Gleislageveränderung von Haltestelle Freiberger Platz bis Haltestelle Orangerie

- Planfeststellungsverfahren -

Unterlage C 8.3: Schalltechnische Untersuchung Baubetrieb (nachrichtlich)

Vorhabenträgerin:

HEAG mobilo GmbH

Klappacher Straße 172

64285 Darmstadt

Leitung Abteilung	Leitung Fachbereich	Betriebsleiter BOStrab
Straßenbahnnetz	Planung und Bauen	
gez. i.V. Astrid Tschann	gez. i.A. Markus Klein	gez. i.V. Klaus Joachim Fenchel
(i.V. Dipl.-Ing. Astrid Tschann)	(i.A. Dipl.-Ing. Markus Klein)	(i.V. Dipl.-Ing. Klaus Joachim Fenchel)
Darmstadt, den 05.10.2026	Darmstadt, den 05.10.2026	Darmstadt, den 05.10.2026

FCP IBU GmbH

Immissionsschutz
Baudynamik
Umweltingenieurwesen

Ladenspelderstraße 61
45147 Essen
T. +49 201 87445 0
F. +49 201 87445 45
office@fcp-ibu.de
www.fcp-ibu.de

Auftraggeber: **HEAG mobilo GmbH**

Klappacher Straße 172
64285 Darmstadt

Objekt: Infrastruktur-Grunderneuerung entlang der Linie 3 in Darmstadt-Bessungen (IGEL 3)
Abschnitt Mitte 2: Gleise zwischen Haltestelle Freiberger Platz und Haltestelle Orangerie

Titel: **Schalltechnische Untersuchung**
Berechnung und Beurteilung der Schallimmissionen während der Bauarbeiten auf Basis der AVV Baulärm

Auftrag-Nr.: 23-7047

Erstfassung: 09.10.2023

Umfang: 23 Dokumentseiten inkl. Verzeichnisse und Deckblatt
6 Anlagen

Bearbeitet:	Geprüft und freigegeben:
Essen, den 20.10.2023	Essen, den 20.10.2023
FCP IBU GmbH Ladenspelderstraße 61 45147 Essen 0201-87445-0 20.10.23	FCP IBU GmbH Ladenspelderstraße 61 45147 Essen 0201-87445-0 20.10.2023
B. Sc. Philipp Peter	Dr.-Ing. Alexander Martha

ÄNDERUNGSINDEX

Index	Datum	Bearbeitet	Freigegeben	Bemerkungen
a	20.10.2023	Peter	Martha	Redaktionelle Änderungen
b				
c				

ZUSAMMENFASSUNG

Die HEAG mobilo GmbH plant, im Rahmen des Gesamtprojekts Infrastruktur-Grunderneuerung entlang der Linie 3 in Darmstadt-Bessungen (IGEL 3), die Erneuerung der Gleise zwischen der Haltestelle Freiberger Platz und der Haltestelle Orangerie (Abschnitt Mitte 2).

Der Unterabschnitt reicht von der Hermannstraße im Norden bis zur Bessunger Straße 37 im Süden und hat damit eine Gesamtlänge von ca. 250 m. Im Rahmen der grundhaften Gleiserneuerung ist eine Optimierung der Gleislage mit Neuaufteilung des Straßenraums vorgesehen [U1].

Zur Umsetzung des Bauvorhabens soll Baurecht mittels Planfeststellungsverfahren gemäß § 28 des Personenbeförderungsgesetzes erlangt werden. Gegenstand des Verfahrens wird ausschließlich die Betriebsanlage der Straßenbahn, d.h. der straßenbündige Gleiskörper sein.

Für das Planfeststellungsverfahren ist eine schalltechnische Untersuchung zur Beurteilung der Luftschallimmissionen während der Bauphasen durchzuführen. Hiermit wurde die FCP IBU GmbH beauftragt. Für die Beurteilung der Schallimmissionen der geplanten Bautätigkeiten sind in diesem Zusammenhang Prognoseberechnungen für Arbeitsabläufe in mehreren Bauphasen durchzuführen.

Darüber hinaus werden allgemeine Maßnahmen zur Minderung der Lärmbelästigung empfohlen, siehe Abschnitt 0.

Es wird weiterhin empfohlen, einen Ansprechpartner für Betroffene während der Bauzeit einzusetzen.

.

