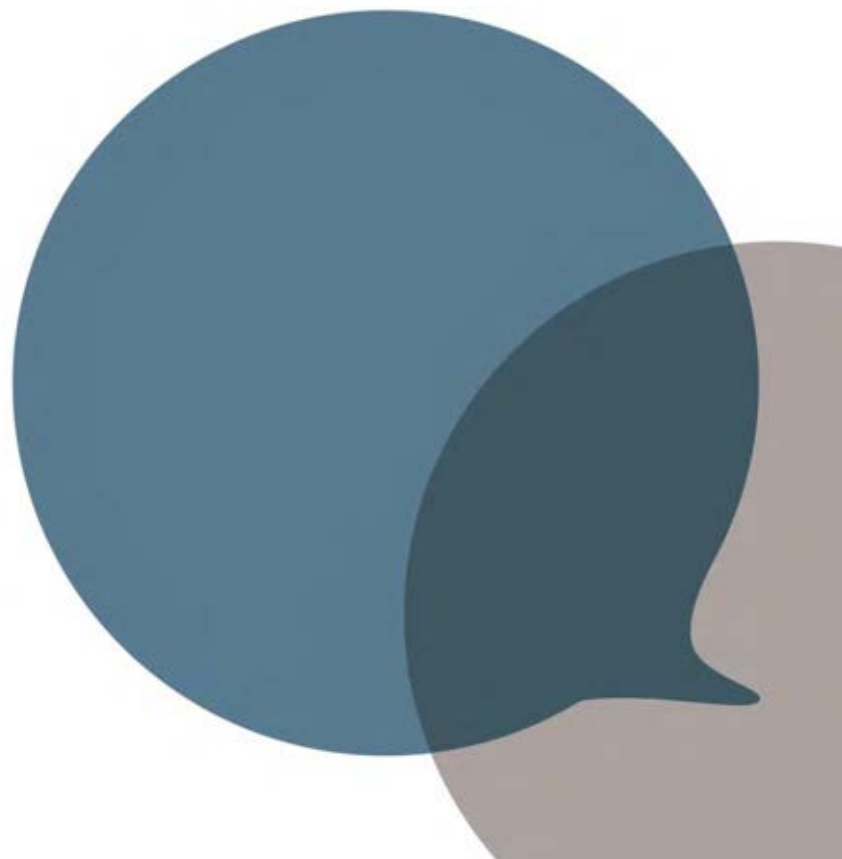


SCHALLTECHNISCH-STÄDTEBAULICH-STRATEGISCHE BERATUNG
STADT HEIDELBERG
RAHMENPLANUNG BAHNSTADT HEIDELBERG

SCHALLTECHNISCHES GUTACHTEN
17014_GUT01_190424



SCHALLTECHNISCHES GUTACHTEN 01

SCHALLTECHNISCH-STÄDTEBAULICH-STRATEGISCHE BERATUNG
STADT HEIDELBERG
RAHMENPLANUNG BAHNSTADT HEIDELBERG

BERICHTSNUMMER

17014_GUT01_190424

BERICHTSDATUM

24.04.2019

UNTERSUCHUNGSGEGENSTAND

VERKEHRSLÄRM

- STRASSENVERKEHRSLÄRM
- SCHIENENVERKEHRSLÄRM
- GESAMTVERKEHRSLÄRM

AUFTRAGGEBER

STADT HEIDELBERG
STADTPLANUNGSAMT
KORNMARKT 5
69117 HEIDELBERG

AUFTRAGNEHMER

KOHNEN BERATER & INGENIEURE GMBH & CO. KG
HERRENSTRASSE 7
67251 FREINSHEIM

GEZ. DIPL.-ING. GUIDO KOHNEN

KOOPERATIONSPARTNER:

SCHALLSCHUTZ.BIZ
DIPL.-ING. ARMIN MOLL
IM MORGEN 27
54516 WITTLICH

GEZ. DIPL.-ING. ARMIN MOLL



INHALT

1	Projektbeschreibung	5
2	Fachtechnische Aufgabenstellung.....	7
3	Grundlagen	8
3.1	Projektunterlagen.....	8
3.2	Verordnungen, Richtlinien, Vorschriften, gesetzliche Grundlagen und einschlägige fachliche Grundlagenwerke	9
3.2.1	Themenkomplex Städtebau und Immissionsschutz.....	9
3.2.2	Themenkomplex Verkehrslärm	10
4	Vorgehensweise - Methodik, Berechnung und Beurteilung des Verkehrslärms	11
4.1	Straßenverkehrslärm.....	14
4.1.1	Beurteilungsgrundlage	14
4.1.2	Feststellung der schutzbedürftigen Nutzungen	17
4.1.3	Feststellung der Emittenten und Eingangsdaten für die Berechnung der Geräuschemissionen	18
4.1.4	Erarbeitung des Digitalen Simulationsmodells - DSM.....	18
4.1.5	Durchführung der Ausbreitungsberechnungen	19
4.1.6	Berechnungsergebnisse und ihre Beurteilung	20
4.1.7	Schallschutzmaßnahmen.....	20
4.2	Schienenverkehrslärm.....	21
4.2.1	Beurteilungsgrundlage	21
4.2.2	Feststellung der schutzbedürftigen Nutzungen	22
4.2.3	Feststellung der Emittenten und Eingangsdaten für die Berechnung der Geräuschemissionen.....	22
4.2.4	Erarbeitung des Digitalen Simulationsmodells - DSM.....	24
4.2.5	Durchführung der Ausbreitungsberechnungen	25
4.2.6	Berechnungsergebnisse und ihre Beurteilung	26
4.2.7	Schallschutzmaßnahmen.....	26



4.3	Gesamtverkehrslärm	27
4.3.1	Beurteilungsgrundlage	27
4.3.2	Durchführung der Ausbreitungsberechnungen	28
4.3.3	Berechnungsergebnisse und ihre Beurteilung	28
4.3.3.1	Szenario 1	30
4.3.3.2	Szenario 2	32
4.3.3.3	Szenario 3	34
4.3.4	Fazit	35
4.3.5	Schallschutzkonzept	36
4.3.5.1	Einhalten von Mindestabständen	37
4.3.5.2	Differenzierte Baugebietsausweisungen	37
4.3.5.3	Bau von Schallschutzwänden und – wällen	38
4.3.5.4	Entwicklung eines schalltechnischen optimierten Städtebaus	39
4.3.5.5	Schallschutzmaßnahmen an schutzbedürftigen Gebäuden	39
4.3.5.5.1	Schalltechnische Optimierung der Architektur von Wohngebäuden	40
4.3.5.5.2	Grundrissorientierung in Wohnungen	40
4.3.5.5.3	Orientierung der zu öffnenden Fenster von Aufenthaltsräumen von Wohnungen	40
4.3.5.5.4	Schallschutzmaßnahmen nach dem Prinzip der 2-schaligkeit	41
4.3.5.6	Orientierung der Außenwohnbereiche von Wohnungen	42
4.3.5.7	Baulicher Schallschutz gegen Außenlärm	42
4.3.5.8	Fensterunabhängige Lüftung in zum Schlafen genutzten Aufenthaltsräumen	46
5	Kurzfassung	47
5.1	Planungsaufgabe	47
5.2	Schalltechnische Aufgabenstellungen	48
5.3	Berechnungsergebnisse Gesamtverkehrslärm	48
5.4	Schallschutzkonzept	49
6	Anlagenverzeichnis	ab 51



ABBILDUNGEN

Abbildung 1:	Schalltechnische Aufgabenstellungen	7
Abbildung 2:	Schalltechnische Aufgabenstellungen	48

TABELLEN

Tabelle 1	Projektgrundlagen	8
Tabelle 2	Schalltechnische Orientierungswerte „Verkehrslärm“ für die städtebauliche Planung gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1	15
Tabelle 3	Immissionsgrenzwerte nach der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)	16
Tabelle 4	Straßenverkehrslärm, Aufgabenstellung - Geräuscheinwirkungen im Plangebiet, Szenario 2 Berechnungsergebnisse	20
Tabelle 5	Schienenverkehrslärm, Aufgabenstellung – Geräuscheinwirkungen im Plangebiet, Zugzahlen Prognose 2030.....	23
Tabelle 6	Schienenverkehrslärm, Aufgabenstellung – Geräuscheinwirkungen im Plangebiet, Straßenbahn, Zugzahlen Prognose 2025	24
Tabelle 7	Straßenverkehrslärm, Aufgabenstellung - Geräuscheinwirkungen im Plangebiet, Szenario 2 Berechnungsergebnisse	26
Tabelle 8	Gesamtverkehrslärm, Aufgabenstellung - Geräuscheinwirkungen im Plangebiet, Berechnungsergebnisse.....	29
Tabelle 9	Gesamtverkehrslärm, Aufgabenstellung - Geräuscheinwirkungen im Plangebiet, Szenario 1, Beurteilungspegel und ihre Bewertung.....	31
Tabelle 10	Gesamtverkehrslärm, Aufgabenstellung - Geräuscheinwirkungen im Plangebiet, Szenario 2, Beurteilungspegel und ihre Bewertung.....	33
Tabelle 11	Gesamtverkehrslärm, Aufgabenstellung - Geräuscheinwirkungen im Plangebiet, Szenario 3, Beurteilungspegel und ihre Bewertung.....	34
Tabelle 12	DIN 4109-1: 2018-01, Tabelle 7, Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichen Außenlärmpegel	44
Tabelle 13	Baulicher Schutz gegen Außenlärm, Aufgabenstellung - Geräuscheinwirkungen im Plangebiet, maßgebliche Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche.....	46



1 Projektbeschreibung

Die Stadt Heidelberg beabsichtigt mit der Bahnstadt einen neuen Stadtteil im Sinne einer nachhaltigen Stadtentwicklung zu verwirklichen.

Grundlage der Entwicklung ist die 2003 vom Gemeinderat beschlossene Rahmenplanung Bahnstadt. Diese wurde unter anderem durch die Integration themenspezifischer Fachbeiträge und konkretisierende Planungen verschiedentlich fortgeschrieben.

Die planungsrechtliche Absicherung der Entwicklung der einzelnen Bauabschnitte der Bahnstadt erfolgt durch Teilbebauungspläne und vorhabenbezogene Bebauungspläne. Die bauliche Umsetzung der Bahnstadt hat 2009 begonnen.

Auf Ebene der Rahmenplanung wurde im Jahr 2004 für das gesamte Gebiet der Bahnstadt das nachfolgend genannte schalltechnische Gutachten erarbeitet:

- Stadt Heidelberg, Schalltechnisches Gutachten zur Rahmenplanung „Bahnstadt Heidelberg“, IBK Ingenieur- und Beratungsbüro Dipl.-Ing. Guido Kohnen, Bericht-Nr. 03-59-1 vom 11.08.2004

In diesem Gesamtgutachten wurden folgende Aufgabenstellungen bearbeitet:

- Verkehrslärm
 - Straßenverkehrslärm aufgrund der Straßen im Plangebiet auf die schutzwürdigen Nutzungen im Plangebiet
 - Schienenverkehrslärm aufgrund der Gleisanlagen der Deutschen Bahn AG nördlich und östlich des Plangebiets sowie der geplanten Straßenbahntrassen im Plangebiet, auf die schutzwürdigen Nutzungen im Plangebiet
 - Gesamtverkehrsbelastung (Schienen- und Straßenverkehrslärm) auf die schutzwürdigen Nutzungen im Plangebiet
- Gewerbelärm
 - Überschlägige Überprüfung des Gewerbelärms des in der Rahmenplanung vorgesehenen Konzepts
 - Überschlägige Einzelfallüberprüfungen des Gewerbelärms ausgewählter vorhandener bzw. geplanter Betriebe
 - Feuerwehr – Standort am Baumschulenweg (mittlerweile realisiert)
 - BRN – Busverkehr RheinNeckar GmbH (mittlerweile verlagert)
 - Edeka, Union SB Großmarkt GmbH – Lebensmittelgroßhandel (nicht mehr vorhanden)



- Sportlärm
 - Überschlägige Überprüfung des Sportlärms
 - der bestehenden Sportanlage der FG Union an der Speyerer Straße 15 sowie
 - der geplanten Sportanlage im Bereich Wohnquartier Diebsweg

Nicht untersucht wurden in dem damaligen Gutachten

- die Auswirkungen der Zunahme des Straßenverkehrslärms auf bestehende und den neuen Stadtteil von außen erschließende Straßen aufgrund der Entwicklung des neuen Stadtteils Bahnstadt.

Im Rahmen der Aufstellungsverfahren der Teilbebauungspläne bzw. der vorhabenbezogenen Bebauungspläne wurde entweder auf das schalltechnische Gesamtgutachten zur Rahmenplanung zurückgegriffen oder auch weiterführende schalltechnische Einzelgutachten erstellt.

Gegenüber dem damaligen Stand der Rahmenplanung (2003) und des darauf basierenden Gutachtens (2004), haben sich jedoch zwischenzeitlich zahlreiche grundlegende Veränderungen in der Straßenverkehrsführung und der Erschließung des neuen Stadtteils ergeben (z. B. der Wegfall der Bahnrandstraße). Darüber hinaus hat sich hinsichtlich des Schienenverkehrslärms die Berechnungsgrundlage Schall 03 zum 01.01.2015 geändert und für Eisenbahnen ist der Schienenbonus nicht mehr in Ansatz zu bringen. Der Wegfall des Schienenbonus hat hinsichtlich der Bewertung des Schienenverkehrslärms der Deutschen Bahn teilweise gravierende Auswirkung auf die Entwicklung künftiger Quartiere an Schienenwegen.

Vor diesem Hintergrund möchte die Stadt Heidelberg das schalltechnische Gesamtgutachten Bahnstadt für den Teilbereich des Verkehrslärms fortschreiben. Die Fortschreibung soll auf der Grundlage der aktuellen Rahmenplanung, unter Berücksichtigung der zwischenzeitlich realisierten Quartiere erfolgen und die geänderte Verkehrsplanung sowie die aktuellen Verkehrszahlen des Straßen- und Schienenverkehrs berücksichtigen. Die Anlage Plangrundlagen 1 zeigt den aktuellen Rahmenplan der Bahnstadt Heidelberg Stand April 2018.

Dabei werden 3 Szenarien mit unterschiedlichen Aufsiedlungsständen in der Bahnstadt (Gebäudebestand und genehmigte Bauvorhaben Stand April 2018, Vollaufsiedlung gemäß Rahmenplan und Vollaufsiedlung ohne Bebauung auf dem Baufeld C2) untersucht.

Nicht fortgeschrieben werden sollen auf Ebene der Gesamtplanung der Gewerbe- und der Sportlärm, da im Zuge der aufzustellenden oder bereits aufgestellten Bebauungspläne zu diesen Themen, insofern sie relevant sind oder waren, bebauungsplanbezogene schalltechnische Gutachten erstellt werden oder bereits erstellt wurden.



2 Fachtechnische Aufgabenstellung

In dem vorliegenden Gutachten werden die folgenden Aufgabenstellungen untersucht und anhand der maßgeblichen Beurteilungsgrundlagen bewertet.

Schalltechnische Aufgabenstellung – Schalltechnisches Gutachten „Bahnstadt Heidelberg“			
Verkehrslärm			Schutz gegen Außenlärm Kapitel 4.3.5.6
Straße Kapitel 4.1	Schiene Kapitel 4.2	Gesamt Kapitel 4.3	
Geräuscheinwirkungen im Plangebiet aufgrund vorhandener und geplanter Straßen	Geräuscheinwirkungen im Plangebiet aufgrund der Bahnstrecken der Deutschen Bahn und der Straßenbahnlinien im Plangebiet	Geräuscheinwirkungen im Plangebiet aufgrund Überlagerung Straßen- und Schienenverkehrslärm	Geräuscheinwirkungen im Plangebiet aufgrund Überlagerung Straßen- und Schienenverkehrslärm
Szenario 1 Vorhandene Gebäude (Stand April 2018)	Szenario 1 Vorhandene Gebäude (Stand April 2018)	Szenario 1 Derzeitige Verkehrsmenge	Szenario 2 Vollaufsiedlung nach Rahmenplanung
Szenario 2 Vollaufsiedlung nach Rahmenplanung	Szenario 2 Vollaufsiedlung nach Rahmenplanung	Szenario 2 Vollaufsiedlung nach Rahmenplanung	
Szenario 3 Vollaufsiedlung nach Rahmenplanung, jedoch ohne Bebauung auf dem Baufeld C2	Szenario 3 Vollaufsiedlung nach Rahmenplanung, jedoch ohne Bebauung auf dem Baufeld C2	Szenario 3 Vollaufsiedlung nach Rahmenplanung, jedoch ohne Bebauung auf dem Baufeld C.2	

Abbildung 1: Schalltechnische Aufgabenstellungen



3 Grundlagen

Das schalltechnische Gutachten basiert auf den folgenden Grundlagen.

3.1 Projektunterlagen

Laufende Nr.	Beschreibung	Ersteller	Stand Dokument
[01]	Katastergrundlagen	Stadt Heidelberg	Stand Februar 2018
[02]	Höhengrundlage	Stadt Heidelberg	Stand Februar 2018
[03]	Luftbilder	Google Maps	Stand 2018
[04]	Rahmenplan Bahnstadt Heidelberg, Vollaufsiedlung	Stadtplanungsamt Heidelberg	Stand April 2018
[05]	Rahmenplan Bahnstadt Heidelberg, derzeitiger Gebäudebestand	Stadtplanungsamt Heidelberg	Stand April 2018
[06]	Straßenverkehr Bahnstadt Prognose 2025 (Verkehrsmengen und sonstige schalltechnisch relevante Angaben)	Stadt Heidelberg, Amt für Verkehrsmanagement	Juni 2016
[07]	Bahnstadt Vorentwurfplanung LICHT Übersicht Straßen-Typologien Gesamtplan (künftige Geschwindigkeiten auf den Straßen im Bereich der Bahnstadt)	Stadt Heidelberg, Stadtplanungsamt	06.04.2009
[08]	Bahnstadt Lageplan mit der Kennzeichnung der mit Lichtsignalanlagen geregelten Kreuzungen und Einmündungen	Stadt Heidelberg, Amt für Verkehrsmanagement	21.03.2012 / 18.04.2012
[09]	Zugzahlen und sonstige schalltechnisch relevante Angaben zum Schienenverkehr auf Strecken der Deutschen Bahn	DB Vorstandsressort Technik und Umwelt, Karlsruhe	08.02.2016 / 23.05.2016
[10]	Schalltechnische Untersuchung Mobilitätsnetz Heidelberg, Teilprojekt: Bahnstadt, Errichtung einer 2,2 km langen Straßenbahn-Neubaustrecke, Bericht-Nr. 13247-VVS-1	Fritz GmbH Beratende Ingenieure, Einhausen	06.02.2015
[11]	Fahrzeugtypen auf der Straßenbahn-Neubaustrecke	Rhein-Neckar-Verkehr GmbH, Angebots- /Betriebsplanung	01.06.2016

Tabelle 1 Projektgrundlagen



3.2 Verordnungen, Richtlinien, Vorschriften, gesetzliche Grundlagen und einschlägige fachliche Grundlagenwerke

Sortierung nach rechtlicher Verbindlichkeit und Datum, Gesetz, Verordnung, eingeführter Richtlinie, Norm, standardisierte fachtechnische Untersuchung. Es gilt jeweils die aktuellste veröffentlichte Fassung.

