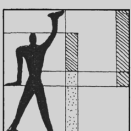
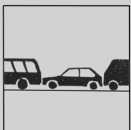
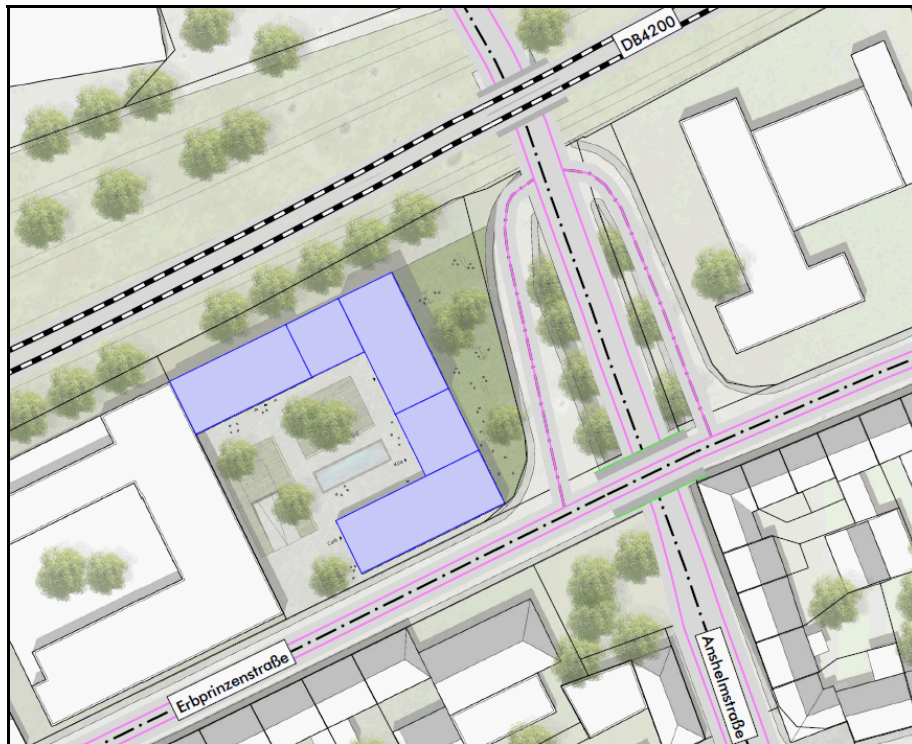


Stadt Pforzheim

Bebauungsplan

'Erbprinzenstraße 17, 1. Änderung'

Fachbeitrag Schall



Karlsruhe
April 2017

MODUS CONSULT 
Dr.-Ing. Frank Gericke - Karlsruhe

Stadt Pforzheim

Bebauungsplan 'Erbprinzenstraße 17, 1. Änderung'

Fachbeitrag Schall

Bearbeiter

Dr.-Ing. Frank Gericke

Dipl.-Ing. Martin Reichert

Dipl.-Ing.(FH) Thomas Schmalz

Verfasser

MODUS CONSULT Karlsruhe

Dr.-Ing. Frank Gericke

Freier Architekt und Stadtplaner

Pforzheimer Straße 15b

76227 Karlsruhe

0721 / 940060

Erstellt im Auftrag der Stadt Pforzheim
im April 2017

Inhalt

1. Aufgabenstellung	5
2. Datengrundlagen	5
3. Beschreibung des Plangebiets und seiner Umgebung	6
4. Schalltechnische Bewertung - Verkehrslärm	7
4.1 Herleitung der Emissionspegel Straßenverkehr	7
4.2 Herleitung der Emissionspegel Schienenverkehr	8
4.3 Beurteilungsgrundlagen	8
4.4 Schalltechnische Berechnungen	10
4.5 Schallschutzkonzept	12
4.6 Vorschlag für textliche Festsetzungen	19
5. Zusammenfassung	21

Tabellen

Tab. 1: Berechnungsgrundlagen und Emissionen Straßenverkehr, Prognose 2025	7
Tab. 2: Orientierungswerte für Verkehrslärm gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1	9
Tab. 3: Immissionsgrenzwerte für Verkehrslärm nach der 16. BImSchV	10
Tab. 4: Lärmpegelbereiche und erforderliche Schalldämm-Maße nach DIN 4109, Tab. 8	17

Pläne

Plan 1	Übersichtsplan
Plan 2	Verkehrslärm (Prognose 2025) Rasterlärmkarte Tag h=2,0 m ü. Gelände und Beurteilungspegel, freie Schallausbreitung
Plan 3	Verkehrslärm (Prognose 2025) Rasterlärmkarte Nacht h=6,0 m ü. Gelände und Beurteilungspegel, freie Schallausbreitung
Plan 4	Verkehrslärm (Prognose 2025) Lärmpegelbereiche DIN 4109, freie Schallausbreitung
Plan 5	Verkehrslärm (Prognose 2025) Rasterlärmkarte Tag h=2,0 m ü. Gelände und Beurteilungspegel, mit geplanter Bebauung
Plan 6	Verkehrslärm (Prognose 2025) Rasterlärmkarte Nacht h=6,0 m ü. Gelände und Beurteilungspegel, mit geplanter Bebauung
Plan 7	Verkehrslärm (Prognose 2025) Lärmpegelbereiche DIN 4109, mit geplanter Bebauung
Plan 8	Verkehrslärm (Prognose 2025) Lärmpegelbereiche DIN 4109, 3D-Ansichten an den Fassadenseiten

Anlagen

Anl. 1	Schalltechnische Kennwerte und Zugzahlen Strecke 4200 (Prognose 2025)
--------	---

1. Aufgabenstellung

Für den Bereich des ehemaligen Milchwerkareals hat die Stadt Pforzheim im Jahr 2012 einen Bebauungsplan zur Neuordnung des Quartiers aufgestellt. Für den westlichen Teil des Quartiers wird die Realisierung mit einem Pflegeheim derzeit vorangebracht. Für den östlichen Teil wurde von der Pforzheimer Bau und Grund ein Architektenwettbewerb mit dem Ziel durchgeführt, eine optimale Nutzung des Grundstücks zu finden. Im Ergebnis des Wettbewerbs kann festgestellt werden, dass einzelne Festsetzungen des Bebauungsplans angepasst werden sollen, so dass für den östlichen Teilbereich des Bebauungsplangebietes eine Änderung vorgenommen werden soll. Der Bebauungsplan soll als vorhabenbezogener Bebauungsplan aufgestellt werden.

Auf das Plangebiet wirken von Norden her unmittelbar die Schienenverkehrsgeräusche der DB-Strecke 4200 Karlsruhe - Mühlacker ein. Weitere Lärmquellen des Straßenverkehrs liegen direkt östlich anschließend an das Plangebiet in Form der Anshelmstraße sowie südlich des Plangebietes in Form der Erbprinzenstraße vor.

Weitere beurteilungsrelevante Lärmquellen aus dem Gebiet des Gewerbelärms sowie des Sport- oder Freizeitlärms sind im Umfeld des Planungsgebietes nicht erkennbar.

Zum Schutz vor den Geräuscheinwirkungen des Verkehrslärms ist es erforderlich, ein Schallschutzkonzept für die vorgesehene Bebauung aufzustellen und entsprechende Textvorschläge für den vorhabenbezogenen Bebauungsplan zu formulieren.

2. Datengrundlagen

Folgende Quellen werden bei der vorliegenden Verkehrsuntersuchung verwendet:

- ▶ Stadt Pforzheim, BV 'Alter Milchhof - Erbprinzenstraße', Lagepläne, Grundrisse und Schnitte, Sacker Architekten GmbH, Stand 04/2017,
- ▶ Stadt Pforzheim, Schalltechnische Voruntersuchung 'Neubebauung des Milchwerk-Areals', Bericht 050-3511, Möhler + Partner Ingenieure AG, Augsburg, Stand 11/2011,
- ▶ Stadt Pforzheim, 'Ergänzende schalltechnische Stellungnahme zur schalltechnischen Voruntersuchung des Verkehrslärms im Bereich des Milchwerkareals, Möhler + Partner Ingenieure AG, Augsburg, Stand 12/2011,

- ▶ 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,
- ▶ 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,
- ▶ Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03), als Anlage 2 (zu § 4) der 16. BImSchV, geändert durch Art. 1 V v. 18.12.2014,
- ▶ DIN 4109, "Schallschutz im Hochbau", Anforderungen und Nachweise, November 1989, Berichtigung August 1992, Änderung A1 Januar 2001,
- ▶ Strecke 4200 Karlsruhe Hbf - Mühlacker, Zugzahlen Prognose 2025, DB Umwelt - Lärmschutz (TUL), Stand 03/2017.

3. Beschreibung des Plangebiets und seiner Umgebung

Das Plangebiet umfasst ca. 3.700 m² und befindet sich östlich der Innenstadt von Pforzheim. Es liegt zwischen der DB-Strecke 4200 (Karlsruhe - Mühlacker) im Nordwesten, der Anshelmstraße im Nordosten, der Erbprinzenstraße im Südosten sowie der Bestands- bzw. geplanten Bebauung im Südwesten. Das Plangebiet befindet sich in der Tallage der Enz und fällt leicht von Nord nach Süd ab.

Die Bahnstrecke verläuft in Dammlage oberhalb des Plangebietes. Die Anshelmstraße unterquert sowohl die Erbprinzenstraße, als auch die Bahnstrecke und verläuft – bezogen auf das Plangebiet – in Tieflage. Die Verbindung zwischen der tiefliegenden Anshelmstraße zur Erbprinzenstraße erfolgt durch seitliche Rampen südlich des Bahngeländes. Die Erbprinzenstraße selbst verläuft geländegleich mit dem Plangebiet, welches von hier aus erschlossen wird.

Südlich der Bahnstrecke findet sich im Umfeld des Plangebietes überwiegend Wohnbebauung in Form von Mehrfamilienhäusern und Geschosswohnungsbauten. Nördlich der Bahnstrecke finden sich die Güterhallen des ehemaligen Güterbahnhofs Pforzheim. Im Kreuzungsbereich Erbprinzenstraße / Anshelmstraße befindet sich ein Autohändler mit Kfz-Werkstatt.

Die Immissionsempfindlichkeit des Plangebietes entspricht einem Mischgebiet (MI).

4. Schalltechnische Bewertung - Verkehrslärm

Aufgrund der vorhandenen Verkehrslärmeinwirkungen aus dem Straßen- und Schienenverkehr im Umfeld des Plangebietes wird geprüft, ob im Plangebiet selbst Maßnahmen zum Schutz gegen Verkehrslärm beachtet werden müssen.

4.1 Herleitung der Emissionspegel Straßenverkehr

Zur Ermittlung der Geräuscheinwirkungen des Straßenverkehrslärms wird auf die angegebenen Verkehrsmengen der Gesamtbelastung (Prognose 2025) aus der Schalltechnischen Voruntersuchung 'Neubebauung des Milchwerk-Areals' zurückgegriffen.

Die Höchstgeschwindigkeit für die Erbprinzenstraße beträgt 30 km/h, für die Anshelmstraße 50 km/h.

Neben den Verkehrsmengen des fließenden Straßenverkehrs gehen weitere schalltechnische Parameter wie zulässige Geschwindigkeiten und Lkw-Anteile in die Berechnung ein. Die maßgebenden stündlichen Verkehrsmengen M_T und M_N sowie die Lkw-Anteile p_T und p_N liegen aus der Verkehrsuntersuchung vor.

Auf den untersuchungsrelevanten Straßenabschnitten sind keine Zuschläge D_{Stg} nach RLS-90 für Neigungen der Fahrbahn über 5% anzusetzen. Als Fahrbahnbelag wird in vorliegendem Fall ein $D_{Str0} = 0$ dB(A) für innerörtliche Abschnitte angesetzt. Kenntnisse über lärmarme Fahrbahnoberflächen liegen nicht vor. Die Berechnung der Geräuschemissionen der Straßenabschnitte erfolgt nach der Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen - Ausgabe 1990 (RLS-90).

Die nachfolgende Tabelle gibt die maßgebenden Schallemissionen im Umfeld des Plangebietes für den Prognosehorizont 2025 wieder.

Prognose 2025	DTV	Lkw-Anteil		zul. Geschwindigkeit		$L_{m,E}$	
		p_T	p_N	v_{Pkw}	v_{Lkw}	tags	nachts
Straße	Kfz/24h	%	%	km/h	km/h	dB(A)	
Erbprinzenstraße	2.000	2,0	2,0	30	30	50,7	43,4
Anshelmstraße	20.075	2,0	2,0	50	50	63,1	54,4

Tab. 1: Berechnungsgrundlagen und Emissionen Straßenverkehr, Prognose 2025

4.2 Herleitung der Emissionspegel Schienenverkehr

Zur Ermittlung der Geräuscheinwirkungen des Schienenverkehrslärms wird auf die Zugmengenangaben der DB AG (Prognose 2025) für die Strecke 4200 Karlsruhe - Mühlacker zurückgegriffen.

