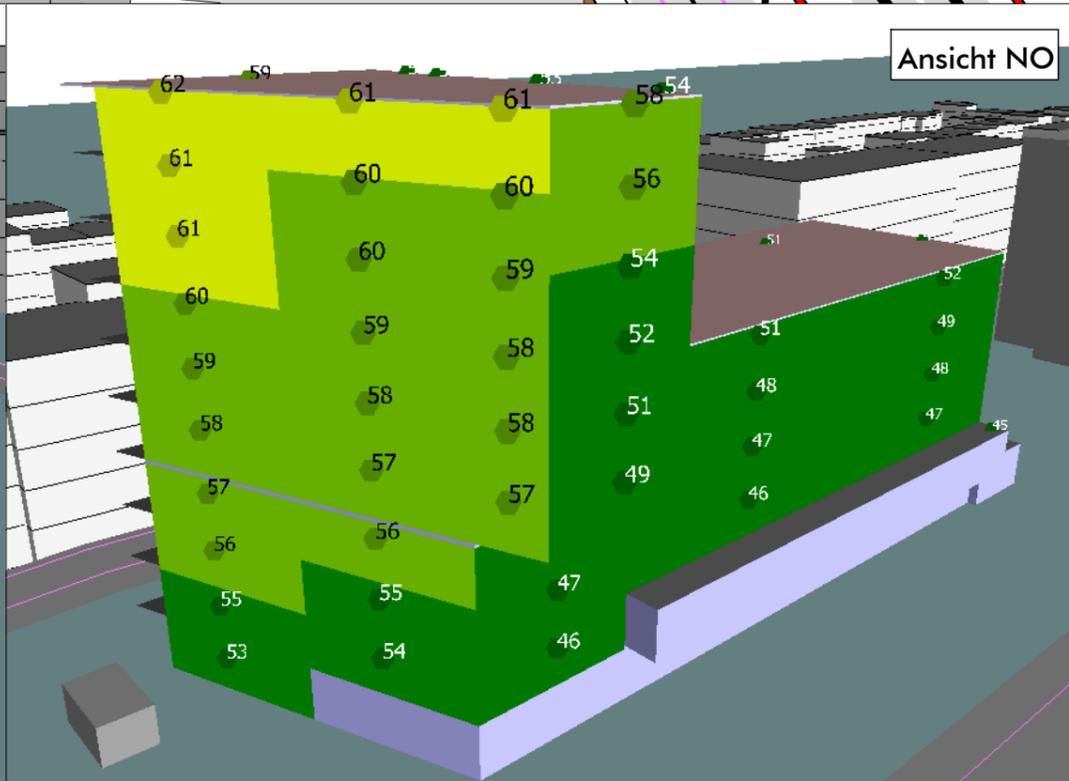
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Gebäude in Planung
- Loggia
- Allgemeine und Besondere Wohngebiete
- Mischgebiete
- Geltungsbereich des Bebauungsplans
- Straße
- Brücke
- Schiene
- Schienenachse
- Tunnelöffnung
- Stützwand

Maßgebliche Außenlärmpegel Tag  
reale Schallausbreitung  
nach DIN 4109 (Januar 2018)  
in dB(A)