3.2.1 Themenkomplex Städtebau und Immissionsschutz

- Baugesetzbuch (BauGB), in der aktuellen Fassung
- Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG), in der aktuellen Fassung
- Verordnung über die bauliche Nutzung von Grundstücken (Baunutzungsverordnung - BauNVO), in der aktuellen Fassung
- DIN 18005 Teil 1 - Schallschutz im Städtebau, vom Juli 2002 (DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Beuth Verlag GmbH, Berlin)
- Beiblatt 1 zu DIN 18005 - Schallschutz im Städtebau, Teil 1 - Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, vom Mai 1987 (DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Beuth Verlag GmbH, Berlin)
- DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen, Stand Januar 2018 (DIN 4109-1: 2018-01) (DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Beuth Verlag GmbH, Berlin)
- DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Stand Januar 2018 (DIN 4109-2: 2018-01) (DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Beuth Verlag GmbH, Berlin)



3.2.2 Themenkomplex Verkehrslärm

- Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV), vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269)
- Anlage 2 (zu § 4) der Verkehrslärmschutzverordnung: Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03), vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2271)
- Vierundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung - 24. BImSchV), vom 4. Februar 1997 (BGBl. I S. 172, 1253), geändert durch Artikel 3 der Verordnung vom 23. September 1997 (BGBl. I S. 2329)
- Richtlinie für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes, VLärmSchR, Stand 1997 (VkBl 1997 S. 434; 04.08.2006 S. 665);
- Mit Rundschreiben vom 25. Juni 2010, Az.: StB 25/722.4/3-2/1204896 hat das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung mit der Verabschiedung des Bundeshaushalts durch den Deutschen Bundestag die Auslösewerte zur Lärmsanierung an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes um einheitlich 3 dB(A) abgesenkt.
- Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - Ausgabe 1990 - RLS-90, Verkehrsblatt, Amtsblatt des Bundesministers für Verkehr (VkBl. Nr. 7 vom 14. April 1990 unter lfd. Nr. 79)



4 Vorgehensweise - Methodik, Berechnung und Beurteilung des Verkehrslärms

Die Berechnung und Beurteilung des Straßenverkehrslärms umfasst regelmäßig nachfolgend genannte Arbeitsschritte:

- Festlegung der schutzbedürftigen Nutzungen und der Emittenten für die jeweilige Aufgabenstellung
- Festlegung der Eingangsdaten für die Berechnung der Geräuschemissionen des Straßenverkehrslärms

Folgende Eingangsparameter sind zur Berechnung der Geräuschemissionen erforderlich:

- Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV)
- Maßgebende stündliche Verkehrsstärke am Tag und in der Nacht
- Lkw-Anteil am Tag und in der Nacht
- Zulässige Geschwindigkeit/en
- Straßenoberflächen
- Längsneigung der Straße
- Lichtzeichengeregelte Kreuzungen und Einmündungen

- Berechnung der Geräuschemissionen des Straßenverkehrslärms

Die Berechnung der Emissionspegel Straße erfolgt auf Basis der RLS-90.

- Festlegung der Eingangsdaten für die Berechnung der Geräuschemissionen des Schienenverkehrslärms

Folgende Eingangsparameter sind zur Berechnung der Geräuschemissionen erforderlich:

- Verkehrszusammensetzung Tag und Nacht
 - Fahrzeugarten
 - Bremsbauart
 - Zuglänge bzw. Zahl der Achsen
 - Geschwindigkeit
 - Fahrbahnart, Bahnübergänge
 - Fahrflächenzustand
 - Brücken
 - Kurvenradien
- Berechnung der Geräuschemissionen des Schienenverkehrslärms
- Die Berechnung der Emissionspegel erfolgt auf Basis der Schall 03 vom 18.12.2014



- Erarbeitung des digitalen Simulationsmodells (DSM)

Vor Durchführung der Ausbreitungsberechnungen werden alle für die Schallausbreitung bedeutsamen baulichen und topografischen Gegebenheiten mit ihren Koordinaten in ein digitales Simulationsmodell (DSM) überführt. Die Parameter werden auf der Grundlage von Kataster- bzw. Liegenschaftskarten, Bestandsaufnahmen vor Ort sowie den zur Verfügung gestellten Planungsunterlagen ermittelt und in das DSM eingestellt.

In der Regel sind dies folgende Eingangsgrößen:

- Lage und Höheninformationen zur Planungssituation (Gelände, Gebäude, Lärmschutzbauwerke, Straßen und ihre Emissionspegel, Schienenwege und ihre Emissionspegel)

- Durchführung der Ausbreitungsberechnungen

- Beurteilungspegel des Straßenverkehrslärms
- Beurteilungspegel des Schienenverkehrslärms
- Beurteilungspegel des Gesamtverkehrslärms (Überlagerung von Straßen- und Schienenverkehrslärm)

Der maßgebliche Immissionsort für die Ermittlung des Beurteilungspegels befindet sich

- bei Gebäuden in Höhe der Geschossdecke (0,2 m über der Fensteroberkante) auf der Fassade der zu schützenden Räume und
- bei Außenwohnbereichen 2 m über der Mitte der als Außenwohnbereich (Terrasse, Balkon, Wohngarten) genutzten Fläche.



- Berechnungsergebnisse

In Abhängigkeit von der jeweiligen Aufgabenstellung werden die Berechnungsergebnisse der Ausbreitungsberechnungen dargestellt in Form von:

- Ergebnistabellen

Diese Tabellen listen die Berechnungsergebnisse an den Gebäuden für einzelne Immissionsorte stockwerksweise differenziert auf.

- Isophonenkarten

Diese Karten zeigen die räumliche Verteilung der Beurteilungspegel in farbiger Darstellung im Untersuchungsraum. Den Berechnungen liegt ein von der jeweiligen Aufgabenstellung abhängiges Berechnungsraster zugrunde, z. B. 5 m x 5 m.

- Gebäudelärmkarten

Diese Karten zeigen in farbiger Darstellung die Beurteilungspegel an den unterschiedlichen Fassadenseiten der Gebäude im Untersuchungsraum.

Die Isophonen- und die Gebäudelärmkarten zeigen die Beurteilungspegel für eine jeweils definierte Geschosslage, z. B. Erdgeschoss, Obergeschoss. Die Karten werden farblich so skaliert, dass auf Flächen bzw. an Fassaden mit einer grünen Darstellung die für die schutzbedürftigen Nutzungen jeweils geltenden Orientierungswerte bzw. Immissionsgrenzwerte eingehalten bzw. unterschritten werden.

- Beurteilung der Berechnungsergebnisse

Die Berechnungsergebnisse werden anhand der für die jeweilige Aufgabenstellung maßgeblichen Beurteilungsgrundlage bewertet. Dazu werden die Beurteilungspegel mit den gebietsabhängigen Orientierungswerten bzw. Immissionsgrenzwerten der jeweiligen Beurteilungsgrundlage verglichen.

- Schallschutzmaßnahmen

Soweit für die jeweilige Aufgabenstellung Überschreitungen der zulässigen Orientierungswerte bzw. Immissionsgrenzwerte nachgewiesen werden, erfolgt die Erarbeitung möglicher Schallschutzmaßnahmen.



4.1 Straßenverkehrslärm

Schalltechnische Aufgabenstellung – Schalltechnisches Gutachten „Bahnstadt Heidelberg“			
Verkehrslärm			Schutz gegen Außenlärm 4.3.5.6
Straße	Schiene Kapitel 4.2	Gesamt Kapitel 4.3	
Geräuscheinwirkungen im Plangebiet aufgrund vorhandener und geplanter Straßen	Geräuscheinwirkungen im Plangebiet aufgrund der Bahnstrecken der Deutschen Bahn und der Straßenbahnlinien im Plangebiet	Geräuscheinwirkungen im Plangebiet aufgrund Überlagerung Straßen- und Schienenverkehrslärm	Geräuscheinwirkungen im Plangebiet aufgrund Überlagerung Straßen- und Schienenverkehrslärm
Szenario 1 Vorhandene Gebäude (Stand April 2018)	Szenario 1 Vorhandene Gebäude (Stand April 2018)	Szenario 1 Derzeitige Verkehrsmenge	Szenario 2 Vollaufsiedlung nach Rahmenplanung
Szenario 2 Vollaufsiedlung nach Rahmenplanung	Szenario 2 Vollaufsiedlung nach Rahmenplanung	Szenario 2 Vollaufsiedlung nach Rahmenplanung	
Szenario 3 Vollaufsiedlung nach Rahmenplanung, jedoch ohne Bebauung auf dem Baufeld C2	Szenario 3 Vollaufsiedlung nach Rahmenplanung, jedoch ohne Bebauung auf dem Baufeld C2	Szenario 3 Vollaufsiedlung nach Rahmenplanung, jedoch ohne Bebauung auf dem Baufeld C.2	

4.1.1 Beurteilungsgrundlage

Für die Beurteilung von Verkehrsräuschen bei städtebaulichen Aufgabenstellungen wird die

- DIN 18005 Teil 1 'Schallschutz im Städtebau' vom Juli 2002 in Verbindung mit dem Beiblatt 1 zur DIN 18005 'Schallschutz im Städtebau' Teil 1 DIN 18005 vom Mai 1987

herangezogen.



Das Beiblatt 1 nennt die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten schalltechnischen Orientierungswerte, die im Sinne der Lärmvorsorge soweit wie möglich eingehalten werden sollen.

Gebietsart	Orientierungswert in dB(A)	
	Tag (06.00 - 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 - 06.00 Uhr)
Reine Wohngebiete (WR), Wochenendhausgebiete und Ferienhausgebiete	50	40
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS) und Campingplatzgebiete	55	45
Friedhöfe, Kleingartenanlagen und Parkanlagen	55	55
Besondere Wohngebiete (WB)	60	45
Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	60	50
Kerngebiete (MK) und Gewerbegebiete (GE)	65	55
Sonstige Sondergebiete, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 bis 65	35 bis 65

Tabelle 2 Schalltechnische Orientierungswerte „Verkehrslärm“ für die städtebauliche Planung gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1

Die DIN 18005 kennt keine urbanen Gebiete. Daher werden die im vorliegenden Projekt herangezogenen Orientierungswerte für die urbanen Gebiete in Anlehnung an die Immissionsrichtwerte für urbane Gebiete in der geänderten 18. BImSchV und der geänderten TA Lärm wie folgt abgeleitet.

- Orientierungswert Tag (06.00 – 22.00 Uhr) 63 dB(A)
- Orientierungswert Nacht (22.00 – 06.00 Uhr) 50 dB(A)

Die Orientierungswerte der DIN 18005 haben keine bindende Wirkung, sondern sind ein Maßstab des wünschenswerten Schallschutzes. Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Belang 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.

In solchen Planungsverfahren finden im Zuge der städtebaulichen Abwägung häufig die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung Anwendung. Infolgedessen wird in allgemeinen Wohngebieten von gesunden Wohn- und Arbeitsverhältnissen ausgegangen, wenn die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung für allgemeine Wohngebiete eingehalten werden. Diese entsprechen qualitativ in etwa den Orientierungswerten der DIN 18005 für Mischgebiete.



Die Verkehrslärmschutzverordnung nennt die folgenden Immissionsgrenzwerte:

Gebietsart	Immissionsgrenzwerte in dB(A)	
	Tag (06.00 - 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 - 06.00 Uhr)
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57	47
Reine und allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	59	49
Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete	64	54
Gewerbegebiete	69	59

Tabelle 3 Immissionsgrenzwerte nach der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)

Die Bahnstadt Heidelberg befindet sich in einem Ballungsraum in der Zuordnung zu stark frequentierten Verkehrswegen. Auf das Plangebiet wirken verschiedene vorhandene und geplante Straßen und Schienenwege, insbesondere die Schienenstrecke der Deutschen Bahn ein. Daher ist das Plangebiet durch die genannten Quellen in einem erheblichen Maß vorbelastet.

Bei der Entwicklung des Plangebiets sind die folgenden Schutzziele zu berücksichtigen:

- Vermeidung einer Gesundheitsgefahr, insbesondere für Wohnnutzungen und vergleichbare schutzbedürftige Nutzungen wie z. B. Kranken- und Pflegeeinrichtungen, Schulen usw.

Die Gesundheitsgefahr für Wohnnutzungen und vergleichbare schutzbedürftige Nutzungen wird in der verwaltungsgerichtlichen Rechtsprechung zunehmend bei einem Wert von 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) in der Nacht festgemacht. Wird ein Plangebiet mit Geräuscheinwirkungen dieser Größenordnung beaufschlagt, müssen gewichtige Gründe dafür sprechen, diese Flächen überhaupt für eine Wohnnutzung zu entwickeln. Die Geräuscheinwirkungen in der Bahnstadt Heidelberg erreichen die genannten Werte einer Gesundheitsgefahr. Daher ist ein umfassendes Schallschutzkonzept zu erarbeiten, um im Plangebiet gesunde Wohnverhältnisse zu gewährleisten.
- Tag – Schutzziel ungestörte Kommunikation

Zur Ermöglichung einer ungestörten Kommunikation am Tag hat die Bauleitplanung dafür Sorge zu tragen, dass sowohl innerhalb schutzbedürftiger Aufenthaltsräume, als auch auf Flächen im Freien außerhalb von Gebäuden eine Kommunikation zwischen Menschen möglich ist. Hieraus resultiert der besondere Schutz der Außenwohnbereiche von Wohnungen, wie z. B. Wohngärten, Terrassen und Balkone.

Dies bedeutet, dass durch geeignete Planung sicherzustellen ist, dass den einzelnen Wohnungen auch lärmgeschützte, von den Schallquellen abgewandte Außenwohnbereiche bereitgestellt werden können. Hierzu ist anzustreben, dass die gebietsabhängigen Orientierungswerte der DIN 18005 eingehalten werden.



- Nacht – Schutzziel ungestörter Schlaf innerhalb von Gebäuden

Im Hinblick auf das Schutzziel des ungestörten Schlafs besitzen Außenwohnbereiche in der Nacht keine besondere Schutzbedürftigkeit. Das Schutzziel zielt auf einen ungestörten Schlaf innerhalb von Gebäuden ab. Hierzu ist anzustreben, dass die gebietsabhängigen Orientierungswerte der DIN 18005 eingehalten werden.

Dieser Schutz kann bei der Lärmart Verkehrslärm bei der nicht möglichen technischen Realisierbarkeit, der Unverhältnismäßigkeit, bei der nicht ausreichenden Wirksamkeit aktiver Schallschutzmaßnahmen (Schallschutzwände und Erdwälle) oder bei gewichtigen sonstigen städtebaulichen Gründen durch den Einbau von zu öffnenden Schallschutzfenstern und fensterunabhängigen, schallgedämmten Lüftern in den nachts zum Schlafen genutzten Aufenthaltsräumen der künftigen Gebäude gewährleistet werden.

In der vorliegenden Aufgabenstellung wird von gesunden Wohnverhältnissen innerhalb der geplanten allgemeinen Wohngebiete ausgegangen, wenn

- auf den Außenwohnbereichen die gebietsabhängigen Orientierungswerte der DIN 18005 am Tag eingehalten werden,
- unter Berücksichtigung der künftigen Bebauung insbesondere in den allgemeinen Wohngebieten und in den Mischgebieten die gebietsabhängigen Orientierungswerte der DIN 18005 soweit wie möglich eingehalten werden,
- in den schutzbedürftigen Räume nach DIN 4109-1:2016-07, die zumutbaren Innenpegel am Tag und in der Nacht nicht überschritten werden.

Die empfohlenen Schallschutzmaßnahmen orientieren sich an den genannten Anforderungen.

4.1.2 Feststellung der schutzbedürftigen Nutzungen

Im Zuge der vorliegenden Aufgabenstellung sind die Beurteilungspegel des Straßenverkehrslärms auf die schutzbedürftigen Nutzungen im Plangebiet der Rahmenplanung zu ermitteln und zu bewerten. Die Schutzbedürftigkeit dieser Gebiete ergibt sich durch die künftig im Bebauungsplan festgesetzten Gebietsarten.

Die grundsätzliche Nutzungszonierung im Plangebiet ist wie folgt:

- im Norden Gewerbegebiete oder Sondergebiete mit Verbrauchermärkten
- in der Mitte gemischte Nutzungen
- im Süden allgemeine Wohngebiete

Die im Plangebiet vorgesehenen Gebietsarten und die daraus resultierende Schutzbedürftigkeiten sind in der Anlage Grundlagen 2 zu ersehen.

Für die Sondergebiete „Wissenschaftsgebiet“ und „Versorgungszentrum“ wird eine Schutzbedürftigkeit vergleichbar einem Mischgebiet zugrunde gelegt. Gleiches gilt für die Gemeinbedarfsfläche mit Ausnahme der „Halle 02“.

Für die Sondergebiete „Einrichtungshaus“ und „Fachmarkt: Bau- und Heimwerkerbedarf“ sowie das Kino und das Fitnesscenter wird die Schutzbedürftigkeit vergleichbar einem Gewerbegebiet in Ansatz gebracht.



4.1.3 Feststellung der Emittenten und Eingangsdaten für die Berechnung der Geräuschemissionen

Die in die schalltechnische Untersuchung eingestellten Straßen sind in den Anlagen 1.1.1.O und 1.1.1.W zu ersehen. Den Anlagen 1.2.1.O und 1.2.1.W ist die Lage und Bezeichnung der unterschiedlichen Straßenabschnitte zu entnehmen.

Für die maßgeblichen Straßenabschnitte wurden die Verkehrsmengen, ihre Verteilung auf die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht und die Güterschwerverkehrsanteile (Lkw > 2,8 to) im Beurteilungszeitraum Tag und Nacht im Jahr 2025 berücksichtigt. Diese Angaben wurden von der Stadt Heidelberg, Amt für Verkehrsmanagement [6] bereitgestellt.

Die zulässigen Geschwindigkeiten der relevanten Straßen wurden gemäß den Angaben der Stadt Heidelberg, Stadtplanungsamt [7] berücksichtigt.

Als Fahrbahnoberfläche ist nach Aussage der Stadt Heidelberg, Stadtplanungsamt von einer asphaltierten Straßenoberfläche auszugehen.

Kreuzungen, die durch Lichtsignalanlagen geregelt sind, wurden gemäß den Angaben der Stadt Heidelberg, Amt für Verkehrsmanagement [8] berücksichtigt.

Die Tabelle in der Anlage 1.3 führt alle für die Lärmberechnung relevanten Eingangsgrößen zum Straßenverkehrslärm auf. Ausgehend von der in der Tabelle dokumentierten Eingangsdaten berechnen sich die Emissionspegel der maßgeblichen Straßenabschnitte nach den

- Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - Ausgabe 1990 - RLS-90, Verkehrsblatt, Amtsblatt des Bundesministers für Verkehr (VkBl. Nr. 7 vom 14. April 1990 unter lfd. Nr. 79)

Die berechneten Emissionspegel sind ebenfalls in der Anlage 1.3 dokumentiert.

4.1.4 Erarbeitung des Digitalen Simulationsmodells - DSM

Zur Berechnung der Geräuscheinwirkungen aufgrund des Straßenverkehrs im Plangebiet werden alle für die Schallausbreitung bedeutsamen baulichen und topografischen Gegebenheiten mit ihren Koordinaten in ein digitales Simulationsmodell (DSM) überführt. Die Parameter werden auf der Grundlage von Kataster- bzw. Liegenschaftskarten, Bestandsaufnahmen vor Ort sowie den zur Verfügung gestellten Planungsunterlagen ermittelt und in das DSM eingestellt. Die Grundlage des DSM bilden die vom Stadtplanungsamt der Stadt Heidelberg bereitgestellten digitalen Katastergrundlagen [1] sowie die bereitgestellten Höhendaten [2, 3].