Demnach verkehren auf der DB-Strecke 4200 zukünftig täglich 116 / 26 Züge tags / nachts, davon 19 / 13 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 derzeitiger DB AG zur Verfügung stehenden Prognosehorizont 2025 (mit Umrüstung der Güterzüge auf die sog. 'Flüsterbremse') 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 nicht zu vergeben. Bei den vorhandenen Bücken über die Anshelmstraße handelt es sich um Brücken mit stählernem Überbau und Schwellengleis im Schotterbett mit dem Korrekturfaktor $K_{Br} = 6$ dB.

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

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 - Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 zur weiteren Beurteilung herangezogen, die stets bei Neubauvorhaben im Straßenverkehr (hier: Neubau der Erschließungsstraßen) 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)	64	54
4	Gewerbegebiete (GE)	69	59

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

Damit wird die 16. BImSchV für die Beurteilung von Neubauvorhaben herangezogen. Sollten die Werte schon im Bestand überschritten sein, wird dies über die Verkehrslärmschutzverordnung für die Beurteilung von Lärmsanierungsfragen behandelt.

Für die Abwägung relevant ist zusätzlich 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

Vom Untersuchungsgebiet wird auf der Grundlage des Kataster- und Höhenplanes ein digitales Schallquellen-, Gelände- und Hindernismodell erstellt.

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,
- ▶ die im Bebauungsplanentwurf vorgesehenen Baufenster sowie
- ▶ die maßgebenden Abschnitte der Straßen und Schienen in der Umgebung des Plangebiets als Schallquellen.

4.4.2 Schallausbreitungsberechnungen

Die Berechnung der Schallausbreitungen erfolgt getrennt nach Verkehrslärmquellen, d.h.:

- ▶ für den Straßenverkehr nach den 'Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-90',
- ▶ für den Schienenverkehr nach Anlage 2 der 16. BImSchV, d.h. der 'Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03)'.

Die Berechnung der Beurteilungspegel bei freier Schallausbreitung erfolgt im Beurteilungszeitraum Tag flächenhaft in 2 m Höhe über Gelände-Oberkante (d.h. in der maßgeblichen Höhe für die Beurteilung von Geräuschen bei ebenerdigen Aufenthaltsbereichen im Freien, d.h. für Terrassen, Gärten, etc. zur Festlegung gegebenenfalls erforderlicher aktiver Schallschutzmaßnahmen) sowie in der Nacht in 6 m Höhe (entspricht ungefähr dem 1. Geschoss) als repräsentative Höhe für die geplante Bebauung zur Festlegung gegebenenfalls erforderlicher passiver Schallschutzmaßnahmen zum Schutz der Schlafruhe.

Die Berechnungen werden mit dem schalltechnischen Berechnungsprogramm SoundPLAN Vers. 7.4 der SoundPLAN GmbH durchgeführt.

4.4.3 Berechnungsergebnisse und deren Beurteilung

Plan 2, 3

Am Rand des Plangebietes berechnen sich bei freier Schallausbreitung aus dem umliegenden Schienenverkehrslärm der DB-Strecke 4200:

- ▶ Beurteilungspegel von bis zu 71 / 71 dB(A) tags / nachts entlang der DB-Strecke 4200 (vgl. IO-2),
- ▶ Beurteilungspegel von bis zu 69 / 67 dB(A) tags / nachts entlang der Anshelmstraße (vgl. IO-4),
- ▶ Beurteilungspegel von bis zu 63 / 61 dB(A) tags / nachts entlang der Erbprinzenstraße (vgl. IO-3),
- ▶ Beurteilungspegel von bis zu 63 / 63 dB(A) tags / nachts im Südwesten des Plangebietes (vgl. IO-1).

Es zeigt sich, dass die maßgebenden Orientierungswerte der DIN 18005 für Mischgebiete von 60 / 50 dB(A) tags / nachts an der Bebauung entlang der DB-Strecke 4200 deutlich, d.h. um bis zu 11 / 21 dB(A) tags / nachts überschritten werden.

Setzt man die Lärmvorsorgegrenzwerte der 16. BImSchV (64 /54 dB(A) tags / nachts) als oberen Abwägungsspielraum der Pegel an, verbleiben entlang der Bahn auch hier noch Überschreitungen von bis zu 7 / 17 dB(A) tags / nachts.

Entlang der Anshelmstraße im Osten des Plangebietes wird der maßgebende Orientierungswert um bis zu 9 / 17 dB(A), der Lärmvorsorgegrenzwert der 16. BImSchV um bis zu 5 / 13 dB(A) tags / nachts überschritten.

Plan 5, 6 Unter Berücksichtigung der geplanten Bebauung innerhalb des Plangebietes berechnen sich an den zur Bahnstrecke orientierten Hausfassaden maximale Beurteilungspegel von bis zu 69 / 69 dB(A) tags / nachts (vgl. IO-9). Die maßgebenden Orientierungswerte der DIN 18005 werden um bis zu 9 / 19 dB(A) tags / nachts überschritten. An den zur Anshelmstraße orientierten Fassaden-seiten der Gebäude im Nordosten des Plangebietes berechnen sich Beurteilungspegel von bis zu 67 / 65 dB(A) tags / nachts (vgl. IO-8). Die maßgebenden Orientierungswerte der DIN 18005 werden hier um bis zu 7 / 15 dB(A) tags / nachts überschritten. An den Außenfassaden der Gebäude im südlichen Plangebiet entlang der Erbprinzenstraße berechnen sich maximale Beurteilungspegel von bis zu 60 / 52 dB(A) tags / nachts (vgl. IO-9). Die maßgebenden Orientierungswerte werden zwar am Tag eingehalten, aber auch hier in der Nacht noch um bis zu 2 dB(A) überschritten.

Auf Grund der verbleibenden Geräuscheinwirkungen aus dem Straßenverkehr (insbesondere tags) sowie dem Schienenverkehr (insbesondere nachts) sind Maßnahmen zum Schutz vor dem Verkehrslärm erforderlich.

4.5 Schallschutzkonzept

Bei Überschreiten der maßgebenden Orientierungswerte für die geplanten Nutzungen werden zur Minderung der Geräuschbelastungen des Verkehrs Schallschutzmaßnahmen erforderlich.

Zur Aufstellung eines Schallschutzkonzepts gibt es grundsätzlich folgende Möglichkeiten:

- ▶ Maßnahmen an der Schallquelle.
- ▶ Einhalten von Mindestabständen.
- ▶ Aktive Schallschutzmaßnahmen.
- ▶ Grundrissorientierung schutzbedürftiger Räume.
- ▶ Schallschutzmaßnahmen an Gebäuden.

4.5.1 Maßnahmen an den Schallquellen (Straße und Schiene)

Im Straßenverkehr besteht grundsätzlich die Möglichkeit des Einbaus von lärm-mindernden Straßenoberflächen (z.B. lärmoptimierter Splitt-Mastix-Asphalt). Auf der Anshelmstraße im Plangebiet und seiner Umgebung beträgt die zulässige Geschwindigkeit bis zu 50 km/h, auf der Erbprinzenstraße bis zu 30 km/h. Nach der derzeit gültigen RLS-90 ist für diese Geschwindigkeit keine Korrektur für die Straßenoberfläche anzusetzen. Lärmoptimierte Asphalte mit Minderungen von 2 bis 3 dB(A) werden jedoch in Innerortslagen vermehrt eingesetzt, der Einsatz dieses Belags im Zusammenhang mit der Bauleitplanung ist jedoch ebenfalls nicht umsetzbar und würde hier auch nicht für die Erreichung der Orientierungswerte der DIN 18005 ausreichen.

Eine Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h auf 30 km/h auf der Anshelmstraße könnte zwar zu einer maximalen Pegelminderung von ca. 2,5 dB(A) führen, wäre jedoch ohne verkehrsrechtliche Prüfung unter Berücksichtigung der Maßgaben der Lärmschutz-Richtlinien-StV nicht umsetzbar und wird daher als Maßnahme für das Plangebiet kurzfristig nicht weiter verfolgt. Zudem werden auch mit einer Minderung der Geräuschemissionen durch die Geschwindigkeitsreduzierung um ca. 2,5 dB(A) die Geräuscheinwirkungen auf das Plangebiet nicht soweit gemindert werden können, dass auf weitergehende Schallschutzmaßnahmen, insbesondere im Beurteilungszeitraum Nacht, in großem Umfang verzichtet werden kann.

Die Deutsche Bahn AG hat sich zum Ziel gesetzt, den Schienenverkehrslärm bis zum Jahr 2020 zu halbieren. Die DB AG setzt auf ein übergreifendes Gesamtkonzept, das Maßnahmen am Streckennetz und an der Fahrzeugflotte beinhaltet.

Für Strecken im bestehenden Netz werden weiterhin Maßnahmen des freiwilligen Lärmsanierungsprogramms des Bundes umgesetzt; der Einsatz neuer leiser Fahrzeuge und die Umrüstung der Bestandsflotte auf die sogenannte 'Flüsterbremse' versprechen eine deutliche Lärminderung im gesamten Streckennetz. 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.

In den schalltechnischen Berechnungen mit dem Prognosehorizont 2025 beim Schienenverkehr wird dabei ein konservativer Ansatz von 80 % Umrüstung der Güterzüge in Ansatz gebracht.

4.5.2 Einhalten von Mindestabständen

Aufgrund der geografischen Lage des Plangebietes zwischen der DB-Strecke 4200, der Anshelmstraße und der Erbprinzenstraße im östlichen Innenstadtbereich von Pforzheim lassen sich größere Abständen zwischen den emittierenden Verkehrslärmquellen und den schutzwürdigen Nutzungen nicht umsetzen, so dass diese Lösung nicht weiter verfolgt werden kann.

4.5.3 Aktive Schallschutzmaßnahmen

Wenn die oben genannten Mittel zur Konfliktbewältigung nicht oder nur eingeschränkt zur Verfügung stehen, kann eine Reduzierung der Geräuscheinwirkungen mit aktiven Schallschutzmaßnahmen (Lärmschutzwälle oder Lärmschutzwände bzw. deren Kombination) erreicht werden. Eine aktive Schallschutzmaßnahme erzeugt eine pegelmindernde Wirkung sowohl im Außenwohnbereich als auch an der Außenfassade und die mindernde Wirkung wird so dann auch im Innenraum erreicht.

Im vorliegenden Fall einer innerstädtischen Bebauung lassen sich aktive Schallschutzmaßnahmen in Form einer Lärmschutzwand am Fahrbahnrand der Erbprinzenstraße nicht umsetzen, ohne die Zugänglichkeit bzw. die Erschließung des Grundstücks einzuschränken. Die Verkehrsgeräusche der in Tieflage verlaufende Anshelmstraße werden bereits durch Stützwände weitgehend abgeschirmt. Eine Lärmschutzwand entlang der Bahnstrecke 4200 mit realistischen Höhen von minimal 3,0 bis maximal 6,0 m Höhe beschränken sich mit Ihrer abschirmenden Wirkung im Wesentlichen auf die Erdgeschossbereiche sowie einzelne Obergeschosse. Eine wirkungsvollen Lärmschutz für die bis zu 11-geschossige Bebauungsplanung können diese jedoch ebenfalls nicht erreichen.

4.5.4 Gebäuderiegel als Schallschutzmaßnahmen

Eine weitere Maßnahme des aktiven Schallschutzes ist die Anordnung von möglichst langgezogenen Gebäuderiegeln, welche die Geräuscheinwirkungen an rückwärtig gelegenen Gebäuden reduzieren.

Der gegenständliche Bebauungsentwurf greift diese Maßnahme auf und sieht die Errichtung von derartigen Baukörpern entlang der DB-Strecke 4200 und Anshelmstraße, aber auch an der weniger stark von Verkehr belasteten Erbprinzenstraße vor.

Diese Gebäude am Straßenrand übernehmen nach deren Fertigstellung die Abschirmfunktion der Straßen- und Schienenverkehrsgeräusche. Durch die

geplante Blockrandstruktur der geplanten Bebauung können auch die innen liegenden Freiflächen und Außenwohnbereiche wirksam durch die Eigenabschirmung der Gebäude vor Lärm geschützt werden.

4.5.5 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. Es geht in diesen Fällen vor allem darum, die Belüftung der Räume sicher zu stellen, so dass am Tag mit dem sogenannten 'Stoßlüften' geplant werden kann; insofern ist es auch möglich einen Raum so zu planen, dass er auch von einer weniger stark belasteten Fassadenseite aus belüftet werden kann.