VERWEISE

[1] DIN 45633, *Präzisionsschallpegelmesser - Allgemeine Anforderungen,* März 1970.

[2] BImSchG, *Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge,* 2021.

[3] AVV Baulärm, *Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen –,* 1970.

[4] J. Breker, „Baulärm in der eisenbahnrechtlichen Planfestellung," *UPR Umwelt- und Planungsrecht,* Bd. 11, 2017.

[5] *Bundesverwaltungsgericht 7 A 11.11,* 2012.

[6] *Bundesverwaltungsgericht 7 A 12.11,* 2012.

[7] *Bundesverwaltungsgericht 7 A 24.11,* 2012.

[8] D. Hönig, „Baubedingter Lärm in der straßenrechtlichen Planfeststellung," *UPR Umwelt- und Planungsrecht,* pp. 435-439, 2017.

[9] TA Lärm, Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz. Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm., 2017.

[10] RLS-19, *Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen,* 2019.

[11] 32. BImSchV, *32. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung),* 27.07.2021.

[12] 2000/14/EG, *Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates,* 2000.

INHALTSVERZEICHNIS

Änderungsindex ii

Zusammenfassung iii

Verweise iv

1 Aufgabenstellung 1

2 Grundlagen 2

2.1 Planungsunterlagen 2

2.2 Lage und Gebietsausweisung 2

3 Immissionskennwerte 3

3.1 Luftschallimmissionen 3

4 Beurteilungskriterien 4

4.1 Beurteilungskriterium AVV Baulärm 4

4.2 Baustellenverkehr auf öffentlichen Strassen und Umleitungsverkehre 7

5 Rechenverfahren 8

6 Emissionsparameter und Vorbelastung 9

6.1 Bautätigkeiten 9

6.2 Vorbelastung 12

7 Immissionen und Beurteilung 13

8 Massnahmen 15

8.1 Vorbelastung in der Baustelle 15

8.2 Allgemeine Massnahmen 15

9 Anlagen 18

1 AUFGABENSTELLUNG

Die HEAG mobilo GmbH plant, im Rahmen des Gesamtprojekts Infrastruktur-Grunderneuerung entlang der Linie 3 in Darmstadt-Bessungen (IGEL 3), die Erneuerung der Gleise zwischen der Haltestelle Freiberger Platz und der Haltestelle Orangerie (Abschnitt Mitte 2).

Der Unterabschnitt reicht von der Hermannstraße im Norden bis zur Bessunger Straße 37 im Süden und hat damit eine Gesamtlänge von ca. 250 m. Im Rahmen der grundhaften Gleiserneuerung ist eine Optimierung der Gleislage mit Neuaufteilung des Straßenraums vorgesehen [U1].

Zur Umsetzung des Bauvorhabens soll Baurecht mittels Planfeststellungsverfahren gemäß § 28 des Personenbeförderungsgesetzes erlangt werden. Gegenstand des Verfahrens wird ausschließlich die Betriebsanlage der Straßenbahn, d.h. der straßenbündige Gleiskörper sein.

Für das Planfeststellungsverfahren ist eine schalltechnische Untersuchung zur Beurteilung der Luftschallimmissionen während der Bauphasen durchzuführen. Hiermit wurde die FCP IBU GmbH beauftragt. Für die Beurteilung der Schallimmissionen der geplanten Bautätigkeiten sind in diesem Zusammenhang Prognoseberechnungen für Arbeitsabläufe in mehreren Bauphasen durchzuführen.

In diesem Bericht wird die Durchführung der schalltechnischen Untersuchung beschrieben, deren Ergebnisse für die jeweiligen Bauphasen werden dargestellt und beurteilt. Am Ende des Berichtes werden Maßnahmen empfohlen.

2 GRUNDLAGEN

2.1 PLANUNGSUNTERLAGEN

Die folgenden Unterlagen wurden für die schalltechnische Untersuchung herangezogen:

[U1] Erläuterungsberichte zu dem Abschnitt Mitte 2
[U2] Gebietseinstufung vom Auftraggeber benannt (Email vom 21.08.2023, 09:54)
[U3] 2023-08-28_Bauphasen
[U4] 2023-08-28_Maschineneinsatz
[U5] Verkehrsführung Bauphasen
[U6] Schalltechnische Untersuchung von Krebs + Kiefer nach der 16. BImSchV, Stand: 14.08.2023 (Mitte 2)

2.2 LAGE UND GEBIETSAUSWEISUNG

Die Strecke der Linie 3 führt im Abschnitt Mitte 2 durch dichte innerstädtische Bebauung. Eine Übersicht über den Planbereich ist in Anlage-Nr. 1.1 dargestellt.