Im vorliegenden Gutachten werden 3 Szenarien untersucht. Die Szenarien unterscheiden sich hinsichtlich der Baustruktur im Plangebiet. Die Grundlage zur Umsetzung der Baustruktur ist der Rahmenplan Bahnstadt Heidelberg. Die Lage und Geschossigkeit der unterschiedlichen Gebäude wurde im vorliegenden Gutachten entsprechend der Festlegung im Rahmenplan zugrunde gelegt.

- Szenario 1

Das Szenario 1 berücksichtigt die vorhandene Baustruktur, die in Realisierung befindlichen Gebäude und die bereits genehmigten Gebäude zum Stichtag April 2018 [5]. Die Anlage Plangrundlage 1 zeigt die zu berücksichtigende Baustruktur auf Basis des Rahmenplans der Stadt Heidelberg.



- Szenario 2
Dem Szenario 2 liegt die Vollaufsiedlung des Plangebietes gemäß dem Rahmenplan zugrunde [4]. Die Anlage Plangrundlage 1 zeigt die zu berücksichtigende Baustruktur auf Basis des Rahmenplans der Stadt Heidelberg.
- Szenario 3
Das Szenario 3 geht von einer Vollaufsiedlung mit Ausnahme des Baufelds C2 aus.

Die vorhandenen und geplanten Straßen wurden entsprechend ihrer Lage und der für sie ermittelten Emissionen nach Lage und Höhe in die jeweiligen digitalen Simulationsmodelle umgesetzt.

Die digitalen Simulationsmodelle für die 3 Szenarien finden sich in folgenden Anlagen:

- Szenario 1
 - Anlage 2.1.O (Teil Ost)
 - Anlage 2.1.W (Teil West)
- Szenario 2
 - Anlage 2.2.O (Teil Ost)
 - Anlage 2.2.W (Teil West)
- Szenario 3
 - Anlage 2.3.O (Teil Ost)
 - Anlage 2.3.W (Teil West)

4.1.5 Durchführung der Ausbreitungsberechnungen

Die Berechnung der Geräuscheinwirkungen (Beurteilungspegel) erfolgte auf Basis der RLS-90. Die Ausbreitungsberechnungen wurden mit dem Programmsystem SoundPLAN Version 7.4 durchgeführt. Ausgehend von der Schallleistung der Emittenten berechnet das Programmsystem unter Beachtung der Ausbreitungsrichtlinien, der Topografie, der Abschirmung und der Reflexionen an den Gebäuden den Immissionspegel der einzelnen Emittenten.

Die Berechnungen für die 3 Szenarien erfolgten in Form von Gebäudelärmkarten, getrennt für die Beurteilungszeiträume Tag (06.00 bis 22.00 Uhr) und Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr). Bei den Berechnungen der Gebäudelärmkarten werden die Beurteilungspegel an den Gebäuden im Plangebiet stockwerksweise gemäß der in der Rahmenplanung aufgeführten Geschossigkeit durchgeführt.

Da für die Beurteilung der Geräuscheinwirkungen im Plangebiet die Beurteilungspegel des Gesamtverkehrslärms die relevante Belastung darstellt, werden im Kapitel Gesamtverkehrslärm die Beurteilungspegel für alle 3 Szenarien dargestellt.

Lediglich für das Szenario 2 (Vollaufsiedlung) wird eine separate Darstellung des Straßenverkehrslärms vorgenommen. Für den Tag und die Nacht sind jeweils der Beurteilungspegel im Erdgeschoss und dem jeweils obersten Geschoss der Gebäude dokumentiert.



4.1.6 Berechnungsergebnisse und ihre Beurteilung

In den Abbildungen in der jeweiligen Anlage sind die Beurteilungspegel für die Beurteilungszeiträume Tag (06.00 bis 22.00 Uhr) und Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr) zu ersehen.

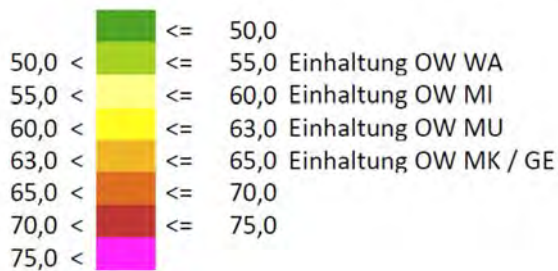
Szenario	Zeitraum	Geschoss	Anlage
Szenario 2 Vollaussiedlung	Beurteilungspegel Tag (06.00 - 22.00 Uhr)	Erdgeschoss Teil Ost	3.1.1.1.O
		Erdgeschoss Teil West	3.1.1.1.W
		Oberstes Geschoss Teil Ost	3.1.1.2.O
		Oberstes Geschoss Teil West	3.1.1.2.W
	Beurteilungspegel Nacht (22.00 - 06.00 Uhr)	Erdgeschoss Teil Ost	3.1.2.1.O
		Erdgeschoss Teil West	3.1.2.1.W
		Oberstes Geschoss Teil Ost	3.1.2.2.O
		Oberstes Geschoss Teil West	3.1.2.2.W

Tabelle 4 Straßenverkehrslärm, Aufgabenstellung - Geräuscheinwirkungen im Plangebiet, Szenario 2 Berechnungsergebnisse

Die farbigen Ergebnisdarstellungen in den aufgeführten Anlagen sind wie folgt skaliert.

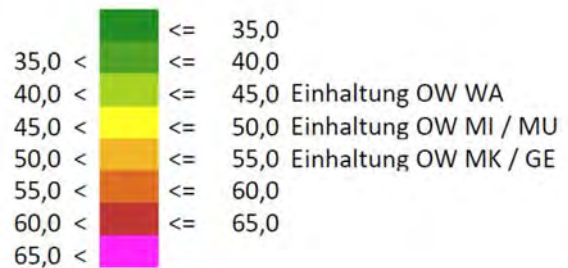
Beurteilungspegel Tag in dB(A)

Skalierung nach DIN 18005 (Orientierungswert - OW)



Beurteilungspegel Nacht in dB(A)

Skalierung nach DIN 18005 (Orientierungswert - OW)



4.1.7 Schallschutzmaßnahmen

Gegen die Geräuscheinwirkungen im Plangebiet aufgrund des Straßen- und des Schienenverkehrslärms werden Schallschutzmaßnahmen erforderlich. Dieses Schallschutzmaßnahmen werden in Kapitel 4.3.5 beschrieben.



4.2 Schienenverkehrslärm

Schalltechnische Aufgabenstellung – Schalltechnisches Gutachten „Bahnstadt Heidelberg“			
Verkehrslärm			Schutz gegen Außenlärm Kapitel 4.3.5.6
Straße Kapitel 4.1	Schiene	Gesamt Kapitel 4.3	
Geräuscheinwirkungen im Plangebiet aufgrund vorhandener und geplanter Straßen	Geräuscheinwirkungen im Plangebiet aufgrund der Bahnstrecken der Deutschen Bahn und der Straßenbahnlinien im Plangebiet	Geräuscheinwirkungen im Plangebiet aufgrund Überlagerung Straßen- und Schienenverkehrslärm	Geräuscheinwirkungen im Plangebiet aufgrund Überlagerung Straßen- und Schienenverkehrslärm
Szenario 1 Vorhandene Gebäude (Stand April 2018)	Szenario 1 Vorhandene Gebäude (Stand April 2018)	Szenario 1 Derzeitige Verkehrsmenge	Szenario 2 Vollaufsiedlung nach Rahmenplanung
Szenario 2 Vollaufsiedlung nach Rahmenplanung	Szenario 2 Vollaufsiedlung nach Rahmenplanung	Szenario 2 Vollaufsiedlung nach Rahmenplanung	
Szenario 3 Vollaufsiedlung nach Rahmenplanung jedoch ohne Bebauung auf dem Baufeld C2	Szenario 3 Vollaufsiedlung nach Rahmenplanung jedoch ohne Bebauung auf dem Baufeld C2	Szenario 3 Vollaufsiedlung nach Rahmenplanung jedoch ohne Bebauung auf dem Baufeld C.2	

4.2.1 Beurteilungsgrundlage

Für die Beurteilung von Schienenverkehrslärm bei städtebaulichen Aufgabenstellungen wird die

- DIN 18005 Teil 1 „Schallschutz im Städtebau“ vom Juli 2002 in Verbindung mit dem Beiblatt 1 zur DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ Teil 1 DIN 18005 vom Mai 1987

herangezogen.

Zu Einzelheiten wird auf die Ausführungen in Kapitel 4.1.1 verwiesen.



4.2.2 Feststellung der schutzbedürftigen Nutzungen

Im Zuge der vorliegenden Aufgabenstellung sind die Beurteilungspegel des Straßenverkehrslärms auf die schutzbedürftigen Nutzungen im Plangebiet der Rahmenplanung zu ermitteln und zu bewerten. Die Schutzbedürftigkeit dieser Gebiete ergibt sich durch die künftig im Bebauungsplan festgesetzten Gebietsarten.

Die geplanten schutzbedürftigen Nutzungen sind identisch mit denjenigen des Straßenverkehrslärms. Daher wird auf die Ausführungen in Kapitel 4.1.2 verwiesen.

4.2.3 Feststellung der Emittenten und Eingangsdaten für die Berechnung der Geräuschemissionen

Die Untersuchung der Geräuscheinwirkungen des Schienenverkehrslärms im Geltungsbereich des Bebauungsplans erfolgt für das Prognosejahr 2030.

Als vorhandene Bahnstrecken der Deutschen Bahn sind zu berücksichtigen:

- Strecke 4000
Kirchheim - Heidelberg Hbf
Heidelberg Hbf - Wieblingen
- Strecke 4100
Heidelberg Hbf - Heidelberg Altstadt

Die Zugzahlen im Prognosejahr 2030 und die sonstigen schalltechnisch relevanten Parameter nach Schall 03 wurden von der Deutschen Bahn [9] bereitgestellt. Diese Daten liegen dem Gutachten als Anlage 1.1.1 bei. Die Angaben gehen davon aus, dass die Güterwagen im Jahr 2030 zu 100 % mit Verbundstoff-Klotzbremsen ausgerüstet bzw. nachgerüstet sein werden. Die Verbundstoff-Klotzbremsen sind deutlich leiser als die Grauguss-Klotzbremsen.

Als Fahrbahnart wurde eine Betonschwelle im Schotterbett zugrunde gelegt. Soweit erforderlich wurden Pegelkorrekturen für die Kurvenfahrgeräusche gemäß Nr. 4.9 Schall 03 in Ansatz gebracht.

Ausgehend von den Angaben in Anlage 1.1.1 sowie weiteren, in der Anlage 1.1.2 dokumentierten Eingangsdaten wurden nach der Schall 03 die Emissionspegel berechnet. In der Anlage 1.1.2 sind auch die maßgeblichen Emissionspegel für die Strecken der Deutsche Bahn aufgeführt.



Die nachfolgende Tabelle führt die Zugzahlen der Strecken 4000 und 4100 für das Prognosejahr 2030 auf.

Zugart Strecke 4000, Abschnitt West (bis Czernybrücke)	Anzahl Züge	
	Tag	Nacht
GZ-E (Güterzug)	51	20
RB-E (Regionalbahn)	104	20
S-Bahn	208	36
IC-E (Intercityzug)	24	5
ICE	24	4
Summe	411	87
Zugart Strecke 4000, Abschnitt Ost (ab Czernybrücke nach Osten)	Anzahl Züge	
	Tag	Nacht
GZ-E (Güterzug)	51	20
RE-E (Regionalbahn)	48	11
S-Bahn	98	21
IC-E (Intercityzug)	24	5
ICE	24	4
Summe	245	61
Zugart Strecke 4100 ab Czernybrücke nach Osten	Anzahl Züge	
	Tag	Nacht
GZ-E (Güterzug)	10	3
S-Bahn	162	21
Summe	172	24

Tabelle 5 Schienenverkehrslärm, Aufgabenstellung – Geräuscheinwirkungen im Plangebiet, Zugzahlen Prognose 2030

Darüber hinaus ist im Bereich der Bahnstadt die Führung von zwei Straßenbahnlinien geplant. Hierbei handelt es sich um die Linien 22 und 26.

Für diese Linien werden die im schalltechnischen Gutachten zur Planfeststellung zugrunde gelegten Zugzahlen in Ansatz gebracht [10]. Hinsichtlich der eingesetzten Fahrzeuge wurden entsprechende Angaben von der Rhein-Neckar-Verkehr-GmbH bereitgestellt [11].

Die Verkehrsmengen wurden hälftig auf das jeweilige Richtungsgleis aufgeteilt.



Die nachfolgende Tabelle führt die Zugzahlen (Querschnitt) der Straßenbahnlinie 22 und 26 auf.

Zugart	Anzahl Züge	
	Tag	Nacht
Straßenbahn Linie 22	180	20
Straßenbahn Linie 26	180	17

Tabelle 6 Schienenverkehrslärm, Aufgabenstellung – Geräuscheinwirkungen im Plangebiet, Straßenbahn, Zugzahlen Prognose 2025

Darüber hinaus wurden folgende Angaben bezüglich des Straßenbahnverkehrs zugrunde gelegt:

- Zuglänge: 40 m
- zulässige Geschwindigkeit: $v = 50 \text{ km/h}$
- Anzahl der Achsen: 8 Achsen pro Einheit
- Angaben zur Klimatisierung: Klimatisierung Fahrgastraum, Klima oben
- Fahrbahnart: begrünter Bahnkörper – Gleiseindeckung mit hochliegender Vegetationsebene, im Bereich der Haltestellen sowie bei den geplanten Straßenüberfahrten straßenbündiger Bahnkörper und feste Fahrbahn

Ausgehend von den vorstehenden Angaben sowie weiteren, in der Anlage 1.2.1 dokumentierten Eingangsdaten wurden nach der Schall 03 die Emissionspegel berechnet. In der Anlage 1.2.1 sind auch die maßgeblichen Emissionspegel für die Straßenbahnlinien aufgeführt.

4.2.4 Erarbeitung des Digitalen Simulationsmodells - DSM

Die vorhandenen digitalen Simulationsmodelle des Straßenverkehrslärms für die 3 Szenarien wurden überarbeitet. Die Szenarien sind in Kapitel 4.1.4 beschrieben.

Statt der Straßen wurden die Bahnstrecken Nr. 4000 und 4100 der Deutschen Bahn und die Straßenbahnlinien 22 und 26 in die digitalen Simulationsmodelle nach Lage und Höhe sowie mit den für sie ermittelten Emissionen eingearbeitet.



Die digitalen Simulationsmodelle für die 3 Szenarien finden sich in folgenden Anlagen:

- Szenario 1
 - Anlage 2.1.O (Teil Ost)
 - Anlage 2.1.W (Teil West)
- Szenario 2
 - Anlage 2.2.O (Teil Ost)
 - Anlage 2.2.W (Teil West)
- Szenario 3
 - Anlage 2.3.O (Teil Ost)
 - Anlage 2.3.W (Teil West)

4.2.5 Durchführung der Ausbreitungsberechnungen

Die Berechnung der Geräuscheinwirkungen (Beurteilungspegel) erfolgte auf Basis der Schall 03 (2012). Die Ausbreitungsberechnungen wurden mit dem Programmsystem SoundPLAN Version 7.4 durchgeführt. Ausgehend von der Schalleistung der Emittenten berechnet das Programmsystem unter Beachtung der Ausbreitungsrichtlinien, der Topografie, der Abschirmung und der Reflexionen an den Gebäuden den Immissionspegel der einzelnen Emittenten. Dabei wird gemäß des § 43 Abs. 1 Satz 2 BImSchG für die Strecken der Deutschen Bahn und für die Straßenbahnlinien 22 und 26 kein Schienenbonus in Ansatz gebracht.

Die Berechnungen für die 3 Szenarien erfolgten in Form von Gebäudelärmkarten, getrennt für die Beurteilungszeiträume Tag (06.00 bis 22.00 Uhr) und Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr). Bei den Berechnungen der Gebäudelärmkarten werden die Beurteilungspegel an den Gebäuden im Plangebiet stockwerksweise gemäß der in der Rahmenplanung aufgeführten Geschossigkeit durchgeführt.

Da für die Beurteilung der Geräuscheinwirkungen im Plangebiet die Beurteilungspegel des Gesamtverkehrslärms die relevante Belastung darstellt, werden im Kapitel Gesamtverkehrslärm die Beurteilungspegel für alle 3 Szenarien dargestellt.

Lediglich für das Szenario 2 (Vollaufsiedlung) wird eine separate Darstellung des Straßenverkehrslärms vorgenommen. Für den Tag und die Nacht sind jeweils der Beurteilungspegel im Erdgeschoss und dem jeweils obersten Geschoss der Gebäude dokumentiert.



4.2.6 Berechnungsergebnisse und ihre Beurteilung

In den Abbildungen in der jeweiligen Anlage sind die Beurteilungspegel für die Beurteilungszeiträume Tag (06.00 bis 22.00 Uhr) und Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr) zu ersehen.

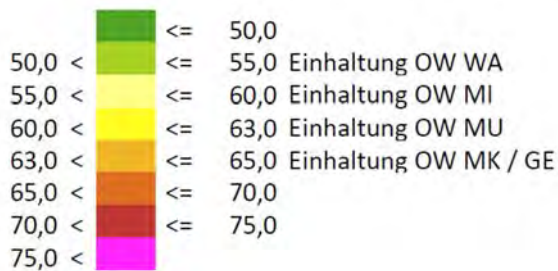
Szenario	Zeitraum	Geschoss	Anlage
Szenario 2 (Vollausiedlung)	Beurteilungspegel Tag (06.00 - 22.00 Uhr)	Erdgeschoss Teil Ost	3.1.1.1.O
		Erdgeschoss Teil West	3.1.1.1.W
		Oberstes Geschoss Teil Ost	3.1.1.2.O
		Oberstes Geschoss Teil West	3.1.1.2.W
	Beurteilungspegel Nacht (22.00 - 06.00 Uhr)	Erdgeschoss Teil Ost	3.1.2.1.O
		Erdgeschoss Teil West	3.1.2.1.W
		Oberstes Geschoss Teil Ost	3.1.2.2.O
		Oberstes Geschoss Teil West	3.1.2.2.W

Tabelle 7 Straßenverkehrslärm, Aufgabenstellung - Geräuscheinwirkungen im Plangebiet, Szenario 2 Berechnungsergebnisse

Die farbigen Ergebnisdarstellungen in den aufgeführten Anlagen sind wie folgt skaliert.

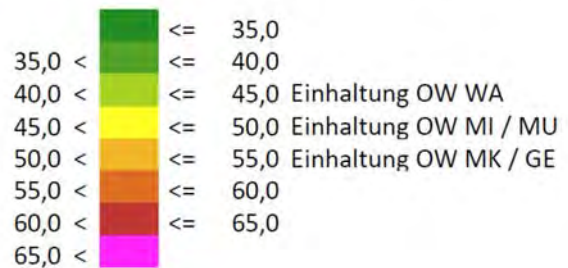
Beurteilungspegel Tag in dB(A)

Skalierung nach DIN 18005 (Orientierungswert - OW)



Beurteilungspegel Nacht in dB(A)

Skalierung nach DIN 18005 (Orientierungswert - OW)



4.2.7 Schallschutzmaßnahmen

Gegen die Geräuscheinwirkungen im Plangebiet aufgrund des Straßen- und des Schienenverkehrslärms werden Schallschutzmaßnahmen erforderlich. Dieses Schallschutzmaßnahmen werden in Kapitel 4.3.5 beschrieben.