Geräuscheinwirkungen von über 70 dB(A) am Tag treten im Plangebiet nicht auf, jedoch werden nachts auf den bahnungsgewandten Fassadenseiten sowie an den zur Anshelmstraße orientierten Fassaden Pegel von deutlich über 60 dB(A) erreicht. Der Bebauungsplan sieht die Errichtung von Geschosswohnungsbauten mit Büros mit bis zu 11 Stockwerken vor, die hinsichtlich der baulichen Umsetzung einer Grundrissorientierung, insbesondere im Hinblick auf die Ausgestaltung, wenig flexibel sind. Eine Festsetzung einer Grundrissorientierung im Bebauungsplan ist daher nicht durchsetzbar. Jedoch wird empfohlen, zumindest auf den bahnungsgewandten Seiten der Gebäude auf die Anordnung von schutzwürdigen Aufenthaltsräumen zu verzichten.

4.5.6 Schutz der Außenwohnbereiche

Entlang der Bahnstrecke, als auch der Anshelmstraße wird sowohl der hier maßgebende Orientierungswert der DIN 18005 von 60 dB(A) am Tag, als auch der maßgebende Lärmvorsorgegrenzwert der 16. BImSchV von 64 dB(A) aufgrund der vorhandenen Vorbelastungen durch Verkehrslärmimmissionen von bis zu 69 dB(A) am Tag bereits heute deutlich überschritten. Ungeschützte Außenwohnbereiche sind daher für einen dauerhaften Aufenthalt nicht geeignet.

Im Geltungsbereich des Bebauungsplans ist entlang der Bahnstrecke sowie entlang der Anshelmstraße der Neubau von Wohnbebauung im Bereich mit hoher Verkehrslärmeinwirkung zulässig. Um an diesen Gebäuden eine angemessene

sene Nutzung von baulich verbundenen Außenbereichen von Wohnungen zu ermöglichen, die nicht über einen zusätzlichen Außenwohnbereich an der lärmabgewandten Fassadenseite verfügen, sind bauliche Maßnahmen für die Außenwohnbereiche (Terrassen, Balkone, etc.) zu ergreifen.

Eine Außenwohnbereichsnutzung ist auf den verkehrslärmzugewandten Fassaden dennoch zulässig, wenn sichergestellt wird, dass ein Beurteilungspegel von bis zu 64 dB(A) am Tag (entsprechend dem maßgebenden Vorsorgegrenzwert der 16. BImSchV für Mischgebiete) in einer Bezugshöhe von 1,2 m über der Mitte der Bodenfläche des Außenwohnbereichs mit zusätzlichen baulichen Maßnahmen (z.B. erhöhte Balkonbrüstung, Teilverglasung, absorbierende Deckenverkleidung zur Vermeidung von Reflexionen, etc.) eingehalten werden kann. Hierbei wird ein überwiegend sitzender Aufenthalt auf dem Balkon angenommen und die noch zulässige Verkehrslärmeinwirkung dementsprechend auf "Ohrhöhe" bezogen. Der Nachweis des Beurteilungspegels muss im Baugenehmigungsverfahren durch Berechnung nach RLS-90 für den Straßenverkehr bzw. der Anlage 2 der 16. BImSchV 'Schall 03' geführt werden.

Für den Fall, dass ein Beurteilungspegel von 64 dB(A) im Außenwohnbereich nicht eingehalten werden kann, sind diese nur zulässig, wenn die Außenbereiche baulich geschlossen, d.h. in Form von verglasten Loggien, Wintergärten, etc. ausgeführt werden.

4.5.7 Schallschutzmaßnahmen an Gebäuden

Zusätzlich zu den oben genannten Maßnahmen oder im Fall, dass diese Maßnahmen nicht anwendbar sind, sind weitere Maßnahmen an den Gebäuden zum Schutz der Bebauung vor den Geräuschbelastungen durch die Verkehrswege erforderlich.

Für die Bereiche, in denen Beurteilungspegel am Tag bzw. in der Nacht vorliegen, welche die gebietsspezifischen Orientierungswerte (hier 60 dB(A) am Tag bzw. 50 dB(A) in der Nacht) überschreiten, wird als Schallschutzmaßnahme die Durchführung besonderer passiver Schallschutzmaßnahmen (Verbesserung der Schalldämmung der Außenbauteile an den als Büro, Behandlungszimmern, etc. bzw. zum Wohnen genutzten Aufenthaltsräumen) vorgeschlagen.

Zusätzlich wird der Einbau von schallgedämmten Lüftern in den in der Nacht zum Schlafen genutzten Aufenthaltsräumen an den Gebäuden im Plangebiet vorgeschlagen, an denen der Verkehrslärm in der Nacht einen Pegel von 50 dB(A), entsprechend dem maßgebenden Orientierungswert Nacht der DIN 18005, überschreitet.

Ausnahmsweise kann an den lärmbeaufschlagten Fassaden davon abgewichen werden, wenn durch konkrete bauliche Schallschutzmaßnahmen, wie z.B. verglaste Loggien, vorgehängte Glasfassaden, vorgelagerte Wintergärten oder vergleichbare Maßnahmen im belüfteten Zustand gewährleistet wird, dass vor den Fenstern von Aufenthaltsräumen der Beurteilungspegel des Verkehrslärms der gebietsspezifische Orientierungswert in der Nacht eingehalten ist.

Die Qualität und der erforderliche Umfang der passiven Lärmschutzmaßnahmen bestimmen sich nach der DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau - Anforderungen und Nachweise" vom November 1989. In der DIN 4109 werden Aussagen zu den Lärmpegelbereichen, zu den Anforderungen an die Außenbauteile unter Berücksichtigung unterschiedlicher Raumarten oder Nutzungen, für Decken und Dächer sowie für Lüftungseinrichtungen und Rollladenkästen getroffen, die beim Bau der Gebäude zu berücksichtigen sind.

Gemäß DIN 4109 wird der für die Dimensionierung der passiven Schallschutzmaßnahmen maßgebliche Außenlärmpegel aus dem Beurteilungspegel am Tag aus der Summation aller verkehrlichen und gewerblichen Schallquellen unter Berücksichtigung der Freifeldkorrektur von 3 dB(A) errechnet.

Lärm- pegel- bereich	maßgeblicher Außenlärmpegel	erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteils in dB		
		Bettenraum in Kranken- anstalten und Sanato- rien [dB]	Wohn- und Schlafrum in Woh- nungen und Beherbergungsstät- ten, Unterrichtsräume und ähnliches [dB]	Büroraum und ähnliches [dB]
II	56 bis 60	35	30	30
III	61 bis 65	40	35	30
IV	66 bis 70	45	40	35
V	71 bis 75	50	45	40
VI	76 bis 80	Einzelfestlegung	50	45
VII	>80	Einzelfestlegung	Einzelfestlegung	50

Tab. 4: Lärmpegelbereiche und erforderliche Schalldämm-Maße nach DIN 4109, Tab. 8

Plan 4 Die nach DIN 4109 erforderlichen Maßnahmen zum passiven Schallschutz an den Gebäuden zeigt Plan 4 für die Situation **ohne Bebauung**. Die Lärmpegelbereiche werden für eine Höhe in 6 m Höhe über Gelände ermittelt, so dass die Nahbereichswirkung von Straßen überlagert mit der Einwirkung der Eisenbahn berücksichtigt werden kann.

Plan 7 Die nach DIN 4109 erforderlichen Maßnahmen zum passiven Schallschutz am **konkreten Bauvorhaben** zeigt der Plan 7. Die Lärmpegelbereiche werden dabei jeweils für das lauteste Geschoss dargestellt.

Plan 8 Die Ergebnisse einer Ausbreitungsberechnung unter Berücksichtigung der abschirmenden Wirkung der geplanten Gebäudestruktur ist in Form von 3D-Ansichten mit Darstellung der Lärmpegelbereiche an den Fassadenseiten beispielhaft aus unterschiedlichen Blickwinkeln im Plan 8 dargestellt, so dass bei Realisierung der zulässigen Baukörper für jede Fassadenseite und jede Etage die Betroffenheit abgelesen werden kann. Aus dem Plan ist erkennbar, dass durch die Eigenabschirmung der vorgesehenen Gebäude eine deutliche Minderung erreicht wird und dass in den unteren Geschossen teilweise geringere Anforderungen an den Schallschutz der Außenbauteile bestehen, als sich dies aus dem Plan 7 ablesen lassen.

Die Schallschutzmaßnahmen werden gemäß DIN 4109 gestaffelt nach Lärmpegelbereichen bestimmt. Im Plangebiet werden an den zur Bahnstrecke orientierten Fassaden die Lärmpegelbereiche III bis V, an den seitlichen und bahnabgewandten Fassaden die Lärmpegelbereiche I bis IV ermittelt. Es gilt zu berücksichtigen, dass Bereiche mit Lärmpegelbereichen von I oder II aufgrund der heute üblichen Baustandarts keine erhöhten Ansprüche an die Schalldämmung der Außenhaut des Gebäudes stellen. Festsetzungen von Maßnahmen erfolgen daher erst ab dem Lärmpegelbereich III. Hierbei wird jedoch davon ausgegangen, dass der Beurteilungspegel des einwirkenden Verkehrslärms während der Nachtstunden um 10 dB(A) geringer ausfällt, als im Beurteilungszeitraum Tag. In vorliegendem Fall hat die schalltechnische Untersuchung dargestellt, dass eine derartige Differenz zwischen dem Tag und der Nacht aufgrund der von Norden her dominierenden Schienenverkehrslärmimmissionen nicht überall auftritt, sondern in der Nacht nur geringfügig niedrigere Pegel auftreten, als am Tag.

Eine mögliche Lösung für diese Problematik bieten zwar die im Juli 2016 veröffentlichten Neufassungen der Teile 1 und 2 der Norm DIN 4109:1989-11. Bei Anwendung der neuen Regelungen ergäbe sich jedoch insbesondere bei vorherrschendem Schienenlärm eine erhebliche Überdimensionierung der Schalldämmung der Außenbauteile. Die geänderten Normteile wurden jedoch im Land Baden-Württemberg bislang bauaufsichtlich (wie in vielen anderen Bundesländern auch) **nicht** in die 'Liste der Technischen Baubestimmungen' (TLB) des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft aufgenommen und eingeführt. Überdies werden sie derzeit (3. Quartal 2017) immer noch überarbeitet.

Um dennoch einen ausreichenden Schallschutz im Beurteilungszeitraum Nacht sicherzustellen, werden daher für maßgebend vom Bahnlärm beaufschlagte **Schlafräume** die Anforderungen an den Außenlärmschutz durch die Festsetzung eines um eine Stufe höheren Lärmpegelbereichs nach DIN 4109, Tabelle 8 angepasst. Im Rahmen der Vorgaben der DIN 4109 kann von der Ausbildung der Außenbauteile abgewichen werden, wenn beispielsweise im Zuge der Bauges-

nehmung nachgewiesen wird, dass auf Grund tatsächlicher Baustrukturen geringere Lärmpegelbereiche als in Plan 7 bzw. 8 dargestellt erforderlich sind.

Bei der Festsetzung von Maßnahmen wird für alle Schlafräume, an denen ein Beurteilungspegel von 50 dB(A) in der Nacht überschritten wird, die Belüftung durch fensterunabhängige Belüftungssysteme gesichert. Im gesamten Plangebiet wird die Belüftung für Aufenthaltsräume am Tag zwischen 6 und 22 Uhr über kurzes Stoßlüften als zumutbar angesehen.

4.6 Vorschlag für textliche Festsetzungen

- (1) Zum Schutz vor Verkehrslärmimmissionen sind an den neu zu errichtenden Gebäuden baulich verbundene Außenwohnbereiche (Balkone, Loggien, etc.) von Wohnungen, die nicht über zur verkehrslärmabgewandten Fassadenseite orientierte Außenbereiche verfügen, nur in baulich geschlossener Ausführung (z.B. Wintergarten, verglaste Loggia, etc.) zulässig. Ausnahmsweise sind hier dennoch Außenwohnbereiche zulässig, wenn sichergestellt ist, dass in 1,2 m Höhe über der Mitte der Bodenfläche des Außenwohnbereichs im Tagzeitraum (06:00 bis 22:00 Uhr) ein Beurteilungspegel von 64 dB(A) am Tag, ermittelt nach den 'Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-90' für den Straßenverkehr bzw. der Anlage 2 der 16. BImSchV 'Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03)' für den Schienenverkehr, nicht überschritten wird. Der Nachweis muss im Baugenehmigungsverfahren durch Berechnung nach RLS-90 für den Straßenverkehr bzw. Schall 03 für den Schienenverkehr geführt werden.
- (2) In der Planzeichnung sind Fassadenseiten mit Vorkehrungen zum Schutz vor Lärm (die Lärmpegelbereiche LPB III bis LPB V) festgesetzt. Hierin ist ein erhöhter Schallschutz der Außenbauteile von Aufenthaltsräumen bei der Baugenehmigung nachzuweisen.