Für die Bearbeitung wurden Bebauungspläne der Stadt Darmstadt [U2] herangezogen. Die Bebauungspläne decken nicht den gesamten Planbereich ab, sodass für die verbleibenden Bereiche die Einstufung der Flächennutzung nach gutachterlicher Einschätzung auf Grundlage der Angaben des Auftraggebers erfolgt. Der Abschnitt Mitte 2 (Freiberger Platz bis Haltestelle Orangerie) wird mehrheitlich als Allgemeines Wohngebiet klassifiziert. Zudem wird hier ein Besonderes Wohngebiet (WB) ausgewiesen, in dem ab dem ersten Obergeschoss nur Wohnungen zulässig sind. Dies entspricht, in der Klassifizierung nach der AVV Baulärm, dem Allgemeinen Wohngebiet. Ein Teil des Bereiches wird, von den Bebauungsplänen der Stadt Darmstadt, als reines Wohngebiet (WR) ausgewiesen. Am Freiberger Platz befindet sich ein Altenheim, welches nach der AVV Baulärm als Kurgebiet (KU) einzustufen ist.

Eine Übersicht über die Einstufung nach AVV Baulärm ist in Anlage-Nr. 1.2 dargestellt.

3 IMMISSIONSKENNWERTE

3.1 LUFTSCHALLIMMISSIONEN

Luftschallimmissionen werden üblicherweise in Form von Schalldruckpegeln erfasst. Als Schalldruckpegel (kurz: Schallpegel) wird allgemein der auf einen Bezugsschalldruck p_0 bezogene logarithmierte Schallwechseldruck p bezeichnet. Die Maßeinheit für den Schallpegel ist das Dezibel (dB). Als analytische Funktion lässt sich dieser Zusammenhang wie folgt darstellen:

$$L_p = 20lg\,{}^{p}/_{p_0}\ \text{[dB] mit} \qquad (1)$$

p [N/m²]	Effektivwert des Schalldrucks
$p_0 = 2 \cdot 10^{-5}$ [N/m²]	Bezugsschalldruck

Das sich so ergebende lineare Geräuschsignal wird dem menschlichen Gehör durch die A-Bewertung nach DIN 45633 [1] angepasst. Es ergibt sich der A-bewertete Schallpegel L_{AF} (F: Zeitsignalbewertung "Fast").

Im Rahmen von Immissionsprognosen wird der Beurteilungspegel nach den festgelegten Verfahren berechnet. Die dort verwendeten Schallpegel verschiedener Einflussfaktoren wurden ursprünglich aus Messungen abgeleitet.

4 BEURTEILUNGSKRITERIEN

4.1 BEURTEILUNGSKRITERIUM AVV BAULÄRM

Die Beurteilung von Luftschallimmissionen aus Baustellenbetrieb erfolgt gemäß § 22 in Verbindung mit § 66 Abs. 2 Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) [2] anhand der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (AVV Baulärm) – Geräuschimmissionen – vom 19. August 1970 [3]. Ihre Anwendung beschränkt sich auf den Bereich, in dem die eigentlichen Bauarbeiten durchgeführt werden.

Unter Abschnitt 3 der AVV Baulärm sind die auf Beurteilungspegel bezogenen Immissionsrichtwerte für den Tag und die Nacht festgelegt, siehe Tabelle 1. Der Beurteilungspegel setzt das Einwirken vorhandener, über die Zeit veränderlicher Geräusche, dem Einwirken eines gemittelten, über einen Bezugszeitraum T_r konstanten Geräusches mit dem Pegel L_r gleich. Der Beurteilungspegel ist also ein auf den Tag- bzw. Nachtzeitraum bezogener Mittelungspegel.

Die Nachtzeit beginnt um 20:00 Uhr und endet um 07:00 Uhr. Entsprechend ergibt sich der Beurteilungszeitraum am Tag von 07:00 bis 20:00 Uhr mit 13 h und der Beurteilungszeitraum Nacht von 20:00 bis 07:00 mit 11 h.