4.3 Gesamtverkehrslärm

Schalltechnische Aufgabenstellung – Schalltechnisches Gutachten „Bahnstadt Heidelberg“			
Verkehrslärm			Schutz gegen Außenlärm Kapitel 4.3.5.6
Straße Kapitel 4.1	Schiene Kapitel 4.2	Gesamt	
Geräuscheinwirkungen im Plangebiet aufgrund vorhandener und geplanter Straßen	Geräuscheinwirkungen im Plangebiet aufgrund der Bahnstrecken der Deutschen Bahn und der Straßenbahnlinien im Plangebiet	Geräuscheinwirkungen im Plangebiet aufgrund Überlagerung Straßen- und Schienenverkehrslärm	Geräuscheinwirkungen im Plangebiet aufgrund Überlagerung Straßen- und Schienenverkehrslärm
Szenario 1 Vorhandene Gebäude (Stand April 2018)	Szenario 1 Vorhandene Gebäude (Stand April 2018)	Szenario 1 Derzeitige Verkehrsmenge	Szenario 2 Vollaufsiedlung nach Rahmenplanung
Szenario 2 Vollaufsiedlung nach Rahmenplanung	Szenario 2 Vollaufsiedlung nach Rahmenplanung	Szenario 2 Vollaufsiedlung nach Rahmenplanung	
Szenario 3 Vollaufsiedlung nach Rahmenplanung jedoch ohne Bebauung auf dem Baufeld C2	Szenario 3 Vollaufsiedlung nach Rahmenplanung jedoch ohne Bebauung auf dem Baufeld C2	Szenario 3 Vollaufsiedlung nach Rahmenplanung jedoch ohne Bebauung auf dem Baufeld C.2	

4.3.1 Beurteilungsgrundlage

Für die Beurteilung von Verkehrsräuschen bei städtebaulichen Aufgabenstellungen wird die

- DIN 18005 Teil 1 „Schallschutz im Städtebau“ vom Juli 2002 in Verbindung mit dem Beiblatt 1 zur DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ Teil 1 DIN 18005 vom Mai 1987

herangezogen.

Zu Einzelheiten wird auf die Ausführungen in Kapitel 4.1.1 verwiesen.



4.3.2 Durchführung der Ausbreitungsberechnungen

Die Berechnung der Geräuscheinwirkungen des Straßenverkehrslärms erfolgte für den Planfall 2025 auf Basis der RLS-90.

Der Schienenverkehrslärm wurde gemäß der Schall 03 für das Prognosejahr 2030 berechnet.

Die Geräuscheinwirkungen des Straßenverkehrslärms des Planfalls 2025 werden mit den Geräuscheinwirkungen des Schienenverkehrslärms für das Prognosejahr 2030 energetisch zu den Geräuscheinwirkungen Gesamtverkehrslärm überlagert.

Die energetischen Überlagerungen für die 3 Szenarien erfolgten in Form von Gebäudelärmkarten, getrennt für die Beurteilungszeiträume Tag (06.00 bis 22.00 Uhr) und Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr). Bei den Berechnungen der Gebäudelärmkarten werden die Beurteilungspegel an den Gebäuden im Plangebiet stockwerksweise gemäß der nach Bebauungsplan zulässigen Anzahl an Vollgeschossen durchgeführt. Im vorliegenden Gutachten werden die Beurteilungspegel für das Erdgeschoss sowie das jeweils oberste Geschoss der untersuchten Gebäude dargestellt.

4.3.3 Berechnungsergebnisse und ihre Beurteilung

In den Abbildungen in der jeweiligen Anlage sind die Beurteilungspegel für die Beurteilungszeiträume Tag (06.00 bis 22.00 Uhr) und Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr) zu ersehen.

Szenario	Zeitraum	Geschoss	Anlage
Szenario 1 (Gebäudebestand April 2018)	Beurteilungspegel Tag (06.00 - 22.00 Uhr)	Erdgeschoss Teil Ost	1.1.1.1.O
		Erdgeschoss Teil West	1.1.1.1.W
		Oberstes Geschoss Teil Ost	1.1.1.2.O
		Oberstes Geschoss Teil West	1.1.1.2.W
	Beurteilungspegel Nacht (22.00 - 06.00 Uhr)	Erdgeschoss Teil Ost	1.1.2.1.O
		Erdgeschoss Teil West	1.1.2.1.W
		Oberstes Geschoss Teil Ost	1.1.2.2.O
		Oberstes Geschoss Teil West	1.1.2.2.W
Szenario 2 (Vollausiedlung)	Beurteilungspegel Tag (06.00 - 22.00 Uhr)	Erdgeschoss Teil Ost	1.2.1.1.O
		Erdgeschoss Teil West	1.2.1.1.W
		Oberstes Geschoss Teil Ost	1.2.1.2.O
		Oberstes Geschoss Teil West	1.2.1.2.W
	Beurteilungspegel Nacht (22.00 - 06.00 Uhr)	Erdgeschoss Teil Ost	1.2.2.1.O
		Erdgeschoss Teil West	1.2.2.1.W
		Oberstes Geschoss Teil Ost	1.2.2.2.O
		Oberstes Geschoss Teil West	1.2.2.2.W



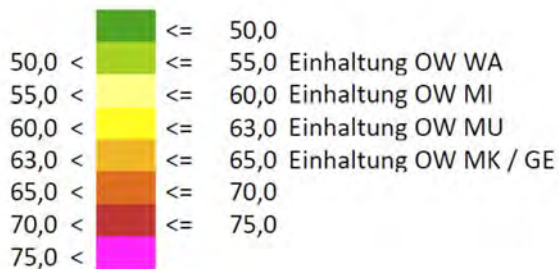
Szenario	Zeitraum	Geschoss	Anlage
Szenario 3 (Vollausiedlung ohne Baufeld C2)	Beurteilungspegel Tag (06.00 - 22.00 Uhr)	Erdgeschoss Teil Ost	1.3.1.1.O
		Erdgeschoss Teil West	1.3.1.1.W
		Oberstes Geschoss Teil Ost	1.3.1.2.O
		Oberstes Geschoss Teil West	1.3.1.2.W
	Beurteilungspegel Nacht (22.00 - 06.00 Uhr)	Erdgeschoss Teil Ost	1.3.2.1.O
		Erdgeschoss Teil West	1.3.2.1.W
		Oberstes Geschoss Teil Ost	1.3.2.2.O
		Oberstes Geschoss Teil West	1.3.2.2.W

Tabelle 8 Gesamtverkehrslärm, Aufgabenstellung - Geräuscheinwirkungen im Plangebiet, Berechnungsergebnisse

Die farbigen Ergebnisdarstellungen in den aufgeführten Anlagen sind wie folgt skaliert.

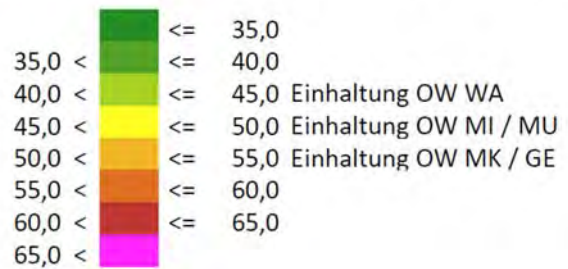
Beurteilungspegel Tag in dB(A)

Skalierung nach DIN 18005 (Orientierungswert - OW)



Beurteilungspegel Nacht in dB(A)

Skalierung nach DIN 18005 (Orientierungswert - OW)



Die Anlage Plangrundlagen 3 zeigt die Abgrenzung der Bereiche mit einer charakteristischen Geräuschbelastung in der Bahnstadt Heidelberg. Für diese Bereiche wird nachfolgend die Geräuschsituation beschrieben und bewertet.

- Bereich 1 Unmittelbar angrenzend der Bahnflächen der Deutschen Bahn
- Bereich 2 Beiderseits der Eppelheimer Straße und des Czernyrings
- Bereich 3 Entlang der Speyerer Straße
- Bereich 4 Beiderseits der Grünen Meile
- Bereich 5 Beiderseits Langer Anger
- Bereich 6 Promenade zum freien Feld

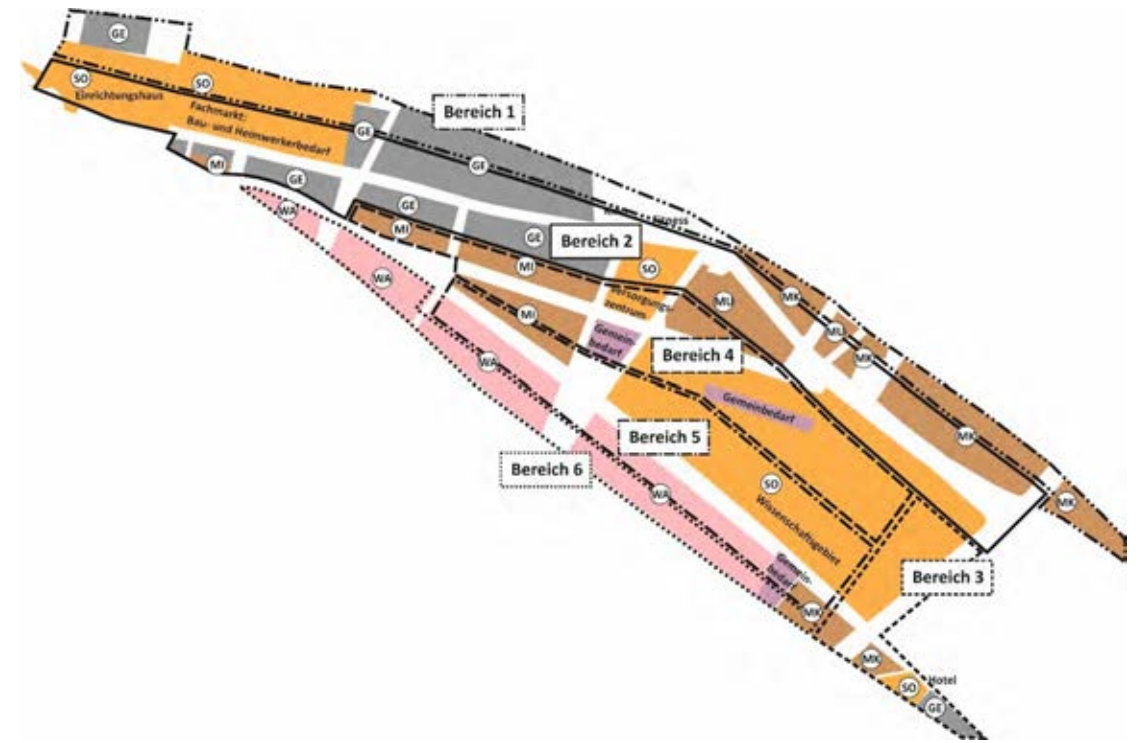
4.3.3.1 Szenario 1

In der nachfolgenden Tabelle werden die berechneten Beurteilungspegel in den unterschiedlichen Teilgebieten aufgeführt und anhand der Orientierungswerte der DIN 18005 bewertet.

Die Beurteilungspegel des Gesamtverkehrslärms sind im Vergleich zu den Orientierungswerten der DIN 18005 und der Verkehrslärmschutzverordnung in der Nacht kritischer als am Tag. Dies liegt insbesondere in dem hohen nächtlichen Güterzugaufkommen begründet.

Mit Ausnahme der zu den Verkehrswegen unmittelbar nächstgelegenen Fassaden treten die höchsten Beurteilungspegel in den oberen Geschossen auf. Dies gilt insbesondere in den von den Verkehrswegen abgewandten Fassadenseiten. Im unmittelbaren Umfeld zu den Verkehrswegen treten die höchsten Beurteilungspegel in den unteren Geschossen auf.

Bedingt durch noch keine geschlossenen Baustrukturen, wirken die Geräuscheinwirkungen der Bahnstrecken sowie der Eppelheimer Straße und des Czernyrings, in Teilen des Plangebietes, bis weit in den Süden der Bahnstadt. Bei Vollaufsiedlung des Plangebietes nehmen die Geräuscheinwirkungen im Süden der Bahnstadt ab.



Bereich	Tag		Nacht	
	Beurteilungspegel	Beurteilung	Beurteilungspegel	Beurteilung
Bereich 1 Unmittelbar angrenzend der Bahnflächen der Deutschen Bahn Überwiegende Gebietsart: <ul style="list-style-type: none"> ■ Im Westen Gewerbegebiete und Sondergebiete mit der Schutzbedürftigkeit eines Gewerbegebiets ■ Im Osten Kerngebiete und urbane Gebiete 	Die höchsten Beurteilungspegel betragen je nach Abstand der Gebäude zu den Bahngleisen 60-80 dB(A). Die höchsten Pegel von ca. 80 dB(A) treten in den Baufeldern an F1.2 und F1.3 auf. In den übrigen Gewerbegebieten betragen die höchsten Beurteilungspegel ca. 70 dB(A). In den Kerngebieten und urbanen Gebieten beträgt der Beurteilungspegel maximal 69 dB(A) Die höchsten Belastungen wirken in unmittelbarer Zuordnung zu den Bahngleisen in den unteren Geschossen ein. Mit zunehmendem Abstand zu den Gleisen werden die höchsten Pegel in den oberen Geschossen hervorgerufen.	Der Orientierungswert für Gewerbegebiete und Kerngebiete von 65 dB(A) am Tag sowie für urbane Gebiete von 63 dB(A) wird an einer Vielzahl von Fassaden überschritten. Die höchsten Überschreitungen betragen bis zu 15 dB(A) in den Gewerbegebieten. Die Überschreitungen in den Kerngebieten und urbanen Gebieten betragen bis zu 4 dB(A). Die für eine Wohnnutzung kritische Schwelle der beginnenden Gesundheitsgefahr von 70 dB(A) wird in den Gewerbegebieten überschritten und in den Kerngebieten und urbanen Gebieten gerade eingehalten.	Die höchsten Beurteilungspegel betragen je nach Abstand der Gebäude zu den Bahngleisen 58-78 dB(A). Die höchsten Pegel von ca. 78 dB(A) treten in den Baufeldern an F1.2 auf. In den übrigen Gewerbegebieten betragen die höchsten Beurteilungspegel ca. 68 dB(A). In den Kerngebieten und urbanen Gebieten beträgt der Beurteilungspegel maximal 67 dB(A). Die höchsten Belastungen wirken in unmittelbarer Zuordnung zu den Bahngleisen in den unteren Geschossen ein. Mit zunehmendem Abstand zu den Gleisen werden die höchsten Pegel in den oberen Geschossen hervorgerufen.	Der Orientierungswert für Gewerbegebiete und Kerngebiete von 55 dB(A) in der Nacht sowie für urbane Gebiete von 50 dB(A) wird an einer Vielzahl von Fassaden überschritten. Die höchsten Überschreitungen betragen bis zu 23 dB(A) in den Gewerbegebieten. Die Überschreitungen in den Kerngebieten und urbanen Gebieten betragen bis zu 17 dB(A). Die für eine Wohnnutzung kritische Schwelle der beginnenden Gesundheitsgefahr von 60 dB(A) wird an allen zur Bahn orientierten Fassadenseiten überschritten.
Bereich 2 Beiderseits der Eppelheimer Straße und des Czernyrings Überwiegende Gebietsart: <ul style="list-style-type: none"> ■ Im Westen Gewerbegebiete und Sondergebiete Einzelhandel ■ Im Osten Kerngebiete und urbane Gebiete und Sondergebiete mit der Schutzbedürftigkeit eines Mischgebiets 	Die höchsten Beurteilungspegel betragen entlang der Eppelheimer Straße an straßenzugewandten Fassadenseiten bis 73 dB(A). Entlang des Czernyrings sind die Beurteilungspegel aufgrund der größeren Abstände zur Straßenfläche etwas geringer. Die Beurteilungspegel erreichen Werte von ca. 70 dB(A). An den von den Straßen um 90° abgewandten Fassadenseiten sind die Beurteilungspegel um ca. 3 dB(A) geringer, als an den unmittelbar der Straße zugewandten Fassadenseiten. An den von den Verkehrswegen Straße und Schiene abgewandten Fassadenseiten, insbesondere im Inneren von Baublöcken, sind die Beurteilungspegel deutlich geringer. In Innenhöfen werden in unteren Geschossen Beurteilungspegel von weniger als 55 dB(A) nachgewiesen. Häufig liegen die Beurteilungspegel auch in den oberen Geschossen nicht höher als 60 dB(A).	Die Orientierungswerte für Mischgebiete/urbane Gebiete/Gewerbegebiete von 60/63/65 dB(A) werden entlang der Eppelheimer Straße um bis zu 13/10/8 dB(A) und entlang des Czernyrings um bis zu 10/7/5 dB(A) überschritten. Der Orientierungswert für Mischgebiete wird an abgewandten Fassadenseiten weitgehend eingehalten Die für eine Wohnnutzung kritische Schwelle der beginnenden Gesundheitsgefahr von 70 dB(A) wird an den der Eppelheimer Straße unmittelbar zugewandten nächstgelegenen Fassadenseiten und an einzelnen Fassaden entlang des Czernyrings überschritten.	Die höchsten Beurteilungspegel betragen entlang der Eppelheimer Straße an straßenzugewandten Fassadenseiten bis 66 dB(A). Entlang des Czernyrings sind die Beurteilungspegel aufgrund der größeren Abstände zur Straßenfläche etwas geringer. Die Beurteilungspegel erreichen Werte von ca. 60-62 dB(A). An den von den Straßen um 90° abgewandten Fassadenseiten sind die Beurteilungspegel um ca. 3 dB(A) geringer, als an den unmittelbar der Straße zugewandten Fassadenseiten. An den von den Verkehrswegen Straße und Schiene abgewandten Fassadenseiten, insbesondere im Inneren von Baublöcken, sind die Beurteilungspegel deutlich geringer. In Innenhöfen werden in unteren Geschossen Beurteilungspegel von ca. 45 dB(A) nachgewiesen. Die Beurteilungspegel in den oberen Geschossen liegen in der Größenordnung von ca. 55 dB(A).	Die Orientierungswerte für Mischgebiete/urbane Gebiete/Gewerbegebiete von 50/55 dB(A) werden entlang der Eppelheimer Straße um bis zu 16/11 dB(A) und entlang des Czernyrings um bis zu 12/7 dB(A) überschritten. Im Inneren von Baublöcken wird der Orientierungswert für Mischgebiete weitgehend eingehalten. Die für eine Wohnnutzung kritische Schwelle der beginnenden Gesundheitsgefahr von 60 dB(A) wird an den der Eppelheimer Straße und dem Czernyring unmittelbar zugewandten nächstgelegenen Fassadenseiten überschritten.