Bei der Errichtung von Gebäuden sind die Außenbauteile der Aufenthaltsräume mindestens gemäß den Anforderungen der in der Planzeichnung festgesetzten Lärmpegelbereiche nach der DIN 4109 'Schallschutz im Hochbau - Anforderungen und Nachweise' vom November 1989 entsprechend nachfolgender Tabelle auszubilden.

Für einen ausreichenden Schallschutz gegen Schienenlärm werden im Beurteilungszeitraum Nacht für **Schlafräume** die Anforderungen an den Außenlärmschutz durch die Festsetzung eines um eine Stufe höheren Lärmpegelbereichs nach DIN 4109, Tabelle 8 angepasst.

Lärmpegelbereiche, 'Maßgeblicher Außenlärmpegel' und erforderliches Gesamtschalldämm-Maß der Außenbauteile nach DIN 4109 vom November 1989, Tabelle 8, anzuwenden in Verbindung mit Tabelle 9 (erforderliches Schalldämmmaß in Abhängigkeit von der Raumnutzungsart und Raumgröße) (erschienen im Beuth-Verlag)

Lärmpegelbereich	maßgeblicher Außenlärmpegel	erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteils in dB			
		Bettenraum in Krankenanstalten und Sanatorien [dB]	Wohnraum in Wohnungen und Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und ähnliches [dB]	Schlafräum in Wohnungen und Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und ähnliches [dB]	Büroraum und ähnliches [dB]
III	61 bis 65	40	35	40	30
IV	66 bis 70	45	40	45	35
V	71 bis 75	50	45	50	40

Die erforderlichen Schalldämmmaße sind in Abhängigkeit von der Raumnutzungsart und Raumgröße im Genehmigungs- bzw. Kenntnissgabeverfahren auf Basis der DIN 4109 'Schallschutz im Hochbau- Anforderungen und Nachweise' vom November 1989 nachzuweisen.

Im Plangebiet ist an allen Schlafräumen an den West- und Südseiten der Bebauung im Plangebiet, bei denen nachts ein Beurteilungspegel von 45 dB(A) überschritten wird, die Belüftung zu sichern, 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.

Hiervon kann nach § 31 Abs. 1 BauGB ausnahmsweise abgewichen werden, wenn im Baugenehmigungs- bzw. Kenntnissgabeverfahren nachgewiesen wird, dass geringere Lärmpegelbereiche an den Fassaden vorliegen. Die Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile können dann entsprechend den Vorgaben der DIN 4109 reduziert werden.

5. Zusammenfassung

Für den Bereich des ehemaligen Milchwerkareals hat die Stadt Pforzheim im Jahr 2012 einen Bebauungsplan zur Neuordnung des Quartiers aufgestellt. Für den westlichen Teil des Quartiers wird die Realisierung mit einem Pflegeheim derzeit vorangebracht. Für den östlichen Teil wurde von der Pforzheimer Bau und Grund ein Architektenwettbewerb mit dem Ziel durchgeführt, eine optimale Nutzung des Grundstücks zu finden. Im Ergebnis des Wettbewerbs kann festgestellt werden, dass einzelne Festsetzungen des Bebauungsplans angepasst werden sollen, so dass für den östlichen Teilbereich des Bebauungsplangebietes eine Änderung vorgenommen werden soll. Der Bebauungsplan soll als vorhabenbezogener Bebauungsplan aufgestellt werden.

Auf das Plangebiet wirken von Norden her unmittelbar die Schienenverkehrsgeräusche der DB-Strecke 4200 Karlsruhe - Mühlacker ein. Weitere Lärmquellen des Straßenverkehrs liegen direkt östlich anschließend an das Plangebiet in Form der Anshelmstraße sowie südlich des Plangebietes in Form der Erbprinzenstraße vor.

Weitere beurteilungsrelevante Lärmquellen aus dem Gebiet des Gewerbelärms sowie des Sport- oder Freizeitlärms sind im Umfeld des Planungsgebietes nicht erkennbar.

Zum Schutz vor den Geräuscheinwirkungen des Verkehrslärms ist es erforderlich, ein Schallschutzkonzept für die vorgesehene Bebauung aufzustellen.

Die schalltechnische Beurteilung kommt zu folgenden Ergebnissen:

Am Rand des Plangebietes berechnen sich bei **freier Schallausbreitung** aus dem umliegenden Schienenverkehrslärm:

- ▶ Beurteilungspegel von bis zu 71 / 71 dB(A) tags / nachts entlang der DB-Strecke 4200,
- ▶ Beurteilungspegel von bis zu 69 / 67 dB(A) tags / nachts entlang der Anshelmstraße,
- ▶ Beurteilungspegel von bis zu 63 / 61 dB(A) tags / nachts entlang der Erbprinzenstraße,
- ▶ Beurteilungspegel von bis zu 63 / 63 dB(A) tags / nachts im Südwesten des Plangebietes.

Es zeigt sich, dass die maßgebenden Orientierungswerte der DIN 18005 für Mischgebiete von 60 / 50 dB(A) tags / nachts an der Bebauung entlang der DB-Strecke 4200 deutlich, d.h. um bis zu 11 / 21 dB(A) tags / nachts überschritten werden.

Setzt man die Lärmvorsorgegrenzwerte der 16. BImSchV (64 / 54 dB(A) tags / nachts) als oberen Abwägungsspielraum der Pegel an, verbleiben entlang der Bahn auch hier noch Überschreitungen von bis zu 7 / 17 dB(A) tags / nachts.

Entlang der Anshelmstraße im Osten des Plangebietes wird der maßgebende Orientierungswert um bis zu 9 / 17 dB(A), der Lärmvorsorgegrenzwert der 16. BImSchV um bis zu 5 / 13 dB(A) tags / nachts überschritten.

Unter Berücksichtigung der **geplanten Bebauung** innerhalb des Plangebietes berechnen sich:

- ▶ an den zur Bahnstrecke orientierten Hausfassaden maximale Beurteilungspegel von bis zu 69 / 69 dB(A) tags / nachts. Die maßgebenden Orientierungswerte der DIN 18005 werden um bis zu 9 / 19 dB(A) tags / nachts überschritten;
- ▶ an den zur Anshelmstraße orientierten Fassadenseiten der Gebäude im Nordosten des Plangebietes berechnen sich Beurteilungspegel von bis zu 67 / 65 dB(A) tags / nachts. Die maßgebenden Orientierungswerte der DIN 18005 werden hier um bis zu 7 / 15 dB(A) tags / nachts überschritten;
- ▶ an den Außenfassaden der Gebäude im südlichen Plangebiet entlang der Erbprinzenstraße berechnen sich maximale Beurteilungspegel von bis zu 60 / 52 dB(A) tags / nachts. Die maßgebenden Orientierungswerte werden am Tag eingehalten, in der Nacht um bis zu 2 dB(A) überschritten.

Auf Grund der verbleibenden Geräuscheinwirkungen aus dem Straßenverkehr (insbesondere tags) sowie dem Schienenverkehr (insbesondere nachts) sind Maßnahmen zum Schutz vor dem Verkehrslärm erforderlich.

Nachdem sich aktive Maßnahmen aufgrund der Vielgeschossigkeit der Bebauung weder wirtschaftlich, noch schalltechnisch wirksam realisieren lassen und zudem bereits die Ausformung des Baukörpers mit dem weitgehend lärmabgeschirmten Innenhof die Rolle des aktiven Schallschutzes übernimmt, müssen zusätzliche passive Schallschutzmaßnahmen am Gebäude selbst vorgenommen werden.

Für die Bereiche, in denen Beurteilungspegel am Tag bzw. in der Nacht vorliegen, welche die gebietspezifischen Orientierungswerte überschreiten, wird als Schallschutzmaßnahme die Durchführung besonderer passiver Schallschutzmaßnahmen (Verbesserung der Schalldämmung der Außenbauteile an den zum Wohnen genutzten Aufenthaltsräumen) entsprechend des ermittelten Außenlärmpegels vorgeschlagen. Nach der DIN 4109 'Schallschutz im Hochbau - Anforderungen und Nachweise' vom November 1989 wird das erforderliche Maß

des Schallschutzes festgelegt. Für die Fassadenseiten, die einen erhöhten Schallschutzbedarf haben, sind Lärmpegelbereiche (III bis IV) definiert.

Für schutzbedürftige Aufenthaltsräume, die zum Schlafen genutzt werden, wird aufgrund der Dominanz des Schienenverkehrslärms in der Nacht ein ausreichender Schallschutz durch die Festsetzung eines um eine Stufe höheren Lärmpegelbereichs nach DIN 4109, Tabelle 8 sichergestellt.

Für notwendige Fenster von Schlafräumen im Plangebiet mit Beurteilungspegeln von mehr als 50 dB(A) nachts wird darüber hinaus empfohlen, diese mit einer automatischen Lüftungseinrichtung zu versehen, da die Belüftung des Schlafraums sonst nicht gewährleistet ist.

Bei Umsetzung der Maßnahmen zum passiven Schallschutz an den Gebäuden bestehen aus schalltechnischer Sicht keine Bedenken gegen die Planung.



- Legende**
- Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Gebäude in Planung
 - Straßenachse
 - Emissionslinie
 - Oberfläche
 - Brücke
 - Schienenachse
 - Oberfläche
 - Brücke
 - Geltungsbereich

Maßstab i.O. 1:750

01_ÜB

Stadt	Pforzheim													
Projekt	B-Plan Erbprinzenstraße 17	Projekt-Nr. 21.113-2												
Plan-Nr.	Übersichtsplan	Plangröße 420 x 297												
1														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 10%;">Name</th> <th style="width: 10%;">Datum</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="font-size: 6px;">bearb.</td> <td>MR</td> <td>24.03.2017</td> </tr> <tr> <td style="font-size: 6px;">gez.</td> <td>TS</td> <td>24.03.2017</td> </tr> <tr> <td style="font-size: 6px;">gepr.</td> <td>FG</td> <td>24.03.2017</td> </tr> </tbody> </table>		Name	Datum	bearb.	MR	24.03.2017	gez.	TS	24.03.2017	gepr.	FG	24.03.2017	<p>MODUS CONSULT <small>Dr.-Ing. Frank Gericke - Karlsruhe Pforzheimer Straße 15b, 76227 Karlsruhe Tel. 0721/94006-0 Fax 0721/94006-11</small></p>	
	Name	Datum												
bearb.	MR	24.03.2017												
gez.	TS	24.03.2017												
gepr.	FG	24.03.2017												



MI	60	50
V	69,2	69,3
IV	69,6	69,8
III	69,9	70,2
II	70,3	70,7
I	70,3	70,8

MI	60	50
V	68,6	66,4
IV	68,4	65,9
III	67,9	64,3
II	67,5	63,0
I	67,0	61,7

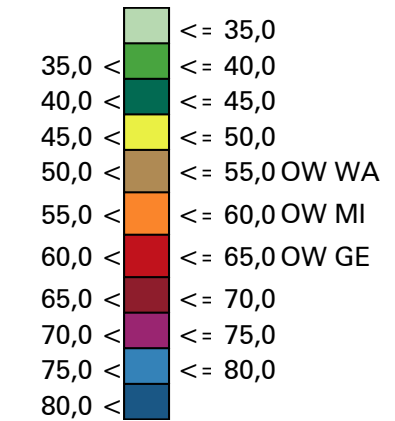
MI	60	50
V	62,4	62,3
IV	63,2	63,2
III	60,9	60,7
II	58,7	58,2
I	55,5	54,6

MI	60	50
V	62,7	60,4
IV	62,1	59,3
III	61,7	59,0
II	61,1	57,8
I	60,7	56,9

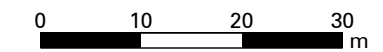
Legende

- Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Gebäude in Planung
 - Straßenachse
 - Emissionslinie
 - Oberfläche
 - Brücke
 - Schienenachse
 - Oberfläche
 - Brücke
 - Geltungsbereich
 - ① IO ohne Orientierungswertüberschreitung
 - ② IO mit Orientierungswertüberschreitung
- Gebietsart; 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)