Lärmpegelbereiche



Ansicht SO



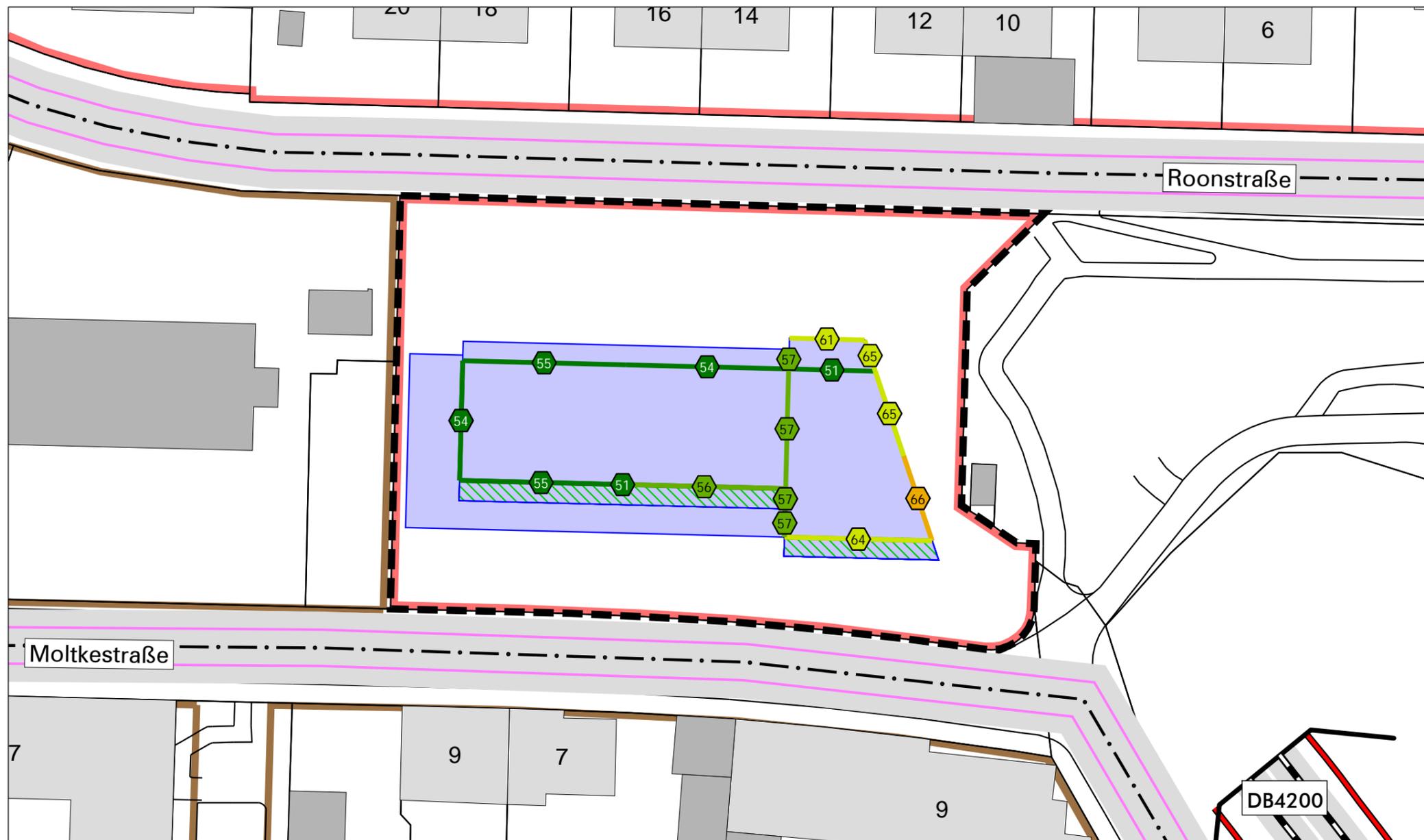
Ansicht NO

Maßstab i.O. 1:500

08\_LPG\_Gesamt\_RS\_T



Stadt	Pforzheim	
Projekt	Vorhabenbezogener Bebauungsplan 'Südlich der Roonstraße'	Projekt-Nr. 23116-3
Planinhalt	Verkehrslärm (Schiene + Straße) Maßgeblicher Außenlärmpegel Tag DIN 4109-2: 2018-01; 3D-Ansichten reale Schallausbreitung	Plangröße 420 x 297
Name	Datum	<p style="font-size: x-small; margin-top: 5px;">             Gercke GmbH &amp; Co. KG              Pforzheimer Straße 15b 76227 Karlsruhe              Tel.0721 / 94006-0 Fax 07251 / 94006-11           </p>
bearb.	MR 12.07.2022	
gez.	AL 12.07.2022	
gepr.	FG 12.07.2022	
		Plan 6