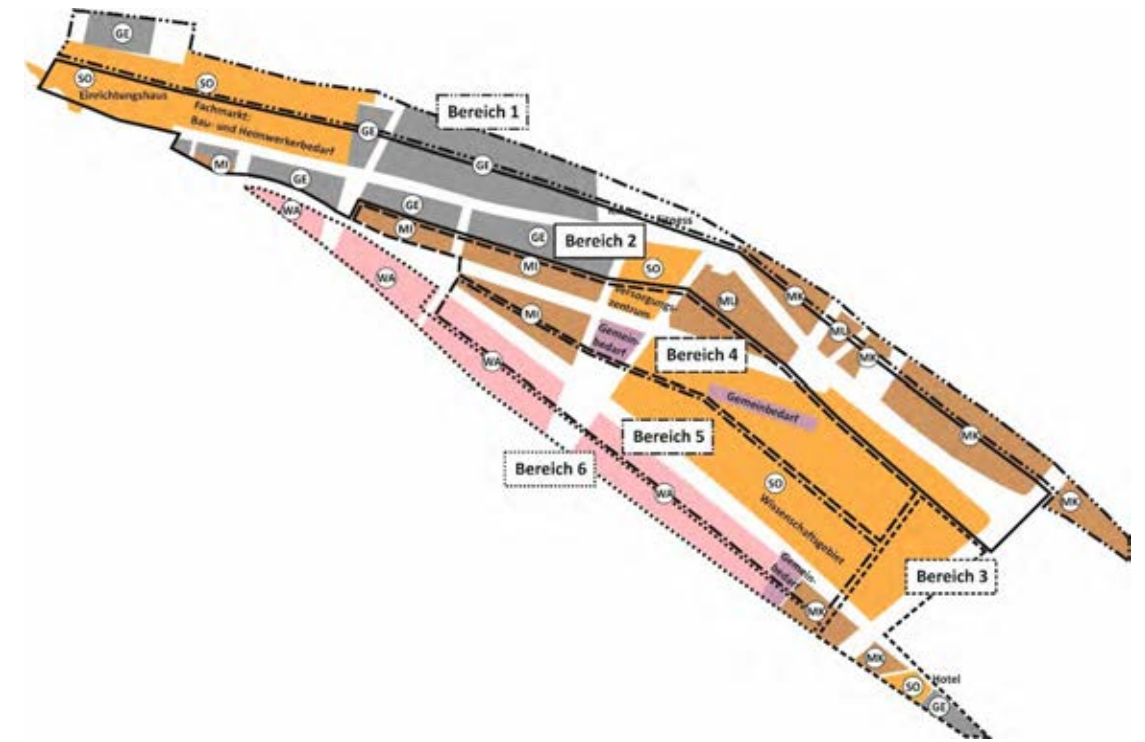


Bereich	Tag		Nacht	
	Beurteilungspegel	Beurteilung	Beurteilungspegel	Beurteilung
<p>Bereich 3 Entlang der Speyerer Straße Überwiegende Gebietsart: Kerngebiete und Sondergebiete mit der Schutzbedürftigkeit eines Mischgebiets</p>	<p>Die Beurteilungspegel betragen an den der Speyerer Straße zugewandten Fassadenseiten ca. 70-74 dB(A). An den rückwärtigen Fassaden beträgt der Beurteilungspegel je nach Geschosslage ca. 50-60 dB(A).</p>	<p>An den der Speyerer Straße zugewandten Fassadenseiten werden die Orientierungswerte für Mischgebiete und Gewerbegebiete von 60/65 dB(A) um bis zu 14/9 dB(A) überschritten. An den abgewandten Fassadenseiten wird zum Teil der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete und in aller Regel der Orientierungswert für Mischgebiete weitgehend eingehalten.</p> <p>Die für eine Wohnnutzung kritische Schwelle der beginnenden Gesundheitsgefahr von 70 dB(A) wird an den der Speyerer Straße unmittelbar zugewandten Fassadenseiten erreicht bzw. überschritten.</p>	<p>Die Beurteilungspegel betragen an den der Speyerer Straße zugewandten Fassadenseiten ca. 62-66 dB(A). An den rückwärtigen Fassaden beträgt der Beurteilungspegel je nach Geschosslage ca. 41-52 dB(A).</p>	<p>An den der Speyerer Straße zugewandten Fassadenseiten werden die Orientierungswerte für Mischgebiete und Gewerbegebiete von 50/55 dB(A) um bis zu 16/11 dB(A) überschritten. An den abgewandten Fassadenseiten wird der Orientierungswert für Mischgebiete in aller Regel eingehalten.</p> <p>Die für eine Wohnnutzung kritische Schwelle der beginnenden Gesundheitsgefahr von 60 dB(A) wird an den der Speyerer Straße unmittelbar zugewandten Fassadenseiten erreicht bzw. überschritten.</p>
<p>Bereich 4 Beiderseits der Grünen Meile Überwiegende Gebietsart: Mischgebiete oder Sondergebiete mit der Schutzbedürftigkeit eines Mischgebiets</p>	<p>An den am stärksten belasteten Fassadenseiten beträgt der Beurteilungspegel ca. 58-65 dB(A).</p> <p>An abgewandten Fassadenseiten im Norden der Grünen Meile liegt der Beurteilungspegel bei 50-60 dB(A).</p> <p>Die Beurteilungspegel an abgewandten Fassadenseiten im Süden der Grünen Meile liegen bei 45-55 dB(A).</p>	<p>An den der Grünen Meile zugewandten Fassadenseiten wird der Orientierungswert für Mischgebiete von 60 dB(A) um bis zu 5 dB(A) überschritten. An den abgewandten Fassadenseiten im Norden der Grünen Meile wird der Orientierungswert für Mischgebiete und im Süden der Grünen Meile für allgemeine Wohngebiete eingehalten.</p>	<p>An den am stärksten belasteten Fassadenseiten beträgt der Beurteilungspegel ca. 51-58 dB(A).</p> <p>An abgewandten Fassadenseiten im Norden der Grünen Meile liegt der Beurteilungspegel bei 43-53 dB(A).</p> <p>An abgewandten Fassadenseiten im Süden der Grünen Meile liegt der Beurteilungspegel bei 39-47 dB(A).</p>	<p>An den der Grünen Meile zugewandten Fassadenseiten wird der Orientierungswert für Mischgebiete von 50 dB(A) um bis zu 8 dB(A) überschritten. An den abgewandten Fassadenseiten im Norden der Grünen Meile wird der Orientierungswert für Mischgebiete, und im Süden der Grünen Meile z.T. der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete, eingehalten.</p>
<p>Bereich 5 Beiderseits Langer Anger Überwiegende Gebietsart:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Im Norden Mischgebiete oder Sondergebiete mit der Schutzbedürftigkeit eines Mischgebiets ■ Im Süden allgemeine Wohngebiete 	<p>Der Beurteilungspegel an Straßen zugewandten Fassaden beträgt 52 bis ca. 62 dB(A). Die höchsten Belastungen treten mit Annäherung an die Speyerer Straße auf.</p> <p>In aller Regel liegt der Beurteilungspegel nicht höher als 60 dB(A)</p> <p>An abgewandten Fassadenseiten im Norden des Langen Angers liegt der Beurteilungspegel bei 45-55 dB(A). An abgewandten Fassadenseiten im Süden des Langen Angers liegt der Beurteilungspegel bei 45-50 dB(A).</p>	<p>An den dem Langen Anger zugewandten Fassadenseiten werden z.T. die Orientierungswerte für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) um bis zu 7 dB(A) überschritten. Der Orientierungswert für Mischgebiete von 60 dB(A) wird überwiegend eingehalten und nur an wenigen Fassaden um bis zu 2 dB(A) überschritten.</p> <p>An den abgewandten Fassadenseiten im Norden und Süden des Langen Angers wird der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete eingehalten.</p>	<p>Der Beurteilungspegel an Straßen zugewandten Fassaden beträgt 42 bis ca. 55 dB(A). Die höchsten Belastungen treten mit Annäherung an die Speyerer Straße auf.</p> <p>In aller Regel liegt der Beurteilungspegel nicht höher als 50 dB(A)</p> <p>An abgewandten Fassadenseiten im Norden des Langen Angers liegt der Beurteilungspegel bei 40-50 dB(A). An abgewandten Fassadenseiten im Süden des Langen Angers liegt der Beurteilungspegel bei 35-45 dB(A).</p>	<p>An den dem Langen Anger zugewandten Fassadenseiten wird z.T. der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete von 45 dB(A) um bis zu 10 dB(A) überschritten. Der Orientierungswert für Mischgebiete von 50 dB(A) wird an vielen Gebäuden eingehalten. Überschreitungen treten überwiegend an Gebäuden auf, die durch keine Gebäude nördlich des Langen Angers abgeschirmt sind.</p> <p>An den abgewandten Fassadenseiten im Süden des Langen Angers wird der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete überwiegend eingehalten.</p>
<p>Bereich 6 Promenade zum freien Feld Überwiegende Gebietsart: Allgemeine Wohngebiete</p>	<p>Die Beurteilungspegel betragen mit Ausnahme der Bereiche in Annäherung an die Speyerer Straße und die Eppelheimer Straße 45-50 dB(A).</p>	<p>Der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) wird eingehalten und zum Teil deutlich unterschritten.</p>	<p>Die Beurteilungspegel betragen mit Ausnahme der Bereiche in Annäherung an die Speyerer Straße und die Eppelheimer Straße 38-45 dB(A).</p>	<p>Der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete von 45 dB(A) wird eingehalten und z. T. deutlich unterschritten.</p>

Tabelle 9 Gesamtverkehrslärm, Aufgabenstellung - Geräuscheinwirkungen im Plangebiet, Szenario 1, Beurteilungspegel und ihre Bewertung

4.3.3.2 Szenario 2

In der nachfolgenden Tabelle werden die berechneten Beurteilungspegel in den unterschiedlichen Teilgebieten aufgeführt und anhand der Orientierungswerte der DIN 18005 bewertet.



Bereich	Tag		Nacht	
	Beurteilungspegel	Beurteilung	Beurteilungspegel	Beurteilung
<p>Bereich 1 Unmittelbar angrenzend der Bahnhöfen der Deutschen Bahn Überwiegende Gebietsart:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Im Westen Gewerbegebiete und Sondergebiete mit der Schutzbedürftigkeit eines Gewerbegebiets ● Im Osten Kerngebiete und urbanes Gebiet 	<p>Die höchsten Beurteilungspegel betragen je nach Abstand der Gebäude zu den Bahngleisen 60-80 dB(A). Die höchsten Pegel von ca. 80 dB(A) treten in den Baufeldern an F1.2 und F1.3 auf. In den übrigen Gewerbegebieten betragen die höchsten Beurteilungspegel ca. 72 dB(A). In den Kerngebieten und urbanen Gebieten beträgt der Beurteilungspegel maximal 70 dB(A).</p> <p>Die höchsten Belastungen wirken in unmittelbarer Zuordnung zu den Bahngleisen in den unteren Geschossen ein. Mit zunehmendem Abstand zu den Gleisen werden die höchsten Pegel in den oberen Geschossen hervorgerufen.</p>	<p>Der Orientierungswert für Gewerbegebiete und Kerngebiete von 65 dB(A) am Tag sowie für urbane Gebiete von 63 dB(A) wird an einer Vielzahl von Fassaden überschritten. Die höchsten Überschreitungen betragen bis zu 15 dB(A) in den Gewerbegebieten. Die Überschreitungen in den Kerngebieten und urbanen Gebieten betragen bis zu 7 dB(A).</p> <p>Die für eine Wohnnutzung kritische Schwelle der beginnenden Gesundheitsgefahr von 70 dB(A) wird in den Gewerbegebieten überschritten und in den Kerngebieten und urbanen Gebieten gerade eingehalten.</p>	<p>Die höchsten Beurteilungspegel betragen je nach Abstand der Gebäude zu den Bahngleisen 58-78 dB(A). Die höchsten Pegel von ca. 78 dB(A) treten in den Baufeldern an F1.2 auf. In den übrigen Gewerbegebieten betragen die höchsten Beurteilungspegel ca. 71 dB(A).</p> <p>In den Kerngebieten und urbanen Gebieten beträgt der Beurteilungspegel maximal 69 dB(A).</p> <p>Die höchsten Belastungen wirken in unmittelbarer Zuordnung zu den Bahngleisen in den unteren Geschossen ein. Mit zunehmendem Abstand zu den Gleisen werden die höchsten Pegel in den oberen Geschossen hervorgerufen.</p>	<p>Der Orientierungswert für Gewerbegebiete und Kerngebiete von 55 dB(A) sowie für urbane Gebiete von 50 dB(A) wird an einer Vielzahl von Fassaden überschritten. Die höchsten Überschreitungen betragen bis zu 23 dB(A) in den Gewerbegebieten.</p> <p>Die Überschreitungen in den Kerngebieten und urbanen Gebieten betragen bis zu 19 dB(A).</p> <p>Die für eine Wohnnutzung kritische Schwelle der beginnenden Gesundheitsgefahr von 60 dB(A) wird an allen zur Bahn orientierten Fassadenseiten überschritten.</p>
<p>Bereich 2 Beiderseits der Eppelheimer Straße und des Czernyrings Überwiegende Gebietsart:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Im Westen Gewerbegebiete und Sondergebiete Einzelhandel ■ Im Osten Kerngebiete und urbane Gebiete und Sondergebiete mit der Schutzbedürftigkeit eines Mischgebiets 	<p>Die höchsten Beurteilungspegel betragen entlang der Eppelheimer Straße an straßenzugewandten Fassadenseiten bis 73 dB(A). Entlang des Czernyrings sind die Beurteilungspegel aufgrund der größeren Abstände zur Straßenfläche etwas geringer. Die Beurteilungspegel erreichen Werte von ca. 70 dB(A).</p> <p>An den von den Straßen um 90° abgewandten Fassadenseiten sind die Beurteilungspegel um ca. 3 dB(A) geringer, als an den unmittelbar der Straße zugewandten Fassadenseiten.</p> <p>An den von den Verkehrswegen Straße und Schiene abgewandten Fassadenseiten, insbesondere im Inneren von Baublöcken, sind die Beurteilungspegel deutlich geringer. In Innenhöfen werden in unteren Geschossen Beurteilungspegel von weniger als 55 dB(A) nachgewiesen. Häufig liegen die Beurteilungspegel auch in den oberen Geschossen nicht höher als 60 dB(A).</p>	<p>Die Orientierungswerte für Mischgebiete/urbane Gebiete/Gewerbegebiete von 60/63/65 dB(A) werden entlang der Eppelheimer Straße um bis zu 13/10/8 dB(A) und entlang des Czernyrings um bis zu 10/7/5 dB(A) überschritten.</p> <p>Der Orientierungswert für Mischgebiete wird an abgewandten Fassadenseiten weitgehend eingehalten</p> <p>Die für eine Wohnnutzung kritische Schwelle der beginnenden Gesundheitsgefahr von 70 dB(A) wird an den der Eppelheimer Straße unmittelbar zugewandten nächstgelegenen Fassadenseiten und an einzelnen Fassaden entlang des Czernyrings überschritten.</p>	<p>Die höchsten Beurteilungspegel betragen entlang der Eppelheimer Straße an straßenzugewandten Fassadenseiten bis 66 dB(A). Entlang des Czernyrings sind die Beurteilungspegel aufgrund der größeren Abstände zur Straßenfläche etwas geringer. Die Beurteilungspegel erreichen Werte von ca. 62-64 dB(A).</p> <p>An den von den Straßen um 90° abgewandten Fassadenseiten sind die Beurteilungspegel um ca. 3 dB(A) geringer, als an den unmittelbar der Straße zugewandten Fassadenseiten.</p> <p>An den von den Verkehrswegen Straße und Schiene abgewandten Fassadenseiten, insbesondere im Inneren von Baublöcken, sind die Beurteilungspegel deutlich geringer. In Innenhöfen werden in unteren Geschossen Beurteilungspegel von ca. 45 dB(A) nachgewiesen. Die Beurteilungspegel in den oberen Geschossen liegen in der Größenordnung von ca. 55 dB(A).</p>	<p>Die Orientierungswerte für Mischgebiete/urbane Gebiete/Gewerbegebiete von 50/55 dB(A) werden entlang der Eppelheimer Straße um bis zu 16/11 dB(A) und entlang des Czernyrings um bis zu 14/9 dB(A) überschritten. Im Inneren von Baublöcken wird der Orientierungswert für Mischgebiete weitgehend eingehalten.</p> <p>Die für eine Wohnnutzung kritische Schwelle der beginnenden Gesundheitsgefahr von 60 dB(A) wird an den der Eppelheimer Straße und dem Czernyring unmittelbar zugewandten nächstgelegenen Fassadenseiten überschritten.</p>



Bereich	Tag		Nacht	
	Beurteilungspegel	Beurteilung	Beurteilungspegel	Beurteilung
<p>Bereich 3 Entlang der Speyerer Straße Überwiegende Gebietsart: Kerngebiete und Sondergebiete mit der Schutzbedürftigkeit eines Mischgebiets</p>	<p>Die Beurteilungspegel betragen an den der Speyerer Straße zugewandten Fassadenseiten ca. 70-74 dB(A). An den rückwärtigen Fassaden beträgt der Beurteilungspegel je nach Geschosslage ca. 50-60 dB(A).</p>	<p>An den der Speyerer Straße zugewandten Fassadenseiten werden die Orientierungswerte für Mischgebiete und Gewerbegebiete von 60/65 dB(A) um bis zu 14/9 dB(A) überschritten. An den abgewandten Fassadenseiten wird zum Teil der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete und in aller Regel der Orientierungswert für Mischgebiete weitgehend eingehalten. Die für eine Wohnnutzung kritische Schwelle der beginnenden Gesundheitsgefahr von 70 dB(A) wird an den der Speyerer Straße unmittelbar zugewandten Fassadenseiten erreicht bzw. überschritten.</p>	<p>Die Beurteilungspegel betragen an den der Speyerer Straße zugewandten Fassadenseiten ca. 62-66 dB(A). An den rückwärtigen Fassaden beträgt der Beurteilungspegel je nach Geschosslage ca. 41-52 dB(A).</p>	<p>An den der Speyerer Straße zugewandten Fassadenseiten werden die Orientierungswerte für Mischgebiete und Gewerbegebiete von 50/55 dB(A) um bis zu 16/11 dB(A) überschritten. An den abgewandten Fassadenseiten wird der Orientierungswert für Mischgebiete in aller Regel eingehalten. Die für eine Wohnnutzung kritische Schwelle der beginnenden Gesundheitsgefahr von 60 dB(A) wird an den der Speyerer Straße unmittelbar zugewandten Fassadenseiten überschritten.</p>
<p>Bereich 4 Beiderseits der Grünen Meile Überwiegende Gebietsart: Urbane Gebiete, Mischgebiete oder Sondergebiete mit der Schutzbedürftigkeit eines Mischgebiets</p>	<p>An den am stärksten belasteten Fassadenseiten beträgt der Beurteilungspegel ca. 58-68 dB(A). An abgewandten Fassadenseiten im Norden der Grünen Meile liegt der Beurteilungspegel bei 50-60 dB(A). Die Beurteilungspegel an abgewandten Fassadenseiten im Süden der Grünen Meile liegt bei 45-55 dB(A).</p>	<p>An den der Grünen Meile zugewandten Fassadenseiten werden die Orientierungswerte für Mischgebiete/urbane Gebiete von 60/63 dB(A) um bis zu 8/5 dB(A) überschritten. An den abgewandten Fassadenseiten im Norden der Grünen Meile wird der Orientierungswert für Mischgebiete und im Süden der Grünen Meile für allgemeine Wohngebiete eingehalten.</p>	<p>An den am stärksten belasteten Fassadenseiten beträgt der Beurteilungspegel ca. 51-60 dB(A). An abgewandten Fassadenseiten im Norden der Grünen Meile liegt der Beurteilungspegel bei 43-53 dB(A). An abgewandten Fassadenseiten im Süden der Grünen Meile liegt der Beurteilungspegel bei 39-47 dB(A).</p>	<p>An den der Grünen Meile zugewandten Fassadenseiten wird der Orientierungswert für Mischgebiete /urbane Gebiete von 50 dB(A) um bis zu 10 dB(A) überschritten. An den abgewandten Fassadenseiten im Norden der Grünen Meile wird der Orientierungswert für Mischgebiete, und im Süden der Grünen Meile z.T. der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete, eingehalten.</p>
<p>Bereich 5 Beiderseits Langer Anger Überwiegende Gebietsart: <ul style="list-style-type: none"> ■ Im Norden Mischgebiete oder Sondergebiete mit der Schutzbedürftigkeit eines Mischgebiets ■ Im Süden allgemeine Wohngebiete </p>	<p>Die Beurteilungspegel an Straßen zugewandten Fassaden betragen 52 bis ca. 62 dB(A). Die höchsten Belastungen treten mit Annäherung an die Speyerer Straße und die Eppelheimer Straße auf. In aller Regel liegt der Beurteilungspegel nicht höher als 60 dB(A) An abgewandten Fassadenseiten im Norden des Langen Angers liegt der Beurteilungspegel bei 45-55 dB(A). An abgewandten Fassadenseiten im Süden des Langen Angers liegt der Beurteilungspegel bei 45-50 dB(A).</p>	<p>An den dem Langen Anger zugewandten Fassadenseiten werden z.T. der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) um bis zu 7 dB(A) überschritten. Der Orientierungswert für Mischgebiete von 60 dB(A) wird überwiegend eingehalten und nur an wenigen Fassaden um bis zu 2 dB(A) überschritten. An den abgewandten Fassadenseiten im Norden und Süden des Langen Angers wird der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete eingehalten.</p>	<p>Die Beurteilungspegel an Straßen zugewandten Fassaden betragen 42 bis ca. 55 dB(A). Die höchsten Belastungen treten mit Annäherung an die Speyerer Straße und die Eppelheimer Straße auf. In aller Regel liegt der Beurteilungspegel nicht höher als 50 dB(A) An abgewandten Fassadenseiten im Norden des Langen Angers liegt der Beurteilungspegel bei 40-50 dB(A). An abgewandten Fassadenseiten im Süden des Langen Angers liegt der Beurteilungspegel bei 36-43 dB(A).</p>	<p>An den dem Langen Anger zugewandten Fassadenseiten werden z.T. der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete von 45 dB(A) um bis zu 10 dB(A) überschritten. Der Orientierungswert für Mischgebiete von 50 dB(A) wird an vielen Gebäuden eingehalten. An den abgewandten Fassadenseiten im Süden des Langen Angers wird der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete überwiegend eingehalten.</p>
<p>Bereich 6 Promenade zum freien Feld Überwiegende Gebietsart: Allgemeine Wohngebiete</p>	<p>Die Beurteilungspegel betragen mit Ausnahme der Bereiche in Annäherung an die Speyerer Straße und die Eppelheimer Straße 45-50 dB(A).</p>	<p>Der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) wird eingehalten und zum Teil deutlich unterschritten.</p>	<p>Die Beurteilungspegel betragen mit Ausnahme der Bereiche in Annäherung an die Speyerer Straße und die Eppelheimer Straße 38-45 dB(A).</p>	<p>Der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete von 45 dB(A) wird eingehalten und z. T. deutlich unterschritten.</p>