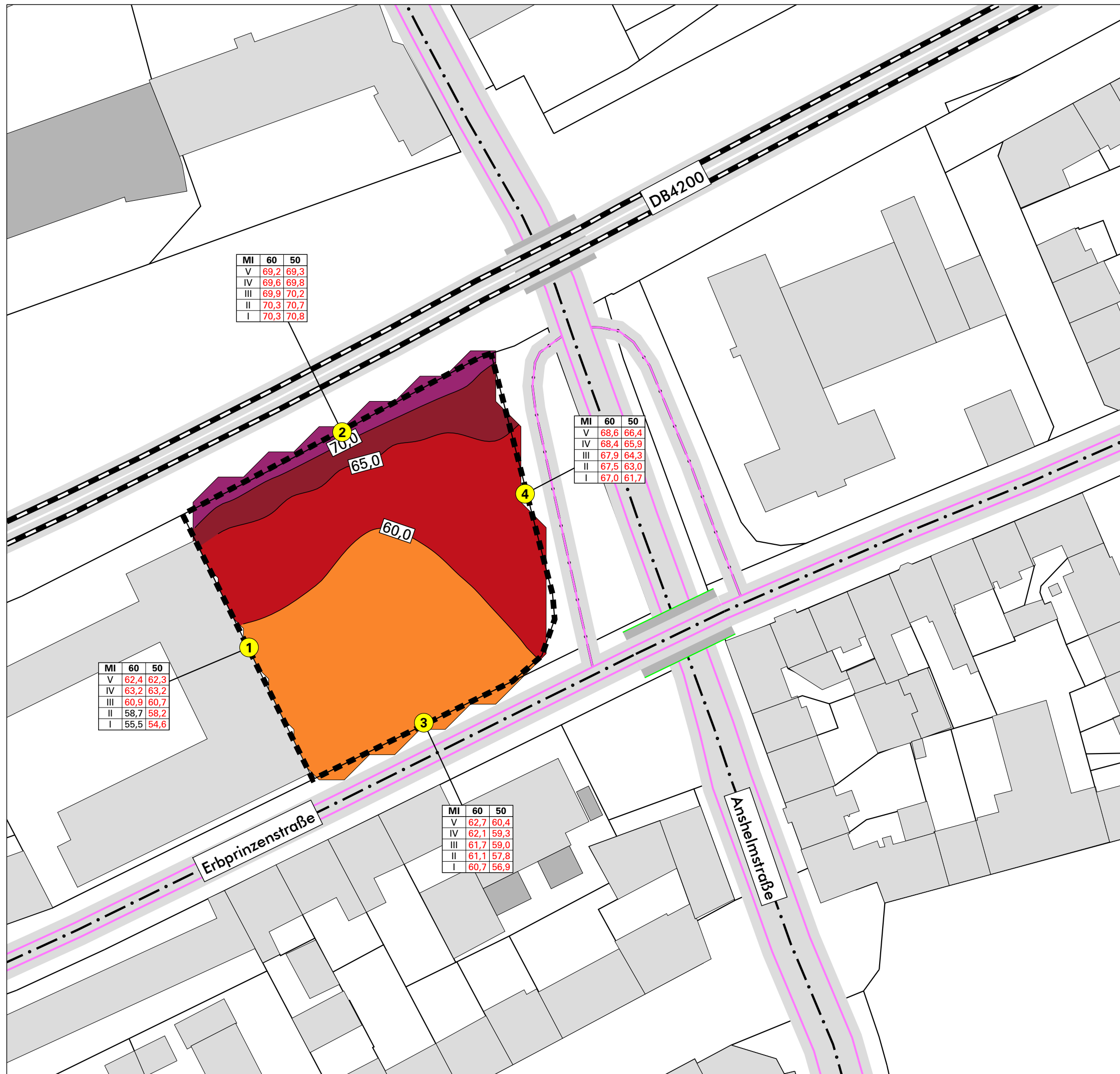


Maßstab i.O. 1:750



02_FS2m

Stadt	Pforzheim									
Projekt	B-Plan Erbprinzenstraße 17	Projekt-Nr. 21.113-2								
Plan-Nr. 2	Verkehrslärm (Prognose 2025) Rasterlärmkarte und Beurteilungspegel an beispielhaften Immissionsorten DIN18005 Verkehr; Tag (6-22 Uhr)	Plangröße 420 x 297								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Name</th> <th>Datum</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>bearb. MR</td> <td>24.03.2017</td> </tr> <tr> <td>gez. TS</td> <td>24.03.2017</td> </tr> <tr> <td>gepr. FG</td> <td>24.03.2017</td> </tr> </tbody> </table>	Name	Datum	bearb. MR	24.03.2017	gez. TS	24.03.2017	gepr. FG	24.03.2017	<p>MODUS CONSULT Dr.-Ing. Frank Gericke - Karlsruhe Pforzheimer Straße 15b, 76227 Karlsruhe Tel. 0721/94006-0 Fax 0721/94006-11</p>	
Name	Datum									
bearb. MR	24.03.2017									
gez. TS	24.03.2017									
gepr. FG	24.03.2017									



MI	60	50
V	69,2	69,3
IV	69,6	69,8
III	69,9	70,2
II	70,3	70,7
I	70,3	70,8

MI	60	50
V	68,6	66,4
IV	68,4	65,9
III	67,9	64,3
II	67,5	63,0
I	67,0	61,7

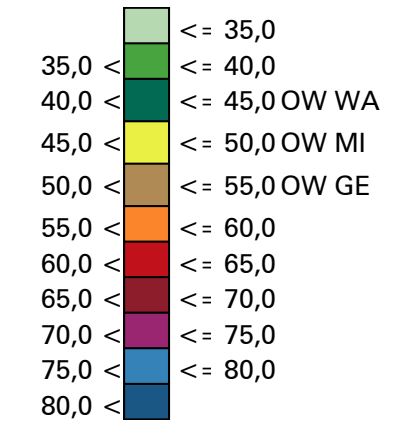
MI	60	50
V	62,4	62,3
IV	63,2	63,2
III	60,9	60,7
II	58,7	58,2
I	55,5	54,6

MI	60	50
V	62,7	60,4
IV	62,1	59,3
III	61,7	59,0
II	61,1	57,8
I	60,7	56,9

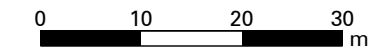
Legende

- Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Gebäude in Planung
 - Straßenachse
 - Emissionslinie
 - Oberfläche
 - Brücke
 - Schienenachse
 - Oberfläche
 - Brücke
 - Geltungsbereich
 - ① IO ohne Orientierungswertüberschreitung
 - ② IO mit Orientierungswertüberschreitung
- Gebietsart; OW Tag/Nacht
 Stockwerke; Beurteilungspegel Tag/Nacht
 (Überschreitung des OW in rot)
 Alle Werte in dB(A)

Beurteilungspegel 6,0 m ü.G. in dB(A)

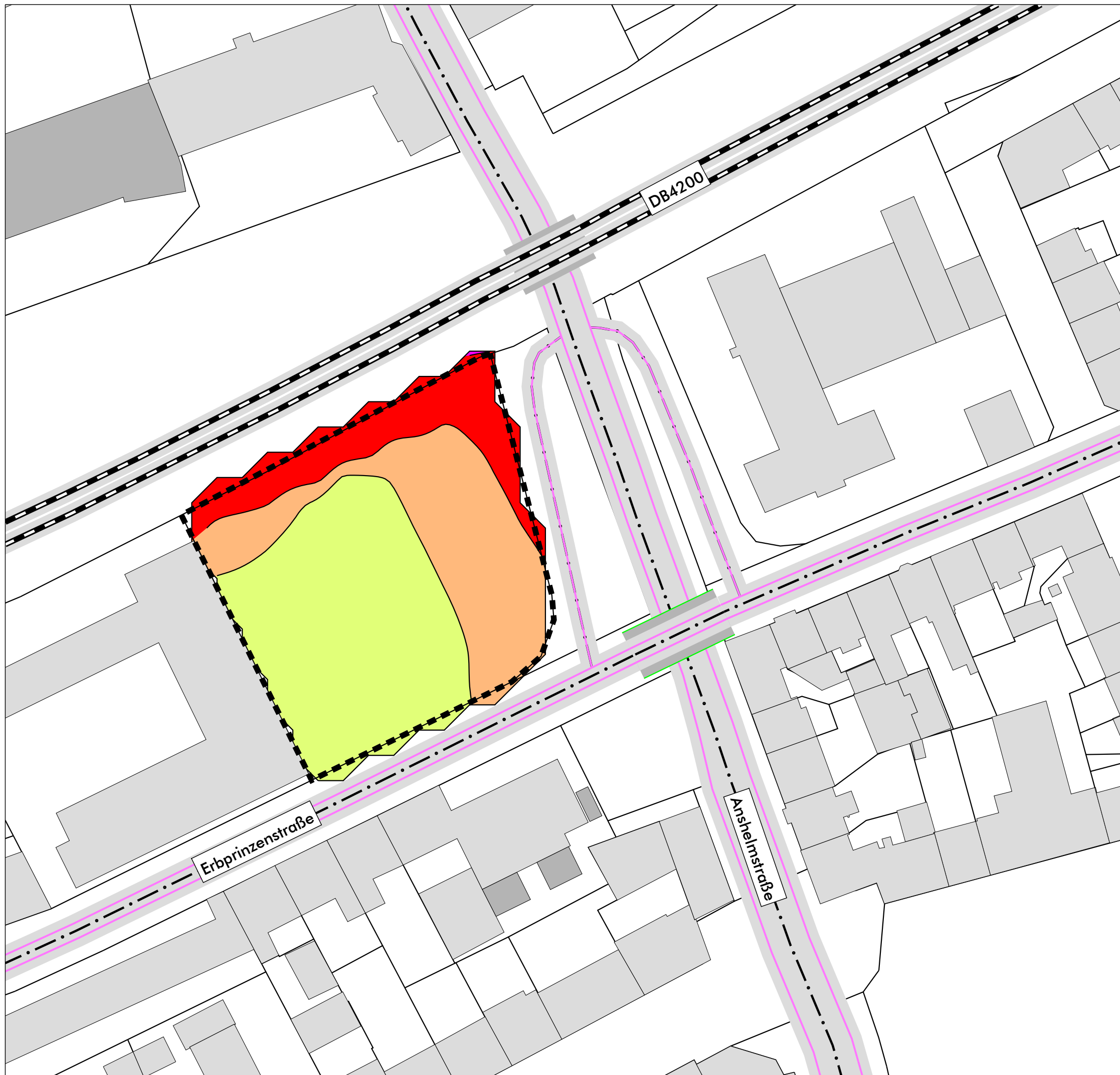


Maßstab i.O. 1:750



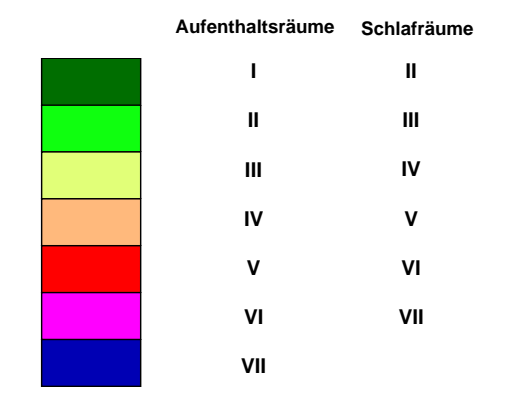
03_FS6m

Stadt	Pforzheim	
Projekt	B-Plan Erbprinzenstraße 17	Projekt-Nr. 21.113-2
Plan-Nr. 3	Verkehrslärm (Prognose 2025) Rasterlärmkarte und Beurteilungspegel an beispielhaften Immissionsorten DIN18005 Verkehr; Nacht (22-6 Uhr)	Plangröße 420 x 297
bearb. MR	24.03.2017	MODUS CONSULT Dr.-Ing. Frank Gericke - Karlsruhe Pforzheimer Straße 15b, 76227 Karlsruhe Tel. 0721/94006-0 Fax 0721/94006-11
gez. TS	24.03.2017	
gepr. FG	24.03.2017	

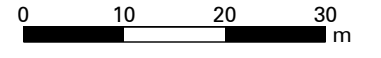


- Legende**
- Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Gebäude in Planung
 - Straßenachse
 - Emissionslinie
 - Oberfläche
 - Brücke
 - Schienenachse
 - Oberfläche
 - Brücke
 - Geltungsbereich

Erforderliche Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 (Nov. '89)