Gebietszuordnung	Immissionsrichtwerte	
Gebiete, in denen nur gewerbliche oder industrielle Anlagen und Wohnungen für Inhaber und Leiter der Betriebe sowie für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen untergebracht sind,		70 dB(A)
Gebiete, in denen vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind,	tagsüber nachts	65 dB(A) 50 dB(A)
Gebiete mit gewerblichen Anlagen und Wohnungen, in denen weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind,	tagsüber nachts	60 dB(A) 45 dB(A)
Gebiete, in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind,	tagsüber nachts	55 dB(A) 40 dB(A)
Gebiete, in denen ausschließlich Wohnungen untergebracht sind,	tagsüber nachts	50 dB(A) 35 dB(A)
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	tagsüber nachts	45 dB(A) 35 dB(A)

Tabelle 1 Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm [3]

Die Gebietszuordnung erfolgt anhand von Flächennutzungsplänen und Bebauungsplänen, sofern diese für die Örtlichkeit des entsprechenden Immissionspunkts vorliegen. Ansonsten wird anhand der tatsächlichen Nutzung der betroffenen Bereiche eine Gebietszuordnung getroffen. Falls die tatsächliche Nutzung erheblich von der im Bebauungsplan festgelegten Nutzung abweicht, ist die tatsächliche Nutzung zu Grunde zu legen.

Die Ermittlung und Beurteilung von am Tage auftretenden Spitzenpegeln fordert die AVV Baulärm nicht. Für die Beurteilung von nächtlichen Spitzenpegeln wird in der AVV Baulärm unter 3.1.3 folgendes angeführt:

Der Immissionsrichtwert für die Nachtzeit ist ferner überschritten, wenn ein Messwert oder mehrere Messwerte den Immissionsrichtwert um mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Zur Beurteilung der Schallimmissionen von Bautätigkeiten gelten die in Tabelle 2 zusammengestellten zeitlichen Korrekturwerte:

Durchschnittliche tägliche Betriebsdauer in der Zeit		**Zeitkorrektur in dB(A)**
07:00 – 20:00 Uhr	**20:00 – 07:00 Uhr**	
bis 2,5 h	bis 2 h	10
über 2,5 h bis 8 h	über 2 h bis 6 h	5
über 8 h	über 6 h	0

Tabelle 2 Zeitkorrektur bei der Ermittlung des Beurteilungspegels nach AVV Baulärm [3]

Von der Stilllegung der Baumaschine kann nach Abschnitt 5.2.2 AVV Baulärm trotz Überschreitung der Immissionsrichtwerte abgesehen werden, wenn die Bauarbeiten

- zur Verhütung oder Beseitigung eines Notstandes oder zur Abwehr sonstiger Gefahren für die öffentliche Sicherheit oder Ordnung,
- oder im öffentlichen Interesse,

dringend erforderlich sind und die Bauarbeiten ohne die Überschreitung der Immissionsrichtwerte nicht oder nicht rechtzeitig durchgeführt werden können.

Eine Erhöhung der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm gem. Abschnitt 3.1 kommt im konkreten Einzelfall in Betracht, wenn der Einwirkungsbereich der Baustelle für diesen Fall weniger schutzwürdig ist als in der AVV Baulärm vorgesehen. Eine Abweichung von den Immissionsrichtwerten kann demnach etwa dann in Betracht kommen, wenn im Einwirkungsbereich der Baustelle eine tatsächliche Lärmvorbelastung (Fremdgeräusche, z. B. aus Straßen- und Schienenverkehr) vorhanden ist, die über dem maßgeblichen Richtwert der

AVV Baulärm liegt. Zu beachten sind dann die vornehmlich für Verkehrslärm durch die Rechtsprechung entwickelten Schwellenwerte (Außenschallpegel 70 dB (A) tagsüber, 60 dB (A) nachts). Die Gesamtbelastung aus verschiedenen Lärmquellen ist diesbezüglich nur zu beurteilen, wenn die Überschreitung dieser, als Grenze der Gesundheitsgefährdung beschriebenen Werte, in Summe droht [4]. Bei Überschreitung sind die Maßnahmen abzuwägen.

Nach der Rechtsprechung des BVerwG [5] [6] [7] darf der nach Nr. 3.1.1 der AVV Baulärm maßgebliche Immissionsrichtwert (vgl. Tabelle 1) im Genehmigungsverfahren nicht unter Rückgriff auf den sogenannten Eingreifwert nach Nr. 4.1 noch (um bis zu) 5 dB (A) erhöht werden.