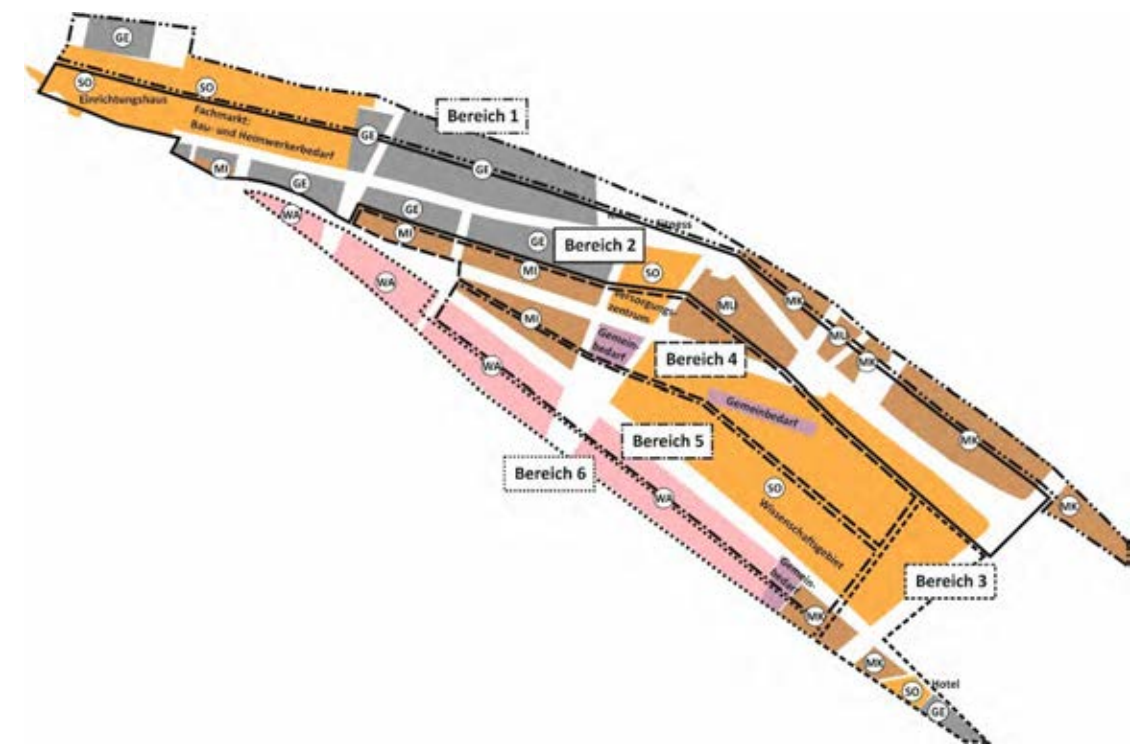
Tabelle 10 Gesamtverkehrslärm, Aufgabenstellung - Geräuscheinwirkungen im Plangebiet, Szenario 2, Beurteilungspegel und ihre Bewertung

4.3.3.3 Szenario 3

In der nachfolgenden Tabelle werden die berechneten Beurteilungspegel in den unterschiedlichen Teilgebieten aufgeführt und anhand der Orientierungswerte der DIN 18005 bewertet.

Die Gebäudestruktur des Szenarios 3 ist identisch mit derjenigen des Szenarios 2 mit der Ausnahme, dass die künftige Bebauung im Baufeld C2 nicht berücksichtigt wird. Hierdurch ergeben sich Veränderungen im wesentlichen für die Baufelder C3.1-C3.3, C4 und C5.

Daher werden nachfolgend nur die Veränderungen der Geräuscheinwirkungen in diesen Baufeldern diskutiert.



Bereich	Tag		Nacht	
	Beurteilungspegel	Beurteilung	Beurteilungspegel	Beurteilung
Bereich 2 Südlich der Eppelheimer Straße und des Czernyrings Überwiegende Gebietsart: Urbane Gebiete und Sondergebiet mit der Schutzbedürftigkeit eines Mischgebiets	Die höchsten Beurteilungspegel betragen an straßenzugewandten Fassadenseiten bis 68-72 dB(A). An den von den Straßen um 90° abgewandten Fassadenseiten sind die Beurteilungspegel um ca. 3 dB(A) geringer, als an den unmittelbar der Straße zugewandten Fassadenseiten. An den von den Verkehrswegen Straße und Schiene abgewandten Fassadenseiten, insbesondere im Inneren von Baublöcken, sind die Beurteilungspegel deutlich geringer. In Innenhöfen werden in den unteren Geschossen Beurteilungspegel von weniger als 55 dB(A) nachgewiesen. Die Beurteilungspegel in den oberen Geschossen liegen nicht höher als 60 dB(A).	Die Orientierungswerte für Mischgebiete/urbane Gebiete von 60/63 dB(A) werden an den Straßen zugewandten Fassaden um bis zu 12/9 dB(A) überschritten. Die für eine Wohnnutzung kritische Schwelle der beginnenden Gesundheitsgefahr von 70 dB(A) wird an den der Eppelheimer Straße unmittelbar zugewandten nächstgelegenen Fassadenseiten und an einzelnen Fassaden entlang des Czernyrings überschritten. Der Orientierungswert für Mischgebiete wird an abgewandten Fassadenseiten weitgehend eingehalten	Die höchsten Beurteilungspegel betragen an straßenzugewandten Fassadenseiten 61-65 dB(A). An den von den Straßen um 90° abgewandten Fassadenseiten sind die Beurteilungspegel um ca. 3 dB(A) geringer, als an den unmittelbar der Straße zugewandten Fassadenseiten. An den von den Verkehrswegen Straße und Schiene abgewandten Fassadenseiten, insbesondere im Inneren von Baublöcken, sind die Beurteilungspegel deutlich geringer. In Innenhöfen werden in unteren Geschossen Beurteilungspegel von ca. 45 dB(A) nachgewiesen. Die Beurteilungspegel in den oberen Geschossen liegen in der Größenordnung von ca. 55 dB(A).	Die Orientierungswerte für Mischgebiete/urbane Gebiete von 50/55 dB(A) werden um bis zu 15/10 dB(A) überschritten. Im Inneren von Baublöcken wird der Orientierungswert für Mischgebiete an einer Vielzahl von Fassaden eingehalten. In den oberen Geschossen treten zum Teil Überschreitung des Orientierungswerts auf. Die für eine Wohnnutzung kritische Schwelle der beginnenden Gesundheitsgefahr von 60 dB(A) wird an den der Eppelheimer Straße und dem Czernyring unmittelbar zugewandten nächstgelegenen Fassadenseiten überschritten.
Bereich 4 Beiderseits der Grünen Meile Überwiegende Gebietsart: Urbane Gebiete und Mischgebiete oder Sondergebiete mit der Schutzbedürftigkeit eines Mischgebiets	An den am stärksten belasteten Fassadenseiten beträgt der Beurteilungspegel ca. 61-68 dB(A). An abgewandten Fassadenseiten im Norden der Grünen Meile liegt der Beurteilungspegel bei 50-60 dB(A). Die Beurteilungspegel an abgewandten Fassadenseiten im Süden der Grünen Meile liegt bei 45-55 dB(A).	An den der Grünen Meile zugewandten Fassadenseiten werden die Orientierungswerte für Mischgebiete/urbane Gebiete von 60/63 dB(A) um bis zu 8/5 dB(A) überschritten. An den abgewandten Fassadenseiten im Norden der Grünen Meile wird der Orientierungswert für Mischgebiete und im Süden der Grünen Meile für allgemeine Wohngebiete eingehalten.	An den am stärksten belasteten Fassadenseiten beträgt der Beurteilungspegel ca. 56-60 dB(A). An abgewandten Fassadenseiten im Norden der Grünen Meile liegt der Beurteilungspegel bei 43-53 dB(A). An abgewandten Fassadenseiten im Süden der Grünen Meile liegt der Beurteilungspegel bei 39-47 dB(A). Die Beurteilungspegel sind ca. 1-2 dB(A) höher als im Szenario 2.	An den der Grünen Meile zugewandten Fassadenseiten wird der Orientierungswert für Mischgebiete/urbane Gebiete von 50 dB(A) um bis zu 10 dB(A) überschritten. An den abgewandten Fassadenseiten im Norden der Grünen Meile wird der Orientierungswert für Mischgebiete/urbane Gebiete und im Süden der Grünen Meile z.T. der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete, eingehalten.

Tabelle 11 Gesamtverkehrslärm, Aufgabenstellung - Geräuscheinwirkungen im Plangebiet, Szenario 3, Beurteilungspegel und ihre Bewertung



4.3.4 Fazit

Die Beurteilungspegel des Szenarios 1 (Gebäudebestand April 2018) sind erwartungsgemäß deutlich höher, als diejenigen des Szenarios 2 unter Berücksichtigung der Vollaufsiedlung des Rahmenplangebiets. Die Beurteilungspegel im Szenario 3 (Vollaufsiedlung ohne Bebauung im Baufeld C2) sind mit Ausnahme der Baufelder C3.1-C3.3, C4 und C5 identisch mit denjenigen des Szenarios 2.

Die Beurteilungspegel sind in den oberen Geschossen höher als diejenigen in den Erdgeschossen.

Am Tag haben sowohl der Straßenverkehrslärm als auch der Schienenverkehrslärm einen relevanten Anteil an dem im Plangebiet einwirkenden Gesamtverkehrslärm. Im Nahbereich der Eppelheimer Straße und des Czernyrings ist der Straßenverkehr die dominierende Lärmquelle.

In der Nacht dominiert für das Plangebiet der Schienenverkehrslärm aufgrund der Bahnstrecken der Deutschen Bahn. Im Nahbereich zur Eppelheimer Straße und zum Czernyring hat auch der Straßenverkehr starken Einfluss auf den Gesamtverkehrslärm.

Am Tag und in der Nacht werden an den von den Straßen und der Bahnstrecke abgewandten Fassadenseiten, insbesondere im Bereich geschlossener Innenhöfe, die gebietsabhängigen Orientierungswerte der DIN 18005 weitgehend eingehalten. In den allgemeinen Wohngebieten werden zumindest die Werte eines Mischgebiets nicht überschritten.

An den unmittelbar der Bahnstrecke zugewandten Fassadenseiten werden am Tag Beurteilungspegel von 70-80 dB(A) erreicht. In der Nacht betragen die Beurteilungspegel 60-70 dB(A) (Bereich 1). Die für eine Wohnnutzung kritische Schwelle der beginnenden Gesundheitsgefahr von 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) in der Nacht werden z.T. sehr deutlich überschritten

Die Beurteilungspegel an den der Eppelheimer Straße, dem Czernyring und der Speyerer Straße zugewandten Fassadenseiten betragen am Tag bis zu 72 dB(A) und in der Nacht bis zu 65 dB(A) (Bereiche 2 und 3). Die Grenze der Gesundheitsgefahr wird auch hier überschritten.

Entlang der Grünen Meilen liegen die Beurteilungspegel am Tag zwischen 58-68 dB(A). Die Pegel in der Nacht betragen 51-60 dB(A) (Bereich 4). Der Orientierungswert für Mischgebiete wird am Tag und in der Nacht überschritten. Die Grenze der Gesundheitsgefahr wird jedoch nicht erreicht.

Entlang des Langen Angers beträgt der Beurteilungspegel in aller Regel maximal 60 dB(A) am Tag und 50 dB(A) in der Nacht. Der Immissionsrichtwert für Mischgebiete wird weitgehend eingehalten (Bereich 5).

In den Wohngebieten an der Promenade (Bereich 6) werden die Orientierungswerte für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) am Tag und 45 dB(A) in der Nacht weitgehend eingehalten.



Aus schalltechnischer Sicht ergeben sich somit 4 Klassen (A bis D) der Geräuschbelastung

- Klasse A
Einhaltung der gebietsabhängigen Orientierungswerte der DIN 18005 auch für allgemeine Wohngebiete
 - ▶ Bereich 6 und straßenabgewandte Fassaden im Bereich 5
- Klasse B
Einhaltung der gebietsabhängigen Orientierungswerte der DIN 18005 in allgemeinen Wohngebieten zumindest Einhaltung der Orientierungswerte für Mischgebiete
 - ▶ Straßenzugewandte Fassaden im Bereich 5, Straßenabgewandte Fassaden in den Bereichen 2, 3, 4
- Klasse C
Überschreitung der gebietsabhängigen Orientierungswerte der DIN 18005 und in allgemeinen Wohngebieten Überschreitung der Orientierungswerte für Mischgebiete jedoch keine Überschreitung der Grenze zur Gesundheitsgefahr von 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) in der Nacht
 - ▶ Straßenzugewandte Fassaden im Bereich 4, z.T. an schienenzugewandten Fassaden im Bereich 2
- Klasse D
Überschreitung der Grenze zur Gesundheitsgefahr von 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) in der Nacht
 - ▶ Schienenzugewandte Fassaden im Bereich 1 und straßenzugewandte Fassaden in den Bereichen 2 und 3

4.3.5 Schallschutzkonzept

Aufgrund der Überschreitungen der Orientierungswerte an den schutzbedürftigen Nutzungen im Plangebiet sowohl am Tag als auch in der Nacht wird für die Entwicklung der Bahnstadt Heidelberg ein Schallschutzkonzept gegen den Verkehrslärm erforderlich.

Zur Erarbeitung des Schallschutzkonzepts stehen die folgenden grundsätzlichen Möglichkeiten zur Verfügung:

- Einhalten von Mindestabständen
- Differenzierte Baugebietsausweisungen
- Bau von Schallschutzwänden und – wällen
- Entwicklung eines schalltechnischen optimierten Städtebaus
- Schallschutzmaßnahmen an schutzbedürftigen Gebäuden
 - Schalltechnische Optimierung der Architektur von Wohngebäuden
 - Grundrissorientierung in Wohnungen
 - Orientierung der zu öffnenden Fenster von Aufenthaltsräumen von Wohnungen



- Schallschutzmaßnahmen nach dem Prinzip der 2-schaligkeit (Wintergarten und verglaste Loggien, Prallscheibe vor zu öffnenden Fenstern, besondere Fensterkonstruktionen)
- Orientierung der Außenwohnbereiche von Wohnungen, (Terrassen, Balkone, Vorgärten)
- Baulicher Schallschutz gegen Außenlärm (Schalldämmung der Außenbauteile von Aufenthaltsräumen)
- Fensterunabhängige Lüftung in zum Schlafen genutzten Aufenthaltsräumen

4.3.5.1 Einhalten von Mindestabständen

Angesichts der über einen längeren Planungszeitraum entwickelten städtebaulichen Strukturen und des planerischen Ziels, des sparsamen und schonenden Umgangs mit Grund und Boden für das neue Stadtquartier Bahnstadt, ist es nicht möglich, mit den geplanten schutzbedürftigen Gebieten große Abstände zu den geplanten Straßen sowie zu den vorhandenen und geplanten Schienenwegen einzuhalten.

Die Rahmenplanung des Stadtquartiers Bahnstadt berücksichtigt, insbesondere den Schienenverkehrslärm aufgrund der Strecken der Deutschen Bahn sowie den Straßenverkehrslärm der Eppelheimer Straße und des Czernyrings, dass in den nördlichen Teilbereichen, die diesen Verkehrswegen nächstgelegenen sind, überwiegend Gebiete für gewerbliche Nutzungen vorgesehen werden. Dadurch ist sichergestellt, dass die Mischgebiete und allgemeinen Wohngebiete bereits einen relativ großen Abstand zu den vor allem in der Nacht kritisch emittierenden Schienenwegen der Deutschen Bahn und den genannten Straßen haben. Auch wirkt die künftige Bebauung in den vorgelagerten Gewerbegebieten abschirmend und pegelmindernd für die Mischgebiete und allgemeinen Wohngebiete.

Fazit:

Mit der beabsichtigten Nutzungsstruktur in der Bahnstadt Heidelberg wird der Gedanke der möglichst großen Abstände zwischen den am stärksten emittierenden Verkehrswegen und den Baugebieten mit der höchsten Schutzbedürftigkeit Rechnung getragen. Eine Nichtbebauung von Teilflächen würde nicht dem sparsamen und schonenden Umgang mit Grund und Boden entsprechen. Außerdem würden bei nicht Bebauung die künftig zu erwartenden Abschirmwirkungen von Gebäuden auf dem Ausbreitungsweg nicht zu einer weiteren Reduzierung der Geräuscheinwirkungen in den urbanen Gebieten, Mischgebieten und allgemeinen Wohngebieten führen.