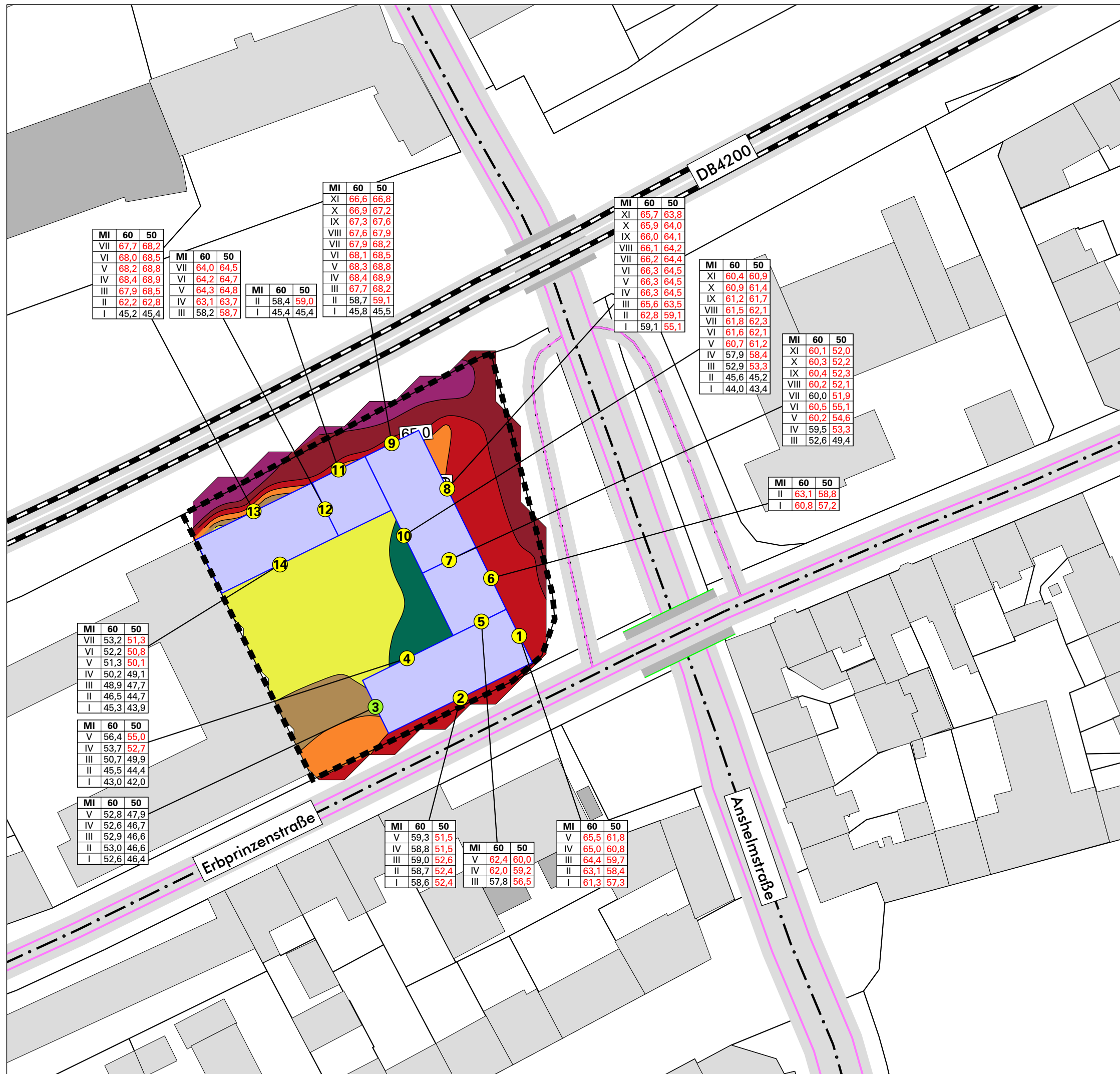


Maßstab i.O. 1:750



04_FS_LPB

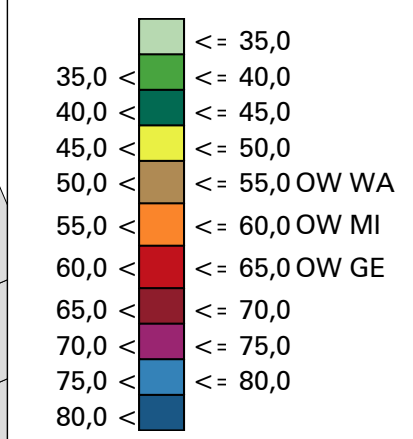
Stadt	Pforzheim													
Projekt	B-Plan Erbprinzenstraße 17	Projekt-Nr. 21.113-2												
Plan-Nr. 4	Verkehrslärm (Prognose 2025) Lärmpegelbereiche DIN 4109 freie Schallausbreitung	Plangröße 420 x 297												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 10%;">Name</th> <th style="width: 10%;">Datum</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="font-size: 8px;">bearb.</td> <td style="font-size: 8px;">MR</td> <td style="font-size: 8px;">24.03.2017</td> </tr> <tr> <td style="font-size: 8px;">gez.</td> <td style="font-size: 8px;">TS</td> <td style="font-size: 8px;">24.03.2017</td> </tr> <tr> <td style="font-size: 8px;">gepr.</td> <td style="font-size: 8px;">FG</td> <td style="font-size: 8px;">24.03.2017</td> </tr> </tbody> </table>		Name	Datum	bearb.	MR	24.03.2017	gez.	TS	24.03.2017	gepr.	FG	24.03.2017	<p>MODUS CONSULT <small>Dr.-Ing. Frank Gericke - Karlsruhe Pforzheimer Straße 15b, 76227 Karlsruhe Tel. 0721/94006-0 Fax 0721/94006-11</small></p>	
	Name	Datum												
bearb.	MR	24.03.2017												
gez.	TS	24.03.2017												
gepr.	FG	24.03.2017												



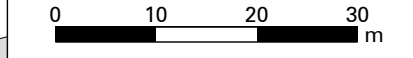
Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Gebäude in Planung
- Straßenachse
- Emissionslinie
- Oberfläche
- Brücke
- Schienenachse
- Oberfläche
- Brücke
- Geltungsbereich
- 1 IO ohne Orientierungswertüberschreitung
- 2 IO mit Orientierungswertüberschreitung
- Gebietsart; 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)

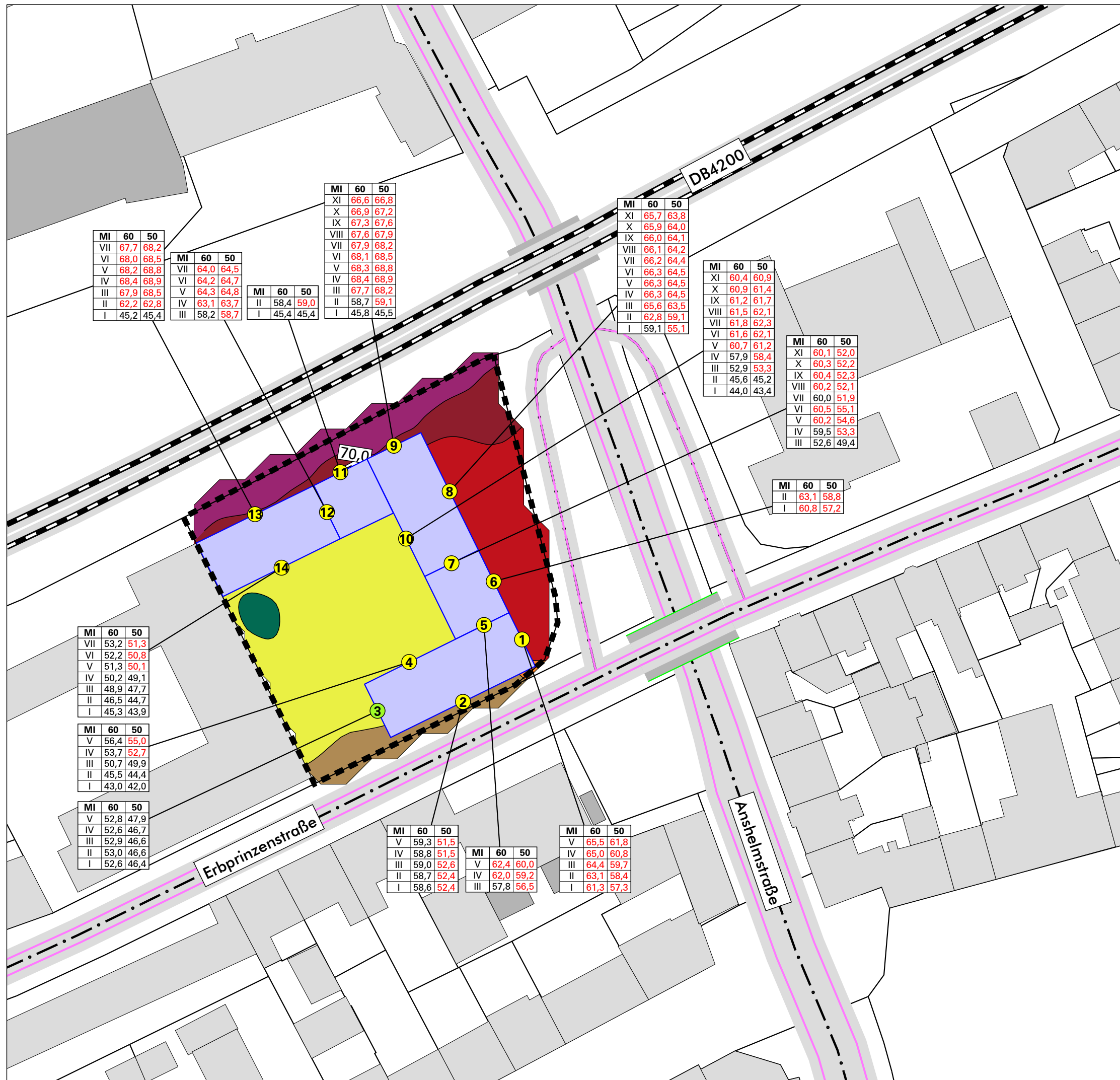


Maßstab i.O. 1:750



05_RS2m

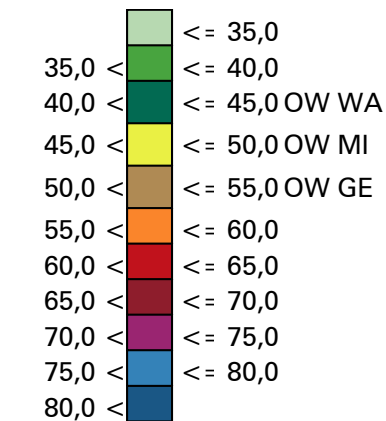
Stadt	Pforzheim	
Projekt	B-Plan Erbprinzenstraße 17	Projekt-Nr. 21.113-2
Plan-Nr. 5	Verkehrslärm (Prognose 2025) Rasterlärmkarte und Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten DIN18005 Verkehr; Tag (6-22 Uhr)	Plangröße 420 x 297
bearb. MR	24.03.2017	<p style="font-size: small; margin: 0;"> MODUS CONSULT Dr.-Ing. Frank Gericke - Karlsruhe Pforzheimer Straße 15b, 76227 Karlsruhe Tel. 0721/94006-0 Fax 0721/94006-11 </p>
gez. TS	24.03.2017	
gepr. FG	24.03.2017	



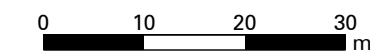
Legende

- Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Gebäude in Planung
 - Straßenachse
 - Emissionslinie
 - Oberfläche
 - Brücke
 - Schienenachse
 - Oberfläche
 - Brücke
 - Geltungsbereich
 - 1 IO ohne Orientierungswertüberschreitung
 - 2 IO mit Orientierungswertüberschreitung
- Gebietsart; OW Tag/Nacht
 Stockwerke; Beurteilungspegel Tag/Nacht
 (Überschreitung des OW in rot)
 Alle Werte in dB(A)

Beurteilungspegel 6,0 m ü.G.
in dB(A)