Bei prognostizierter Überschreitung der Immissionsrichtwerte ist zu prüfen, ob und welche verhältnismäßigen Maßnahmen zur Geräuschminderung angeordnet werden können.

4.2 BAUSTELLENVERKEHR AUF ÖFFENTLICHEN STRASSEN UND UMLEITUNGSVERKEHRE

Auf öffentlichen Straßen ist der zusätzliche Baustellen- und Umleitungsverkehr im Rahmen der Zumutbarkeit zu dulden. Die Grenze der Zumutbarkeit ist situationsbedingt für den jeweiligen Einzelfall zu prüfen. Anhaltspunkte sind hier die Vorbelastung, die Dauer und der Zeitpunkt der Belastung und ob die Schwelle zur gesundheitsgefährdenden Lärmbelastung von 70 dB (A) tagsüber, 60 dB (A) nachts, überschritten wird. Im Bedarfsfall sind Alternativen zur Vermeidung von Beeinträchtigungen zu prüfen, z. B. durch Umfahrung von Wohn- oder Ortsgebieten [8].

Es liegen Verkehrsführungspläne für die einzelnen Bauphasen vor [U5].

Es ist bauzeitlich, durch die Umleitungen, mit einer Zunahme des Verkehrs in den umliegenden Straßen zu rechnen. Dies führt voraussichtlich zu keiner schalltechnisch kritischen Veränderung in der umliegenden Bebauung.

5 RECHENVERFAHREN

Die für die Beurteilung maßgebende AVV Baulärm geht von vor Ort messtechnisch erfassten Schallimmissionen aus. Da hier eine Planung vorliegt, ist eine Messung nicht möglich und es ist eine Schallberechnung durchzuführen. Für Schallberechnungen wird in der AVV Baulärm kein Rechenverfahren festgelegt, daher erfolgt eine Berechnung des Baulärms in Anlehnung an die TA Lärm [9] unter Berücksichtigung der besonderen Regelungen der AVV Baulärm zum zeitlichen Einfluss einer Bautätigkeit. Hierzu werden den geplanten einzelnen Arbeitsabläufen die summierten Schallleistungspegel der zugehörigen Bautätigkeiten und Baumaschinen zugeordnet. Diese stellen dann in Form von Punkt-, Linien- oder Flächenschallquellen die Emissionspegel der durchzuführenden Berechnung dar.

Die Berechnung der Schallimmissionen des Straßen- und Baustellenverkehrs bezieht sich auf einen festgelegten A-bewerteten Gesamtpegel der längenbezogenen Schallleistung, der sich aus der Verkehrsstärke, der Fahrzeuggeschwindigkeiten und des Typs der Straßendeckschicht (Fahrbahnart) ergibt. Hinzukommen, soweit relevant, Zuschläge für die Längsneigung der Straße, für Mehrfachreflexionen und für Störwirkungen von lichtsignalgesteuerten Knotenpunkten und Kreisverkehren. Die Details zur Ermittlung des Emissionspegels sind den Rechenfunktionen der RLS 19 [10] zu entnehmen und werden im Rechenprogramm zur Ermittlung der Schallimmissionen des Straßenverkehrs entsprechend umgesetzt.

Die Berechnung der Schallimmissionen erfolgte unter Verwendung des Programms Cadna/A, Version 2023, der Firma Datakustik.

6 EMISSIONSPARAMETER UND VORBELASTUNG

6.1 BAUTÄTIGKEITEN

Die Bautätigkeiten während der einzelnen Bauphasen werden in [U4] dargestellt. Nachtarbeiten sind nicht vorgesehen. Im Bereich Mitte 2 sind zwei Bauphasen geplant (M2 und M3). Die Lage der Bauphasen ist in Anlage 1.1 dargestellt.

Da Arbeiten zwischen den Bauphasen parallel verlaufen können, wird zusätzlich zu der einzelnen Betrachtung der Bauphasen, für den Abschnitt Mitte 2 eine Gesamtberechnung der zugehörigen Bauphasen durchgeführt.

Innerhalb der Bauphasen werden folgende Arbeiten ausgeführt:

1 Rückbau Gleisanlage/Oberfläche
2 Kabeltrassen
3 Gleisanlage eingleisig/zweigleisig
4 Straßenbau

Es werden die Auswirkungen der einzelnen Bauphasen auf die in der Umgebung befindliche Bebauung beurteilt.