4.3.5.2 Differenzierte Baugebietsausweisungen

Die Rahmenplanung der Bahnstadt Heidelberg sieht eine differenzierte Baugebietsausweisung in der Art vor, dass im Norden des Plangebiets, in der Nähe der Schienenwege der Deutschen Bahn, der Eppelheimer Straße und des Czernyrings überwiegend Gebiete für gewerbliche Nutzungen entwickelt werden sollen. Daran anschließend sind Mischgebiete geplant. In den ruhigsten nach Südwesten orientierten Bereichen werden allgemeine Wohngebiete verortet.

Fazit:

Mit der beabsichtigten Nutzungsstruktur in der Bahnstadt Heidelberg in einer Abstufung von Gewerbegebiet, über urbane Gebiete, Mischgebiete zu allgemeinen Wohngebieten wird bereits ein schalltechnisch optimierter Städtebau entwickelt.



In den Bereichen höchster Belastung sind Gewerbegebiete oder vergleichbar schutzbedürftige Nutzungen vorgesehen. In diesen Gebieten ist eine Wohnnutzung Dritter unzulässig. In diesen Gebieten sind Wohnnutzungen nur für Betriebsinhaber und vergleichbare Nutzungen zulässig. Somit wird sichergestellt, dass in Gebieten an denen die Grenze zur Gesundheitsgefahr erreicht und überschritten wird in aller Regel keine Wohnnutzung Dritter zulässig ist.

4.3.5.3 Bau von Schallschutzwänden und – wällen

Eine wirksame Abschirmung des Schienenverkehrslärms der Strecken der Deutschen Bahn durch Schallschutzwände und Erdwällen innerhalb der Bahnstadt Heidelberg sind nicht möglich, da die Abstände zu den Schienenstrecken zu groß sind.

Eine effiziente Abschirmung des Schienenverkehrslärms wäre nur dann möglich, wenn entsprechend hohe Schallschutzwände unmittelbar entlang der Gleise der Strecke 4000 realisiert würden. Um eine möglichst hohe Wirksamkeit zu erzielen, müssten sich diese Schallschutzwände jedoch auf dem Gelände der Deutschen Bahn befinden und unmittelbar südlich der beiden Streckengleise der Strecke 4000 gebaut werden. Die Errichtung einer Schallschutzwand auf dieser Fläche wird jedoch in einzelnen Teilbereichen nur schwer möglich sein, da sich diese Fläche zwischen der Bahnstrecke 4000 und der südlich daran angrenzenden Fläche der S-Bahn-Abstellanlage befindet. Auf vergleichbaren Flächen werden Schallschutzwände Dritter von der Deutschen Bahn regelmäßig nicht zugelassen, da diese Maßnahmen in die betrieblichen und baulichen Gegebenheiten des Gleisfeldes eingreifen und eine entsprechende Baustelle den Zugverkehr behindern würde. Durch die Realisierung der künftigen Bebauung in der Bahnstadt Heidelberg südlich der Bahnstrecke wird nach und nach eine mit einer Schallschutzwand entlang der Schiene vergleichbare Pegelminderung erreicht werden.

Die Realisierung von Schallschutzwänden entlang der stark emittierenden Straßen Eppelheimer Straße, Czernyring und Speyerer Straße scheiden aus städtebaulichen Gründen aus. Für Schallschutzwände stehen keine geeigneten Flächen zur Verfügung. Durch die Notwendigkeit der Realisierung von Tiefgaragenzufahrt und Querungsmöglichkeiten der Straßen, wären zudem keine geschlossenen Schallschutzwände möglich. Außerdem müssten diese Schallschutzwände sehr hoch werden, um die oberen Geschosse gegen den Straßenverkehrslärm abzusichern.

Die in der Rahmenplanung vorgesehenen Baustrukturen in Form einer Blockrandbebauung greifen das Schutzelement der aktiven Schallabschirmung auf. Durch die vorgesehenen Baustrukturen werden abgewandte ruhige Fassadenseiten und ruhige Innenhofbereiche geschaffen, in denen die Orientierungswerte der DIN 18005 weitgehend eingehalten werden.

Fazit:

Aus städtebaulichen Gründen sind aktive Schallschutzmaßnahmen in Form von Schallschutzwänden und Erdwällen nicht möglich.

Statt der Umsetzung von Schallschutzwänden wurde eine Rahmenplanstruktur entwickelt, die in Form von Blockrandbebauung oder straßenbegleitender Bebauung ruhige Fassaden im Blockinnenbereich und auf abgewandten Fassadenseiten gewährleistet.



Durch die Vollaufsiedlung des gesamten Gebiets der Bahnstadt Heidelberg wird eine wirksame Entwicklung eines schalltechnischen optimierten Städtebaus realisiert.

Bei der Festlegung der konkreten Baustrukturen auf den noch nicht entwickelten Baufeldern ist je nach Geräuscheinwirkungen ein schalltechnisch-städtebaulich optimierter Entwurf zu erarbeiten. Durch die Entwicklung geeigneter Baustrukturen können ruhige Innenhöfe und lärmabgewandte Fassadenseiten realisiert werden. Die entsprechenden Planungen sind im Zuge der Aufstellung der Bebauungspläne für die unterschiedlichen Baufelder durchzuführen.

Die Entwicklung schalltechnisch-städtebaulich optimierter Baustrukturen soll innerhalb der Bahnstadt Heidelberg gesunde Wohnverhältnisse gewährleisten. Durch Festsetzungen in den Bebauungsplänen und ergänzende Regelungen in städtebaulichen Verträgen sind die entwickelten Baustrukturen planerisch zu sichern. Diese optimierten Planungen sind in allen Bereichen der Bahnstadt erforderlich.

4.3.5.4 Schallschutzmaßnahmen an schutzbedürftigen Gebäuden

Auf den Teilflächen, auf denen am Tag ein Beurteilungspegel von 70 dB(A) oder in der Nacht ein Beurteilungspegel von 60 dB(A) erreicht oder überschritten wird, sind zur Vermeidung einer Gesundheitsgefahr für Wohnnutzungen und vergleichbare schutzbedürftige Nutzungen, wie z. B. Kranken- und Pflegeeinrichtungen, Schulen usw., besondere Schallschutzmaßnahmen erforderlich. An entsprechend beaufschlagten Fassaden im Plangebiet werden insbesondere hinsichtlich der zum Schlafen genutzten Aufenthaltsräume weitergehende Schallschutzmaßnahmen als der Einbau von Schallschutzfenstern in Aufenthaltsräumen und einer fensterunabhängigen, schallgedämmten Belüftung in nachts zum Schlafen genutzten Aufenthaltsräumen empfohlen.

Am Tag werden in den Bereichen 1, 2, 3 an den Verkehrswegen zugewandten Fassadenseiten Beurteilungspegel von 70 dB(A) erreicht.

In der Nacht ist die Zahl der Fassaden mit Überschreitungen eines Beurteilungspegels von 60 dB(A) deutlich größer als diejenigen mit Überschreitungen eines Werts von 70 dB(A) am Tag. Außerdem sind die Überschreitungen deutlich höher als diejenigen am Tag. Von kritischen Belastungen sind die Bereiche 1, 2 und 3 betroffen.

An den künftigen Gebäuden stehen grundsätzlich folgende Möglichkeiten des Schallschutzes zur Verfügung, die für Fassaden mit Pegeln von mehr als 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) in der Nacht dringend zu empfehlen sind. Die beschriebenen Maßnahmen sind auch für Fassaden an denen die Beurteilungspegel des Gesamtverkehrslärms niedriger sind zu empfehlen, da durch diese Maßnahmen gesunde Wohnverhältnisse und hohe Qualitäten geschaffen werden.

- Schalltechnische Optimierung der Architektur von Wohngebäuden
- Grundrissorientierung für die Aufenthaltsräumen von Wohnungen
- Orientierung der zu öffnenden Fenster von Aufenthaltsräumen von Wohnungen
- Realisierung von Schallschutzmaßnahmen nach dem Prinzip der 2-schaligkeit vor zu öffnenden Fenstern in Aufenthaltsräumen von Wohnungen
- Baulicher Schallschutz gegen Außenlärm
- Fensterunabhängige Lüftung in zum Schlafen genutzten Aufenthaltsräumen



4.3.5.4.1 Schalltechnische Optimierung der Architektur von Wohngebäuden

Durch die schalltechnische Optimierung der Architekturplanung können durch Vor- und Rücksprünge in der Fassade Pegelminderungen vor zu öffnenden Fenstern von Aufenthaltsräumen erreicht werden. Durch die Positionierung von zu öffnenden Fenstern an der Rückseite von z.B. Erkern und Gebäudevorsprüngen kann die Eigenabschirmung der vorgelagerten Bauteile genutzt werden. Nach dem gleichen Prinzip funktionieren auch Loggien innerhalb des Gebäudes, zu denen zu öffnende Fenster von Aufenthaltsräumen orientiert sind. Die Geräuscheinwirkungen innerhalb der Loggia sind bei schallabsorbierender Verkleidung der Decke und ggf. der Wände geringer als an der aufsteigenden Fassade.

Fazit:

Durch eine optimierte Architekturplanung unter Hinzuziehung eines schalltechnischen Beraters können die gebäudebezogenen Qualitäten des Schallschutzes verbessert werden. Da Architekturplanung und Bauleitplanung für die unterschiedlichen Baufelder häufig Hand in Hand gehen, können Erkenntnisse aus der Entwurfsplanung der Gebäude in die Festsetzungen des Bebauungsplans einfließen.

4.3.5.4.2 Grundrissorientierung in Wohnungen

Durch eine entsprechende Grundrissorientierung ist es möglich Aufenthaltsräume von Wohnungen, insbesondere von Kinder- und Schlafzimmern an der zur Schallquelle zugewandten Fassadenseiten zu vermeiden.

Nicht schutzbedürftig sind Räume, die nicht dem dauernden Aufenthalt von Menschen dienen, wie z.B. Wohnküchen, Bäder, Abstellräume, Flure. Diese Räume sind sinnvollerweise an der lärmzugewandten Seite unterzubringen.

Fazit:

Durch eine angepasste Grundrissgestaltung kann die Zahl der Aufenthaltsräume von Wohnungen an lärmzugewandten Fassadenseiten minimiert werden. Häufig ist dies jedoch an süd- und westorientierten Fassadenseiten nur schwer möglich. Dem kann dadurch begegnet werden, dass schmalere Grundrisse, in Form von „durchgesteckten“ Aufenthaltsräumen gewählt werden, die häufig als offene Wohnlandschaften für die Funktionen Wohnen, Essen und Kochen entwickelt werden. In solchen Räumen kann die Besonnung durch ein Fenster an der kritisch beaufschlagten Süd- oder Westfassade erfolgen und eine Belüftung über zu öffnende Fenster an lärmabgewandten ruhigen Fassaden realisiert werden. In jüngerer Zeit werden vor dem Hintergrund der Anforderungen des Schallschutzes zunehmend Planungskonzepte auf Basis von Laubengangerschießungen umgesetzt.

4.3.5.4.3 Orientierung der zu öffnenden Fenster von Aufenthaltsräumen von Wohnungen

Eine schalltechnisch optimierte Grundrisslösung zielt wie die vorstehenden Ausführungen belegen, in 1. Linie auf die Verortung von zu öffnenden Fenstern von Aufenthaltsräumen ab. Dabei gilt es die zu öffnenden Fenster an einer ruhigen Fassadenseite zu realisieren. Eine sinnvolle Lösung ist es häufig, für einen Aufenthaltsraum mehrere Fenster vorzusehen. So könnte ein Fenster der Belichtung an einer stark beaufschlagten Fassade dienen und ein weiteres Fenster im gleichen Aufenthaltsraum der Belüftung über eine ruhige Fassade.



Fazit:

Durch eine schalltechnisch optimierte Planung kann durch die Verortung der Aufenthaltsräume und der zu öffnenden Fenster in diesen Räumen ein wirksamer Schallschutz erreicht werden. An süd- und westorientierten Fassaden, im Bereich von Gebäudeecken und bei der Realisierung von Einzimmerwohnungen für Studierende und Senioren wird es jedoch schwierig sein, durch eine Grundrissorientierung zu öffnende Fenster an kritisch beaufschlagten Fassaden zu vermeiden. Hier sind andere Schallschutzmaßnahmen erforderlich.

4.3.5.4.4 Schallschutzmaßnahmen nach dem Prinzip der 2-schaligkeit

Diese Schallschutzmaßnahme zielt darauf ab, durch ein dem zu öffnenden Fenster vorgelagertes Bauteil, eine Pegelminderung vor dem zu öffnenden Fenster zu erreichen.

- Wintergärten und verglaste Loggien

Durch die Umsetzung von geschlossenen oder teilgeschlossenen Glaselementen kann die Geräuschbelastung im Inneren des Wintergartens und der verglasten Loggia reduziert werden, sodass ein Öffnen der Fenster von Aufenthaltsräumen zu diesem Bereich möglich ist. Die Verglasung des Wintergartens und die Glaselemente der Loggia können beweglich ausgebildet werden. Hierfür gibt es eine Vielzahl von geeigneten Produkten am Markt. Der Schallschutz des Verkehrslärms zielt anders als der gegen den Gewerbelärm darauf ab dem Nutzer der Wohnung Möglichkeiten des Schallschutzes an die Hand zu geben. Ihm wird jedoch freigestellt ob er diese Maßnahmen tatsächlich nutzt. Anders im Gewerbelärm, hier müssen Schallschutzmaßnahmen dauerhaft so gesichert werden, dass sie im Sinne des Schallschutzkonzeptes durch den Nutzer nicht außer Kraft gesetzt werden können. Daher ist im Bereich Gewerbelärm keine verschiebbare Verglasung von Loggien und Wintergärten zulässig.

- Prallscheibe vor zu öffnenden Fenstern

Ziel der Prallscheibe ist es, durch eine Überdeckung des zu öffnenden Fensters eine Pegelminderung in der Fensterebene zu erreichen. Im Zusammenhang mit Prallscheiben kommen häufig auch kleinere Lüftungsflügel zur Anwendung. Hier wird die Prallscheibe nicht vor allen zu öffnenden Fenstern eines Wohnraums vorgesehen, sondern nur vor einem kleineren Lüftungsflügel.

- Besondere Fensterkonstruktionen

Durch den Einbau besonderer Fensterformen, wie z. B. dem Hamburger HafenCityfenster oder sonstigen Kastenfensterkonstruktionen kann auch in stark belasteten Geräuschsituationen eine Minderung des Außengeräuschs bei teilgeöffnetem Fenster zu einem verträglichen Innenpegel im Aufenthaltsraum erreicht werden.

Fazit:

Die beschriebenen Schallschutzmaßnahmen nach dem Prinzip der 2-schaligkeit bieten für alle Grundrisskonstellationen die Möglichkeit vor zu öffnenden Fenstern von Aufenthaltsräumen eine Pufferfunktion vorzulagern. Dabei ist es nicht erforderlich jedes zu öffnende Fenster eines Aufenthaltsraums entsprechend auszustatten. Es ist ausreichend ein zu öffnendes Fenster des Aufenthaltsraums entsprechend zu schützen. Der Aufenthaltsraum kann über weitere „normale Schallschutzfenster“ an kritisch belasteten Fassaden verfügen.



4.3.5.5 Orientierung der Außenwohnbereiche von Wohnungen

Der erforderliche Schallschutz zielt nicht nur auf den Schutz innerhalb der Gebäude ab. Neben der Gewährleistung gesunder Wohnverhältnisse in Rauminnern ist die Bereitstellung von ruhigen Außenwohnbereichen in Form von Terrassen und Balkone ein wichtiges Planungsprinzip, das zunehmend auch von Gerichten in den Blick genommen wird. Die Außenwohnbereiche sind nur im Beurteilungszeitraum Tag schutzbedürftig.

Zur Gewährleistung gesunder Wohnverhältnisse ist die Bereitstellung von Außenwohnbereichen anzustreben, auf denen zumindest der Orientierungswert für Mischgebiete von 60 dB(A) am Tag eingehalten wird. Die Ergebnisse des vorliegenden Gutachtens zeigen, dass dies an einer Vielzahl von abgewandten Fassadenseiten möglich ist. Wo ruhige Fassaden nicht zur Verfügung stehen, können die Außenwohnbereiche auch an lärmzugewandten Fassaden realisiert werden. Hier ist es jedoch erforderlich die Außenwohnbereiche in Form von Wintergärten oder als Loggien mit einer verschiebbaren Verglasung zu realisieren. Durch entsprechend vorgelagerte Konstruktionen können auf diesen Außenwohnbereichen die Orientierungswerte eingehalten werden.

Fazit:

Durch entsprechende bauliche Konstruktionen ist es möglich auch Wohnungen in kritisch beaufschlagten Geräuschsituationen einen ruhigen Außenwohnbereich zur Verfügung zu stellen. Häufig gewährleisten die geschützten Außenwohnbereiche nicht nur den Schutz auf dem Außenwohnbereich selbst sondern auch den Schutz für hinterliegende zu öffnende Fenster von Aufenthaltsräumen als Schallschutzmaßnahme nach dem Prinzip der 2-schaligkeit.

4.3.5.6 Baulicher Schallschutz gegen Außenlärm

Schalltechnische Aufgabenstellung – Schalltechnisches Gutachten „Bahnstadt Heidelberg“			
Verkehrslärm			Schutz gegen Außenlärm
Straße Kapitel 4.1	Schiene Kapitel 4.2	Gesamt Kapitel 4.3	
Geräuscheinwirkungen im Plangebiet aufgrund vorhandener und geplanter Straßen	Geräuscheinwirkungen im Plangebiet aufgrund der Bahnstrecken der Deutschen Bahn und der Straßenbahnlinien im Plangebiet	Geräuscheinwirkungen im Plangebiet aufgrund Überlagerung Straßen- und Schienenverkehrslärm	Geräuscheinwirkungen im Plangebiet aufgrund Überlagerung Straßen- und Schienenverkehrslärm
Szenario 1	Szenario 1	Szenario 1	Szenario 2 Vollaufsiedlung nach Rahmenplanung
Szenario 2	Szenario 2	Szenario 2	
Szenario 3	Szenario 3	Szenario 3	

Aufgrund der Geräuscheinwirkungen und den daraus resultierenden Überschreitungen der Orientierungswerte der DIN 18005 im Beurteilungszeitraum Tag (06.00 bis 22.00 Uhr) und Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr), sind bei der



Errichtung und der Änderung von Gebäuden mit schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen die Außenbauteile der Aufenthaltsräume entsprechend den Anforderungen nach DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ auszubilden.

Das Ziel des baulichen Schallschutzes gegen Außenlärm ist es, im Rauminnen bei geschlossenen Fenstern verträgliche Innenpegel zu gewährleisten. Bei den Außenbauteilen von Aufenthaltsräumen handelt es sich um Türen und Fenster, sonstige Fassadenflächen und Dachflächen und Decken über Aufenthaltsräumen. Die relevante Schallschutzmaßnahme ist in aller Regel der Einbau von Schallschutzfenstern. Diese dürfen anders als beim Schutz gegen Gewerbelärm durch den Nutzer geöffnet werden.

Die derzeit aktuelle Fassung der DIN 4109 Teil 1 und Teil 2 die für die Dimensionierung des baulichen Schallschutzes gegen Außenlärm relevant ist, datiert vom Januar 2018. Diese dokumentiert den aktuellen Stand der Technik.