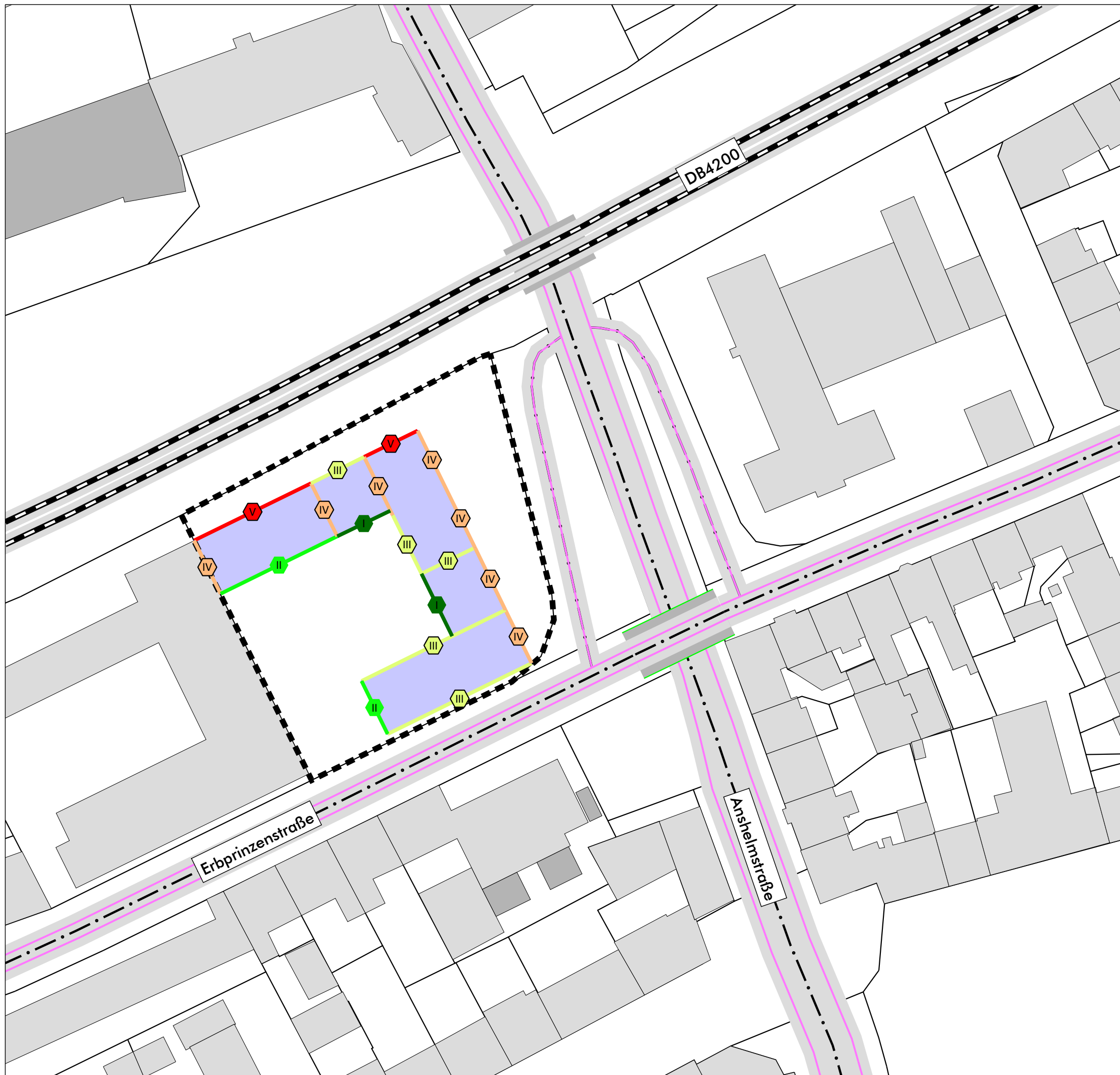


Maßstab i.O. 1:750



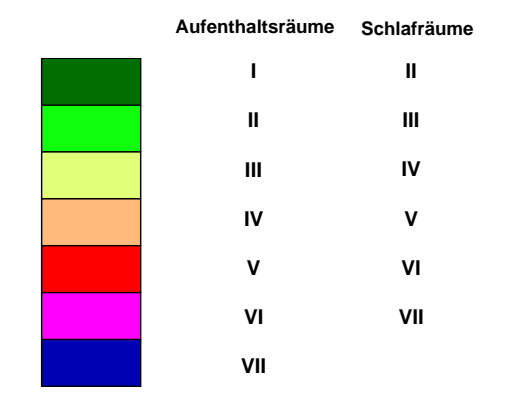
06_RS6m

Stadt	Pforzheim									
Projekt	B-Plan Erbprinzenstraße 17	Projekt-Nr. 21.113-2								
Plan-Nr.	Verkehrslärm (Prognose 2025) Rasterlärmkarte und Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten DIN18005 Verkehr; Nacht (22-6 Uhr)	Plangröße 420 x 297								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 10%;">Name</th> <th style="width: 10%;">Datum</th> </tr> <tr> <td>bearb. MR</td> <td>24.03.2017</td> </tr> <tr> <td>gez. TS</td> <td>24.03.2017</td> </tr> <tr> <td>gepr. FG</td> <td>24.03.2017</td> </tr> </table>		Name	Datum	bearb. MR	24.03.2017	gez. TS	24.03.2017	gepr. FG	24.03.2017	<p>MODUS CONSULT <small>Dr.-Ing. Frank Gericke - Karlsruhe Pforzheimer Straße 15b, 76227 Karlsruhe Tel. 0721/94006-0 Fax 0721/94006-11</small></p>
Name	Datum									
bearb. MR	24.03.2017									
gez. TS	24.03.2017									
gepr. FG	24.03.2017									

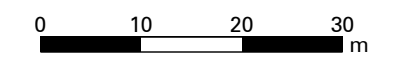


- Legende**
- Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Gebäude in Planung
 - Straßenachse
 - Emissionslinie
 - Oberfläche
 - Brücke
 - Schienenachse
 - Oberfläche
 - Brücke
 - Geltungsbereich

Erforderliche Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 (Nov. '89)