Im Bereich Mitte 2 sollen die Arbeiten 20 Wochen andauern.

In Tabelle 3 und Tabelle 4 sind die angesetzten Arbeitsvorgänge und Maschinen, sowie deren Schallleistungspegel und Einwirkzeiten zu den entsprechenden Bauphasen zu entnehmen. Die zu erwartenden Einsatzzeiten der Geräte und Maschinen über den Beurteilungszeitraum wurden analog zu vergleichbaren Baumaßnahmen angesetzt. Lästigkeitszuschläge nach Abschnitt 6.3.3 der AVV Baulärm werden geräteabhängig im Schallleistungspegel mitberücksichtigt.

Generell werden hier die schalltechnisch relevanten Arbeitsgeräte betrachtet, manuelle und nicht exakt definierte Tätigkeiten im Rahmen der Arbeitsabläufe werden nicht berücksichtigt. Es wird davon ausgegangen, dass diese zusätzlichen Arbeiten keine höheren Schallemissionen bzw. keine Pegelerhöhungen verursachen.

Baumaschine	Schall-leistungs-pegel [dB]	Einsatzzeit pro Tag [h]	Korrektur nach AVV Baulärm [3] [dB]	Reduzierter Schall-leistungs-pegel [dB]
Kettenbagger inkl. Abbruchmeißel	118	< 8	5	113
Zweiwegebagger	99	< 8	5	94
Minibagger	94	< 8	5	89
Radlader	103	< 8	5	98
Rüttelplatte	110	< 8	5	105
Trennschleifer	117	< 2,5	10	107
Betonfahrmischer	105	< 8	5	100
Betonpumpe	110	< 8	5	105
4x 4-Achser	69	< 8	5	64
Schraubmaschine	95	< 2,5	10	85
Stopfhammer	108	< 8	5	103
Asphaltfertiger	102	< 8	5	97
Walzzug	109	< 8	5	104
Summenpegel [dB]				116

Tabelle 3 Einsatzzeiten und Geräteeinsätze für die Bauphase M3

Baumaschine	Schall-leistungs-pegel [dB]	Einsatzzeit pro Tag [h]	Korrektur nach AVV Baulärm [3] [dB]	Reduzierter Schall-leistungs-pegel [dB]
Kettenbagger inkl. Abbruchmeißel	118	< 8	5	113
Zweiwegebagger	99	< 8	5	94
Minibagger	94	< 8	5	89
Radlader	103	< 8	5	98
Rüttelplatte	110	< 8	5	105
Trennschleifer	117	< 2,5	10	107
Betonfahrmischer	105	< 8	5	100
Betonpumpe	110	< 8	5	105
4x 4-Achser	69	< 8	5	64
Schraubmaschine	95	< 2,5	10	85
Stopfhammer	108	< 8	5	103
Summenpegel [dB]				115

Tabelle 4 Einsatzzeiten und Geräteeinsätze für die Bauphase M2

6.2 VORBELASTUNG

Für die Bestimmung der Vorbelastung aus dem Gesamtverkehr werden die Ergebnisse der Schalltechnischen Untersuchung zum Verkehrslärm von Krebs + Kiefer vom 14.08.2023 [U6] herangezogen. Die Vorbelastung besteht hierbei aus dem Straßen- sowie dem Schienenverkehrslärm innerhalb des Abschnitts Mitte 2.

Im Abschnitt Mitte 2 ergeben sich im Prognose-Nullfall (unveränderte bauliche Situation) Beurteilungspegel im Tagzeitraum (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) von bis zu 69,1 dB(A) am Immissionsort Bessunger Straße 26, EG durch den Straßenverkehrslärm. Durch den Schienenverkehr werden tagsüber Beurteilungspegel von bis zu 66,5 dB(A) am Immissionsort Bessunger Straße 8, EG erreicht. Die maximale Vorbelastung für den Abschnitt Mitte 2 liegt damit insgesamt bei ca. 71 dB(A).

Die Vorbelastung kann hier zur Ermittlung der Zumutbarkeitsschwelle herangezogen werden. Da die Vorbelastung bauzeitlich jedoch nicht komplett entfällt, wird die bestehende Vorbelastung um 3 dB reduziert, sodass der teilweise fortbestehenden Belastung durch Verkehrs- und Umgebungsgeräusche Rechnung getragen wird [8].