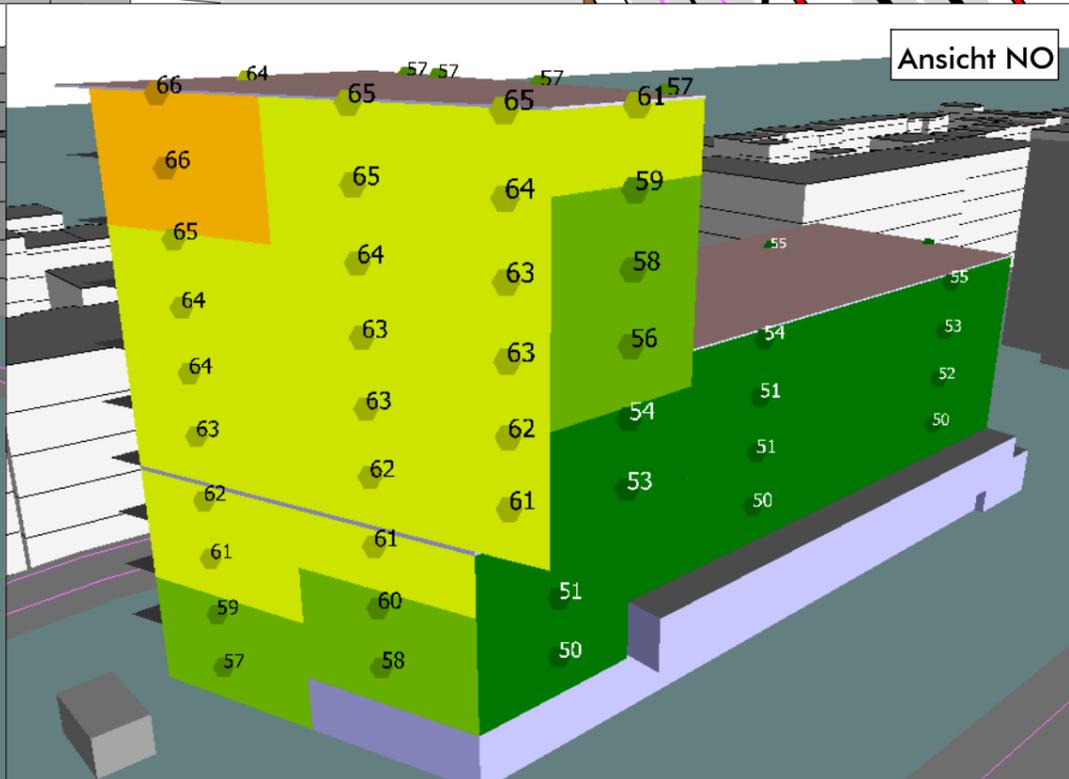
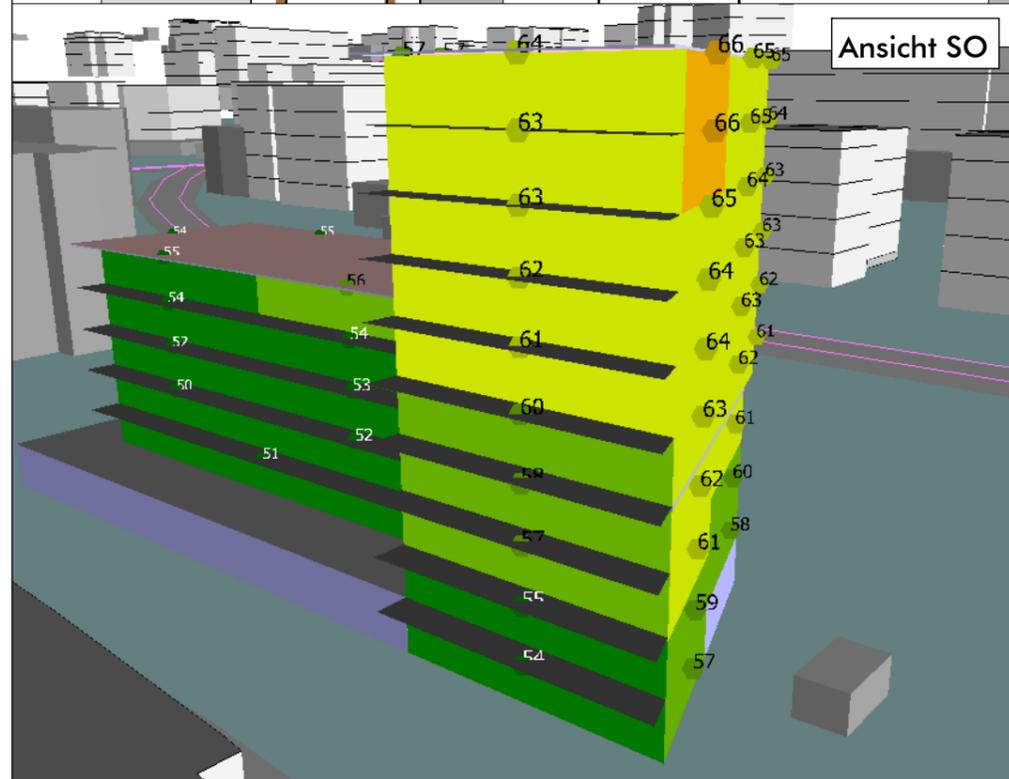
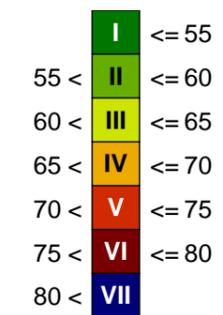