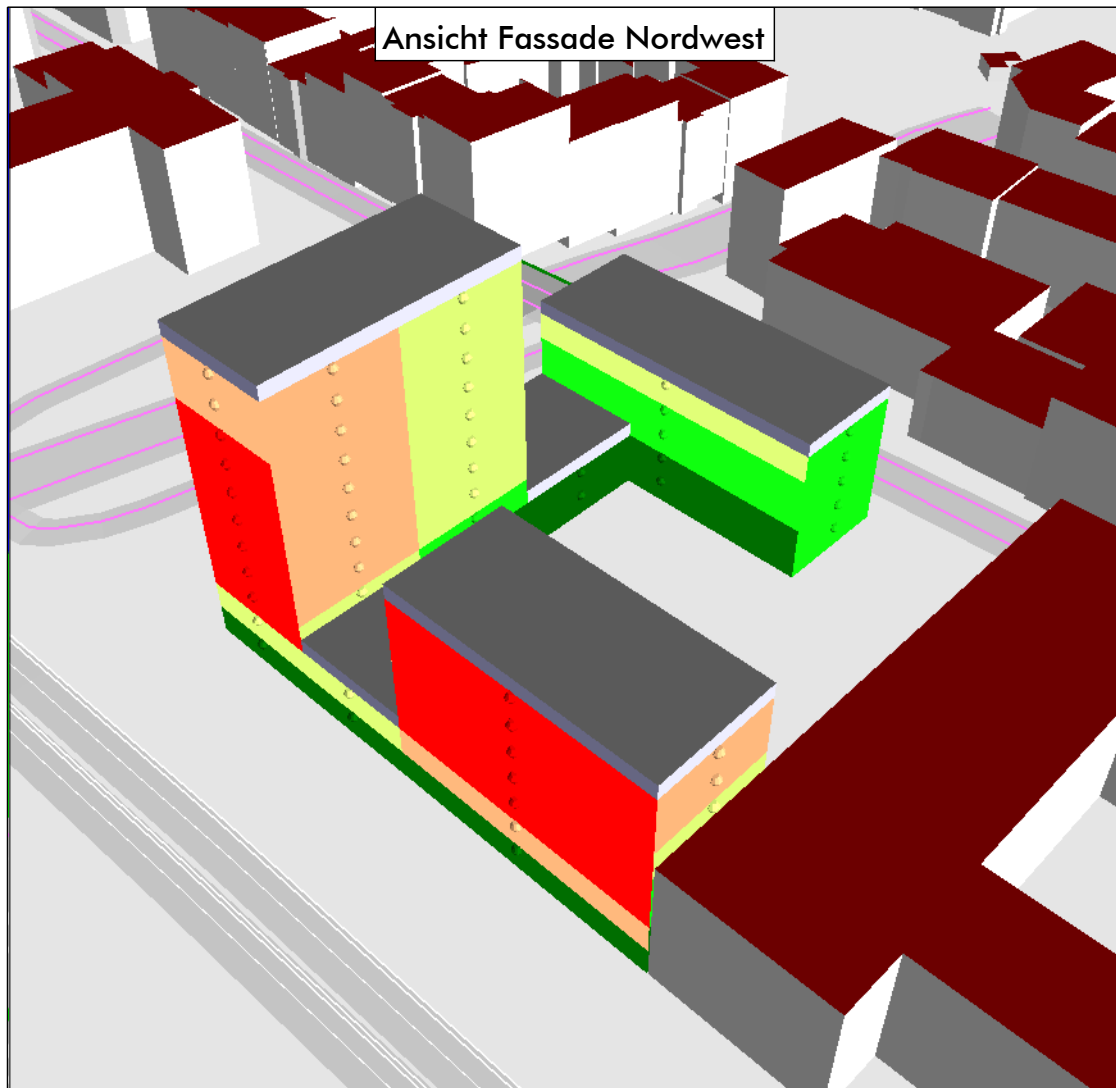


Maßstab i.O. 1:750

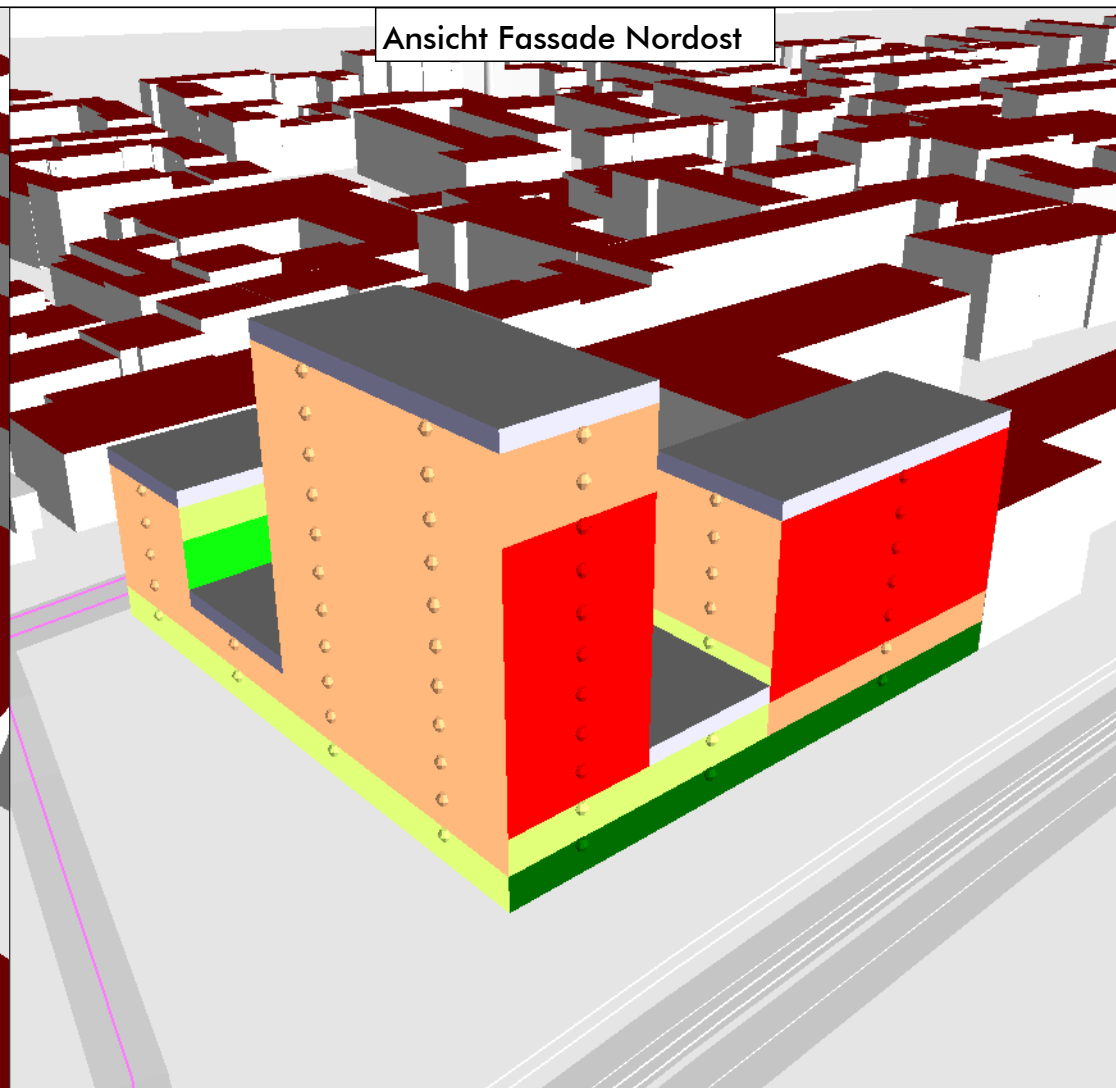


07_RS_LPB

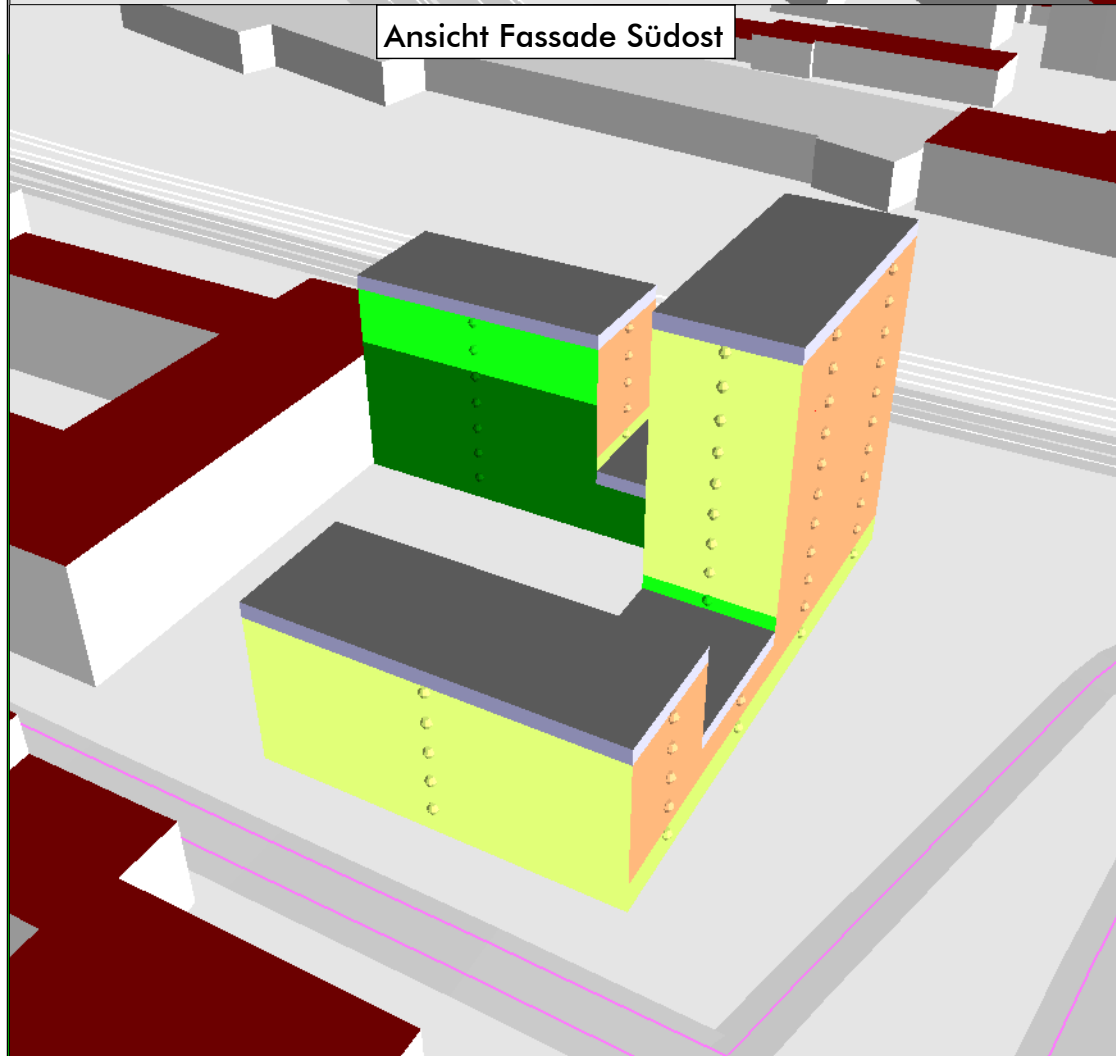
Stadt	Pforzheim													
Projekt	B-Plan Erbprinzenstraße 17	Projekt-Nr. 21.113-2												
Plan-Nr. 7	Verkehrslärm (Prognose 2025) Lärmpegelbereiche DIN 4109 an Fassaden der Planung	Plangröße 420 x 297												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 10%;">Name</th> <th style="width: 10%;">Datum</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="font-size: 8px;">bearb.</td> <td style="font-size: 8px;">MR</td> <td style="font-size: 8px;">24.03.2017</td> </tr> <tr> <td style="font-size: 8px;">gez.</td> <td style="font-size: 8px;">TS</td> <td style="font-size: 8px;">24.03.2017</td> </tr> <tr> <td style="font-size: 8px;">gepr.</td> <td style="font-size: 8px;">FG</td> <td style="font-size: 8px;">24.03.2017</td> </tr> </tbody> </table>		Name	Datum	bearb.	MR	24.03.2017	gez.	TS	24.03.2017	gepr.	FG	24.03.2017	<p>MODUS CONSULT <small>Dr.-Ing. Frank Gericke - Karlsruhe Pforzheimer Straße 15b, 76227 Karlsruhe Tel. 0721/94006-0 Fax 0721/94006-11</small></p>	
	Name	Datum												
bearb.	MR	24.03.2017												
gez.	TS	24.03.2017												
gepr.	FG	24.03.2017												



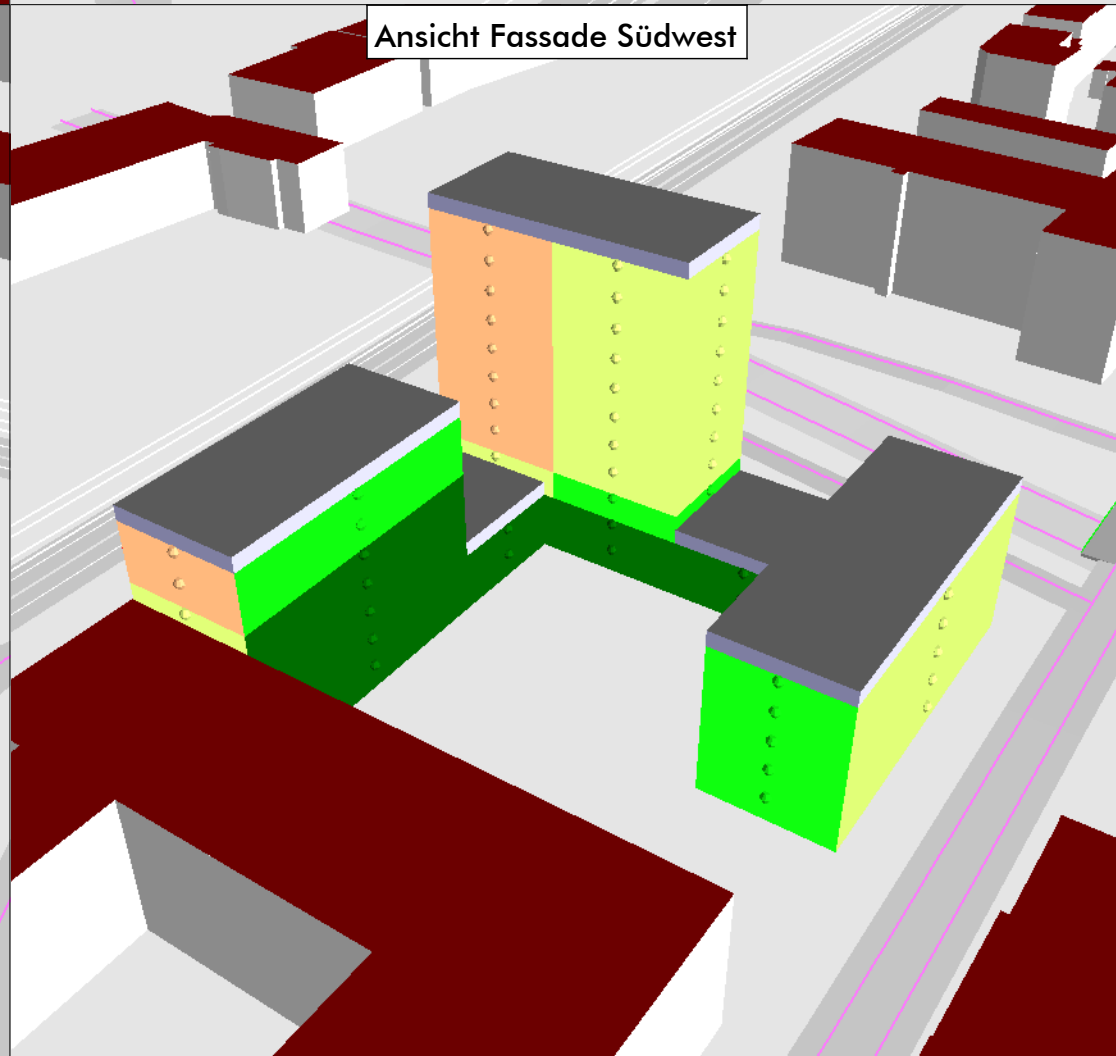
Ansicht Fassade Nordwest



Ansicht Fassade Nordost



Ansicht Fassade Südost



Ansicht Fassade Südwest

- Legende**
- Straßenachse
 - Emissionslinie
 - Oberfläche
 - Brücke
 - Schienenachse
 - Oberfläche
 - Brücke

Erforderliche Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 (Nov. '89)

	Aufenthaltsräume	Schlafräume
	I	II
	II	III
	III	IV
	IV	V
	V	VI
	VI	VII
	VII	

Maßstab i.O. 1:750

08_RS_LPB_3D

Stadt	Pforzheim									
Projekt	B-Plan Erbprinzenstraße 17	Projekt-Nr. 21.113-2								
Plan-Nr. 8	Verkehrslärm (Prognose 2025) Lärmpegelbereiche DIN 4109 an Fassaden der Planung 3D-Ansichten	Plangröße 420 x 297								
<table border="1" style="font-size: small;"> <tr> <th>Name</th> <th>Datum</th> </tr> <tr> <td>bearb. MR</td> <td>24.03.2017</td> </tr> <tr> <td>gez. TS</td> <td>24.03.2017</td> </tr> <tr> <td>gepr. FG</td> <td>24.03.2017</td> </tr> </table>	Name	Datum	bearb. MR	24.03.2017	gez. TS	24.03.2017	gepr. FG	24.03.2017	<p>MODUS CONSULT <small>Dr.-Ing. Frank Gericke - Karlsruhe Pforzheimer Straße 15b, 76227 Karlsruhe Tel. 0721/94006-0 Fax 0721/94006-11</small></p>	
Name	Datum									
bearb. MR	24.03.2017									
gez. TS	24.03.2017									
gepr. FG	24.03.2017									

Strecke 4200 Abschnitt Pforzheim ab Ostseite Bhf, Niefern-Öschelbronn

Eingeschränkte v_max: bis km 26,9 : 80 km/h

Schienenverkehr Prognose (2025/ Strecke) => neue Schall 03 ab 01/2015

Zugart	Anzahl Tag (6-22) Uhr	Anzahl Nacht (22-6) Uhr	V - max (Km/h)	Fz-KAT 1	AN Z 1	Fz-KAT 2	ANZ 2	Fz-KAT 3	ANZ 3	Fz-KAT 4	ANZ 4	Fz-KAT 5	ANZ 5
GZ-V	1	1	90	8 A4	1	10-Z5	17	10-Z2	4	10-Z18	4	10-Z15	1
GZ-E	18	12	100	7-Z5 A4	1	10-Z5	24	10-Z2	6	10-Z18	6	10-Z15	1
RV-ET	64	4	130	5-Z5 A10	2								
S	32	8	90	21-V2	2								
AZ/D-E	1	1	130	7-Z5 A4	1	9-Z5	12						

Total 116 26 (Richtung u. Gegenrichtung)

Bemerkung : Die Bezeichnung der Fahrzeugkategorie (Fz-KaT) setzt sich wie folgt zusammen

Nr. der Fz-Kategorie: Zeilennr. in Tab . Beiblatt 1 Achszahl (bei Tfz, E- und V-Triebz. außer bei HGV)

Traktionsarten: **Zugarten:** S = S-Bahn RE = Regionalexpress
 E = Bsp. E-Lok LZ = Leerzug/Lok ICE = Triebzug des HGV TGV= franz.Triebzug des HGV
 V = Bsp. Diesellok GZ = Güterzug IC = Intercityzug
 ET,-VT= E -/Dieseltriebzug RB = Regionalbahn D/EZ/NZ = Reise-/Nachtreisezug

Bei GZ der Prognose 2025 Anteil Verbundstoff-Klotzbremsen = 80% gem. EBA-Anordnung vom 11.01.2015
 Für Brücken, schienengleiche BÜ und enge Gleisradien sind ggf. die entsprechenden Zuschläge zu berücksichtigen.
 Als Fahrbahnart ist grundsätzlich Schotterbett mit Betonschwellen anzusetzen

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

Höhe ü.SO [m]	$L_{W',A,f,h}$ Tag	$L_{W',A,f,h}$ Nacht
0	85,2	85,7
4	68,8	69,7
5	47,4	42,2