Die genaue Bezeichnung lautet

- DIN 4109-1:2018-01 Teil 1: Mindestanforderungen
- DIN 4109-2:2018-01 Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen

Im Land Baden-Württemberg ist jedoch im Jahr 2017 eine ältere Fassung der DIN 4109 Teil 1 und Teil 2 mit Stand vom Juli 2016 in Kombination mit Teilen einer Änderung der DIN 4109 aus dem Jahr 2017 als technische Bauvorschrift eingeführt worden. Die eingeführte Fassung der DIN 4109 stellt hinsichtlich des Schienenverkehrslärms höhere Anforderungen als die aktuelle Fassung der DIN 4109 aus dem Jahr 2018. Es ist jedoch davon auszugehen, dass in absehbarer Zeit die Fassung aus dem Jahr 2018 bauordnungsrechtlich eingeführt wird. Daher wird diese der Berechnung der maßgeblichen Außenlärmpegel des vorliegenden Gutachtens zugrunde gelegt.

Alle Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen nach DIN 4109-1: 2018-01 sind so zu dimensionieren, dass in den Räumen keine unzumutbaren Geräuschpegel entstehen.

Die nach DIN 4109-1: 2018-01 schutzbedürftigen Räume sind z.B.

- Wohnräume, einschließlich Wohndielen, Wohnküchen;
- Schlafräume, einschließlich Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten;
- Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien;
- Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen;
- Büroräume;
- Praxisräume, Sitzungsräume und ähnliche Arbeitsräume.

Bei den baulichen Schallschutzmaßnahmen handelt es sich um eine entsprechende Luftschalldämmung der Außenbauteile der Aufenthaltsräume, insbesondere der Fenster aber auch der Wände, Dächer, Rollladenkästen etc..

Bei der Errichtung und der Änderung von Gebäuden mit schutzbedürftigen Räumen sind die Außenbauteile der Aufenthaltsräume mindestens entsprechend den Anforderungen des jeweiligen Lärmpegelbereichs nach DIN 4109-1: 2018-01 auszubilden.



Nach Tabelle 7 der DIN 4109-1: 2018-01, sind den Lärmpegelbereichen die folgenden maßgeblichen Außenlärmpegel zugeordnet:

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a dB
I	bis 55
II	56 bis 60
III	61 bis 65
IV	66 bis 70
V	71 bis 75
VI	76 bis 80
VII	> 80*

* Für maßgebliche Außenlärmpegel $L_a > 80$ dB sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Tabelle 12 DIN 4109-1: 2018-01, Tabelle 7, Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichen Außenlärmpegel

Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ berechnen sind entsprechend der Raumart nach DIN 4109-1: 2018-01 Gleichung (6).

Für die unterschiedlichen Raumarten gelten folgende Anforderungen

$K_{Raumart} = 25$ dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien

$K_{Raumart} = 30$ dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches

$K_{Raumart} = 30$ dB für Büroräume und Ähnliches

mindestens einzuhalten sind:

$R'_{w,ges} = 35$ dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien

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



Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der gesamten Außenfläche eines Raumes S_S zur Grundfläche des Raumes S_G nach DIN 4109-2: 2018-01 Gleichung (33) mit dem Korrekturwert K_{AL} zu korrigieren. Für Außenbauteile, die unterschiedlich zur maßgeblichen Schallquellen orientiert sind, gilt DIN 4109-2: 2018-01, Ziffer 4.4.1.

Der maßgebliche Außenlärmpegel errechnet sich aus den Beurteilungspegeln der unterschiedlichen relevanten Lärmarten nach DIN 4109-2: 2018-01, Ziffer 4.4.5.1 - 4.4.5.7.

Der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-1: 2018-01, Tabelle 7 ergibt sich

- für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (06.00 - 22.00 Uhr)
- für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (22.00 - 06.00 Uhr) plus Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung (größeres Schutzbedürfnis in der Nacht), Dies gilt für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können.

Die überwiegend zum Schlafen genutzten Räume sind Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien, Schlaf- und Kinderzimmer in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten und Ähnliches

Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höheren Anforderungen ergibt.

Der Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel liegen die Berechnungsergebnisse des Szenarios 2 (Vollaufsiedlung Bahnstadt Heidelberg) zugrunde.

Zur Festlegung der maßgeblichen Außenlärmpegel werden die Berechnungen stockwerksweise getrennt für den Tag (06.00 – 22.00 Uhr) und die Nacht (22.00 – 06.00 Uhr) durchgeführt.

Maßgebliche Außenlärmpegel Tag (06.00 – 22.00 Uhr)

Für schutzbedürftige Räume nach DIN 4109 mit Ausnahme der Aufenthaltsräume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden, berechnet sich der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109 wie folgt:

- Straßenverkehrslärm: Beurteilungspegel Tag plus 3 dB(A)
- Schienenverkehrslärm: Beurteilungspegel Tag minus 5 dB(A)¹ plus 3 dB(A)
- Gewerbelärm: Beurteilungspegel Tag plus 3 dB(A)

Maßgebliche Außenlärmpegel Nacht (22.00 – 06.00 Uhr)

¹ Nach Ziffer 4.4.5.3 DIN 4109-2: 2018-01 aufgrund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen in Verbindung mit dem Frequenzspektrum der Schalldämm-Maße von Außenbauteilen ist der Beurteilungspegel für Schienenverkehr pauschal um 5 dB(A) zu mindern.

² Die Geräuscheinwirkungen des Gewerbelärm können derzeit nicht sicher abgeschätzt werden. Dies ist erst im Zuge der Aufstellung des Bebauungsplans sowie der Erarbeitung der Bauantragsunterlagen möglich sind. Daher werden im vorliegenden Gutachten keine Geräuscheinwirkungen des Gewerbelärm berücksichtigt.



Für schutzbedürftige Räume nach DIN 4109, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden, berechnet sich der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109 wie folgt:

- Straßenverkehrslärm: Beurteilungspegel Nacht plus 10 dB(A) plus 3 dB(A)
- Schienenverkehrslärm: Beurteilungspegel Nacht minus 5 dB(A) 3 plus 10 dB(A) plus 3 dB(A)
- Gewerbelärm: Beurteilungspegel Nacht plus 10 dB(A) plus 3 dB(A) 4

In den in der nachfolgenden Tabelle genannten Anlagen sind die maßgeblichen Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 für den Tag (06.00 - 22.00 Uhr) und die Nacht (22.00 - 06.00 Uhr) zu ersehen. Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höheren Anforderungen ergibt. Die maßgeblichen Außenlärmpegel sind der schalltechnischen Dimensionierung der Außenbauteile von Aufenthaltsräume zugrunde zu legen.

Inhalt	Geschoss	Anlage
Maßgeblicher Außenlärmpegel Tag (06.00 – 22.00 Uhr)	Erdgeschoss Teil Ost	1.1.1.O
	Erdgeschoss Teil West	1.1.1.W
	Oberstes Geschoss Teil Ost	1.1.2.O
	Oberstes Geschoss Teil West	1.1.2.W
Maßgebliche Außenlärmpegel Nacht (22.00 – 06.00 Uhr)	Erdgeschoss Teil Ost	1.2.1.O
	Erdgeschoss Teil West	1.2.1.W
	Oberstes Geschoss Teil Ost	1.2.2.O
	Oberstes Geschoss Teil West	1.2.2.W

Tabelle 13 Baulicher Schutz gegen Außenlärm, Aufgabenstellung - Geräuscheinwirkungen im Plangebiet, maßgebliche Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche

4.3.5.7 Fensterunabhängige Lüftung in zum Schlafen genutzten Aufenthaltsräumen

An Gebäudefassaden, an denen die gebietsabhängigen Orientierungswerte in der Nacht überschritten werden, wird zur Gewährleistung des nächtlichen Schutzziels des ungestörten Schlafs im Inneren der künftigen Gebäude als Schallschutzmaßnahme empfohlen, für alle in der Nacht zum Schlafen genutzte schutzbedürftige Räume DIN 4109-1: 2018-01 von Wohnungen, für alle Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien und für alle sonstigen Übernachtungsräume eine fensterunabhängige, schallgedämmte Lüftung zu realisieren. Hierdurch wird dem künftigen Bewohner ermöglicht, ungestört bei geschlossenem Fenster und damit ruhigem Innenraum sowie ausreichender Belüftung schlafen zu können.

³ Siehe Fußnote 1

⁴ Siehe Fußnote 2



5 Kurzfassung

5.1 Planungsaufgabe

Die Stadt Heidelberg beabsichtigt mit der Bahnstadt einen neuen Stadtteil im Sinne einer nachhaltigen Stadtentwicklung zu verwirklichen.

Grundlage der Entwicklung ist die 2003 vom Gemeinderat beschlossene Rahmenplanung Bahnstadt. Diese wurde unter anderem durch die Integration themenspezifischer Fachbeiträge und konkretisierender Planungen verschiedentlich fortgeschrieben.

Die planungsrechtliche Absicherung der Entwicklung der einzelnen Bauabschnitte der Bahnstadt erfolgt durch Teilbebauungspläne und vorhabenbezogene Bebauungspläne. Die bauliche Umsetzung der Bahnstadt hat 2009 begonnen.

Auf Ebene der Rahmenplanung wurde im Jahr 2004 für das gesamte Gebiet der Bahnstadt das nachfolgend genannte schalltechnische Gutachten erarbeitet:

- Stadt Heidelberg, Schalltechnisches Gutachten zur Rahmenplanung „Bahnstadt Heidelberg“, IBK Ingenieur- und Beratungsbüro Dipl.-Ing. Guido Kohnen, Bericht-Nr. 03-59-1 vom 11.08.2004

Im Rahmen der Aufstellungsverfahren der Teilbebauungspläne bzw. der vorhabenbezogenen Bebauungspläne wurde entweder auf das schalltechnische Gesamtgutachten zur Rahmenplanung zurückgegriffen oder auch weiterführende schalltechnische Einzelgutachten erstellt.

Gegenüber dem damaligen Stand der Rahmenplanung (2003) und des darauf basierenden Gutachtens (2004), haben sich jedoch zwischenzeitlich zahlreiche grundlegende Veränderungen in der Straßenverkehrsführung und der Erschließung des neuen Stadtteils ergeben (z. B. der Wegfall der Bahnrandstraße). Darüber hinaus hat sich hinsichtlich des Schienenverkehrslärms die Berechnungsgrundlage Schall 03 zum 01.01.2015 geändert und für Eisenbahnen ist der Schienenbonus nicht mehr in Ansatz zu bringen. Der Wegfall des Schienenbonus hat hinsichtlich der Bewertung des Schienenverkehrslärms der Deutschen Bahn teilweise gravierende Auswirkung auf die Entwicklung künftiger Quartiere an Schienenwegen.

Vor diesem Hintergrund möchte die Stadt Heidelberg das schalltechnische Gesamtgutachten Bahnstadt für den Teilbereich des Verkehrslärms fortschreiben. Die Fortschreibung soll auf der Grundlage der aktuellen Rahmenplanung, unter Berücksichtigung der zwischenzeitlich realisierten Quartiere erfolgen und die geänderte Verkehrsplanung sowie die aktuellen Verkehrszahlen des Straßen- und Schienenverkehrs berücksichtigen.

Dabei werden 3 Szenarien mit unterschiedlichen Aufsiedlungsständen in der Bahnstadt (Gebäudebestand und genehmigte Bauvorhaben Stand April 2018, Vollaufsiedlung gemäß Rahmenplan und Vollaufsiedlung ohne Bebauung auf dem Baufeld C2) untersucht.

Nicht fortgeschrieben werden sollen auf Ebene der Gesamtplanung der Gewerbe- und der Sportlärm, da im Zuge der aufzustellenden oder bereits aufgestellten Bebauungspläne zu diesen Themen, insofern sie relevant sind oder waren, bebauungsplanbezogene schalltechnische Gutachten erstellt werden oder bereits erstellt wurden.



5.2 Schalltechnische Aufgabenstellungen

In dem vorliegenden Gutachten werden die folgenden Aufgabenstellungen untersucht und anhand der maßgeblichen Beurteilungsgrundlagen bewertet.

Schalltechnische Aufgabenstellung – Schalltechnisches Gutachten „Bahnstadt Heidelberg“			
Verkehrslärm			Schutz gegen Außenlärm Kapitel 4.3.5.6
Straße Kapitel 4.1	Schiene Kapitel 4.2	Gesamt Kapitel 4.3	
Geräuscheinwirkungen im Plangebiet aufgrund vorhandener und geplanter Straßen	Geräuscheinwirkungen im Plangebiet aufgrund der Bahnstrecken der Deutschen Bahn und der Straßenbahnlinien im Plangebiet	Geräuscheinwirkungen im Plangebiet aufgrund Überlagerung Straßen- und Schienenverkehrslärm	Geräuscheinwirkungen im Plangebiet aufgrund Überlagerung Straßen- und Schienenverkehrslärm
Szenario 1 Vorhandene Gebäude (Stand April 2018)	Szenario 1 Vorhandene Gebäude (Stand April 2018)	Szenario 1 Derzeitige Verkehrsmenge	Szenario 2 Vollaufsiedlung nach Rahmenplanung
Szenario 2 Vollaufsiedlung nach Rahmenplanung	Szenario 2 Vollaufsiedlung nach Rahmenplanung	Szenario 2 Vollaufsiedlung nach Rahmenplanung	
Szenario 3 Vollaufsiedlung nach Rahmenplanung, jedoch ohne Bebauung auf dem Baufeld C2	Szenario 3 Vollaufsiedlung nach Rahmenplanung, jedoch ohne Bebauung auf dem Baufeld C2	Szenario 3 Vollaufsiedlung nach Rahmenplanung, jedoch ohne Bebauung auf dem Baufeld C.2	

Abbildung 2: Schalltechnische Aufgabenstellungen

5.3 Berechnungsergebnisse Gesamtverkehrslärm

Die Beurteilungspegel des Szenarios 1 (Gebäudebestand April 2018) sind erwartungsgemäß deutlich höher, als diejenigen des Szenarios 2 unter Berücksichtigung der Vollaufsiedlung des Rahmenplangebiets. Die Beurteilungspegel im Szenario 3 (Vollaufsiedlung ohne Bebauung im Baufeld C2) ist mit Ausnahme der Baufelder C3.1-C3.3, C4 und C5 identisch mit denjenigen des Szenarios 2.

Die Beurteilungspegel sind in den oberen Geschossen höher als diejenigen in den Erdgeschossen.

Am Tag haben sowohl der Straßenverkehrslärm als auch der Schienenverkehrslärm einen relevanten Anteil an dem im Plangebiet einwirkenden Gesamtverkehrslärm. Im Nahbereich der Eppelheimer Straße und des Czernyrings ist der Straßenverkehr die dominierende Lärmquelle.

In der Nacht dominiert für das Plangebiet der Schienenverkehrslärm aufgrund der Bahnstrecken der Deutschen Bahn. Im Nahbereich zur Eppelheimer Straße und zum Czernyrings hat auch der Straßenverkehr starken Einfluss auf den Gesamtverkehrslärm.



Am Tag und in der Nacht werden an den von den Straßen und der Bahnstrecke abgewandten Fassadenseiten insbesondere im Bereich geschlossener Innenhöfe die gebietsabhängigen Orientierungswerte der DIN 18005 weitgehend eingehalten. In den allgemeinen Wohngebieten werden zumindest die Werte eines Mischgebiets nicht überschritten.

An den unmittelbar der Bahnstrecke zugewandten Fassadenseiten werden am Tag Beurteilungspegel von 70-80 dB(A) erreicht. In der Nacht betragen die Beurteilungspegel 60-70 dB(A) (Bereich 1). Die für eine Wohnnutzung kritische Schwelle der beginnenden Gesundheitsgefahr von 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) in der Nacht werden z.T. sehr deutlich überschritten

Die Beurteilungspegel an den der Eppelheimer Straße, dem Czernyring und der Speyerer Straße zugewandten Fassadenseiten betragen am Tag bis zu 72 dB(A) und in der Nacht bis zu 65 dB(A) (Bereiche 2 und 3). Die Grenze der Gesundheitsgefahr wird auch hier überschritten.

Entlang der Grünen Meilen liegen die Beurteilungspegel am Tag zwischen 58-68 dB(A) die Pegel in der Nacht betragen 51-60 dB(A) (Bereich 4). Der Orientierungswert für Mischgebiete wird am Tag und in der Nacht überschritten. Die Grenze der Gesundheitsgefahr wird jedoch nicht erreicht.

Entlang des Langen Angers beträgt der Beurteilungspegel in aller Regel maximal 60 dB(A) am Tag und 50 dB(A) in der Nacht. Der Immissionsrichtwert für Mischgebiete wird weitgehend eingehalten (Bereich 5).

In den Wohngebieten an der Promenade (Bereich 6) werden die Orientierungswerte für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) am Tag und 45 dB(A) in der Nacht weitgehend eingehalten.

Aus schalltechnischer Sicht ergeben sich somit 4 Klassen (A bis D) der Geräuschbelastung

- Klasse A
Einhaltung der gebietsabhängigen Orientierungswerte der DIN 18005 auch für allgemeine Wohngebiete
 - ▶ Bereich 6 und straßenabgewandte Fassaden im Bereich 5
- Klasse B
Einhaltung der gebietsabhängigen Orientierungswerte der DIN 18005 in allgemeinen Wohngebieten zumindest Einhaltung der Orientierungswerte für Mischgebiete
 - ▶ Straßenzugewandte Fassaden im Bereich 5, Straßenabgewandte Fassaden in den Bereichen 2, 3, 4
- Klasse C
Überschreitung der gebietsabhängigen Orientierungswerte der DIN 18005 und in allgemeinen Wohngebieten Überschreitung der Orientierungswerte für Mischgebiete jedoch keine Überschreitung der Grenze zur Gesundheitsgefahr von 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) in der Nacht
 - ▶ Straßenzugewandte Fassaden im Bereich 4, z.T. an schienenzugewandten Fassaden im Bereich 2
- Klasse D
Überschreitung der Grenze zur Gesundheitsgefahr von 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) in der Nacht
 - ▶ Schienenzugewandte Fassaden im Bereich 1 und straßenzugewandte Fassaden in den Bereichen 2 und 3



5.4 Schallschutzkonzept

Aufgrund der Überschreitungen der Orientierungswerte an den schutzbedürftigen Nutzungen im Plangebiet sowohl am Tag als auch in der Nacht wird für die Entwicklung der Bahnstadt Heidelberg ein Schallschutzkonzept gegen den Verkehrslärm erforderlich.

Zur Erarbeitung des Schallschutzkonzepts stehen die folgenden grundsätzlichen Möglichkeiten zur Verfügung:

- Einhalten von Mindestabständen
- Differenzierte Baugebietsausweisungen
- Bau von Schallschutzwänden und – wällen
- Entwicklung eines schalltechnischen optimierten Städtebaus
- Schallschutzmaßnahmen an schutzbedürftigen Gebäuden
 - Schalltechnische Optimierung der Architektur von Wohngebäuden
 - Grundrissorientierung in Wohnungen
 - Orientierung der zu öffnenden Fenster von Aufenthaltsräumen von Wohnungen
 - Schallschutzmaßnahmen nach dem Prinzip der 2-schaligkeit (Wintergarten und verglaste Loggien, Prallscheibe vor zu öffnenden Fenstern, besondere Fensterkonstruktionen)
 - Orientierung der Außenwohnbereiche von Wohnungen, (Terrassen, Balkone, Wohngärten)
 - Baulicher Schallschutz gegen Außenlärm (Schalldämmung der Außenbauteile von Aufenthaltsräumen)
 - Fensterunabhängige Lüftung in zum Schlafen genutzten Aufenthaltsräumen

Im vorliegenden Gutachten werden diese Schallschutzmaßnahmen diskutiert und bewertet.