**Legende**

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Gebäude in Planung
- Loggia
- Allgemeine und Besondere Wohngebiete
- Mischgebiete
- Geltungsbereich des Bebauungsplans
- Straße
- Brücke
- Schiene
- Schienenachse
- Tunnelöffnung
- Stützwand

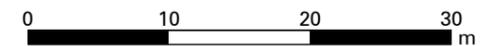
Maßgebliche Außenlärm Nacht  
reale Schallausbreitung  
nach DIN 4109 (Januar 2018)  
in dB(A)

Lärmpegelbereiche



Maßstab i.O. 1:500

07\_LPG\_Gesamt\_RS\_N



Stadt	Pforzheim	
Projekt	Vorhabenbezogener Bebauungsplan 'Südlich der Roonstraße'	Projekt-Nr. 23116-3
Planinhalt	Verkehrslärm (Schiene + Straße) Maßgeblicher Außenlärmpegel Nacht DIN 4109-2: 2018-01; 3D-Ansichten reale Schallausbreitung	Plangröße 420 x 297
Name	Datum	<p style="font-size: x-small; margin-top: 5px;">             Gercke GmbH &amp; Co. KG              Pforzheimer Straße 15b 76227 Karlsruhe              Tel. 0721 / 94006-0 Fax 07251 / 94006-11           </p>
bearb.	MR 29.07.2022	
gez.	AL 29.07.2022	
gepr.	FG 29.07.2022	
		Plan 7

## 4200 Streckenabschnitt Ispringen - Pforzheim Hbf

Bereich von km 22,8 bis km 26,2

vmax km 22,8 bis km 23,2 = 130 kmh

vmax km 23,2 bis km 25,5 = 100 kmh

vmax km 25,5 bis km 26,3 = 70 kmh

### Schienenverkehr Prognose ( 2030 / Strecke )

Zugart	Anzahl Tag (6-22) Uhr	Anzahl Nacht (22-6) Uhr	V - max (Km/h)	Fz-KAT 1	ANZ 1	Fz-KAT 2	ANZ 2	Fz-KAT 3	ANZ 3	Fz-KAT 4	ANZ 4	Fz-KAT 5	ANZ 5
GZ-E	9	14	100	7-Z5_A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8				
RB-VT	36	5	110	5-Z5-A8	2								
RE-E	36	5	110	7-Z5_A4	1	9-Z5	5						
RE-ET	36	5	110	5-Z5-A10	2								
ICE	23	3	110	3-Z11	1								
IC-E	23	3	110	7-Z5_A4	1	9-Z5	10						

**Total 163 35**

#### 1. v\_max abgeglichen mit VzG 2020

Bei **Streckenneu- und Ausbauprojekten** wird die jeweilige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit angegeben. Der Abgleich mit den zulässigen Streckenhöchstgeschwindigkeiten erfolgt durch die Projektleitung.

#### 2. Auf die in der Prognose 2030 ermittelten SGV -Zugzahlen hat das BMVI eine Grundlast aufgeschlagen, mit der Lokfahrten, Mess-, Baustellen-, Schadwagen usw. abgebildet werden.

#### 3. Die Bezeichnung der Fahrzeugkategorie setzt sich wie folgt zusammen:

Nr. der Fz-Kategorie -Variante bzw. -Zeilennummer in Tabelle Beiblatt 1 \_Achszahl (bei Tzf, E- und V-Triebzügen-außer bei HGV)

#### 4. Für Brücken, schienengleiche BÜ und enge Gleisradien sind ggf. die entsprechenden Zuschläge zu berücksichtigen.

#### Legende

##### Traktionsarten:

- E = Bespannung mit E-Lok
- V = Bespannung mit Diesellok
- ET, - VT = Elektro- / Dieseltriebzug

##### Zugarten:

- GZ = Güterzug
- RV = Regionalzug
- S = Elektrotriebzug der S-Bahn ...
- IC = Intercityzug (auch Railjet)
- ICE, TGV = Elektrotriebzug des HGV
- NZ = Nachtreisezug
- AZ = Saison- oder Ausflugszug
- D = sonstiger Fernreisezug, auch Dritte
- LR, LICE = Leerreisezug

#### $L_{W,A,f,h}$ [dB(A)]

Höhe ü. SO [m]	$L_{W,A,f,h}$ Tag	$L_{W,A,f,h}$ Nacht
0	86,2	86,6
4	70,1	70,7
5	56,4	51,8