Im weiteren Verlauf wird der nach dem zuvor beschriebenen Vorgehen ermittelte Pegel als Zumutbarkeitsschwelle bezeichnet.

Die Vorbelastung geht auch in die Beurteilung der Gesamtlärmbelastung mit ein. Bei drohender Überschreitung des als gesundheitsgefährdend beschriebenen Pegelwertes von 70 dB(A) tags wird die Gesamtlärmbelastung wie folgt ermittelt:

Gesamtlärmbelastung = Zumutbarkeitsschwelle + Baulärm = Vorbelastung - 3dB + Baulärm

7 IMMISSIONEN UND BEURTEILUNG

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass für die verschiedenen Bauphasen mit Richtwertüberschreitungen zu rechnen ist.

Die Richtwertüberschreitungen werden zur Tageszeit in unterschiedlichem Umfang ausgelöst. Der Rückbau der Gleisanlage, der in allen Bauphasen enthalten ist, trägt hierbei den größten Anteil an den Emissionen der einzelnen Bauphasen.

Tabelle 5 beinhaltet eine Aufstellung der Anzahl der Gebäude, bei denen die Richtwerte der AVV-Baulärm überschritten werden.

Tabelle 6 zeigt die Beurteilungspegel an gewählten Immissionsorten je Bauphase. Grün hinterlegte Werte zeigen an, dass die Richtwerte der AVV-Baulärm eingehalten wurden. Rot hinterlegte Werte zeigen eine Überschreitung der Richtwerte der AVV-Baulärm an.

Es ist ersichtlich, dass Überschreitungen der Richtwerte der AVV Baulärm in allen Bauphasen prognostiziert werden.

In Kapitel 8 werden verschiedene Maßnahmen diskutiert, um die Anzahl an Betroffenheiten zu verringern.

	Anzahl der Gebäude mit Pegelüberschreitungen		
	Mitte 2		
	M2	M3	Mitte 2 gesamt
Überschreitung der Richtwerte der AVV-Baulärm	37	34	51

* nach Abschnitt 6.2 ** Gesamtlärmbelastung

Tabelle 5 Anzahl betroffener Gebäude für den geplanten Geräteeinsatz je Bauphase

Hausnummer und Straße	Beurteilungspegel an gewählten Immissionsorten in dB(A) während der Bauphasen		
	Mitte 2		
	M2	M3	Mitte 2 gesamt
Bessunger Straße 5	65.9	50	66
Bessunger Straße 8	78.1	41.1	78.1
Hermannstraße 10	70.8	55	70.9
Bessunger Straße 18	78.1	58.3	78.1
Bessunger Straße 29	77.4	72.9	78.7
Bessunger Straße 30	63.6	81.5	81.6
Bessunger Straße 35	58.5	80.9	81

Tabelle 6 Beurteilungspegel an gewählten Immissionsorten je Bauphase

8 MASSNAHMEN

8.1 VORBELASTUNG IN DER BAUSTELLE

Die Berechnungsergebnisse der jeweiligen Bauphasen zeigen, dass die entstehenden Immissionspegel, beurteilt anhand der Immissionsrichtwerte gemäß Ziffer 3 der AVV Baulärm, an mehreren Gebäuden zu Richtwertüberschreitungen führen.

Es kann von den Immissionsrichtwerten abgewichen werden, wenn im Einwirkungsbereich der jeweiligen Baustelle eine tatsächliche Lärmvorbelastung vorhanden ist, die über dem maßgeblichen Richtwert der AVV Baulärm liegt. Dies ist in dem Baugebiet großräumig der Fall. Auch unter Berücksichtigung dieser kommt es jedoch zu Überschreitungen der Zumutbarkeitsschwelle.

Als mögliche Maßnahme zur Verringerung der Anzahl von Betroffenheiten steht die Verkürzung der Geräteeinsatzzeiten zur Diskussion. Sollte eine Fortschreibung der Baulärmprognose eine umfangreiche Betroffenheit ergeben, sind weitergehende Minderungsmaßnahmen auf Realisierbarkeit zu prüfen.

8.2 ALLGEMEINE MASSNAHMEN

Für die im öffentlichen Interesse durchzuführenden Bauarbeiten gilt, dass die Durchführung der erforderlichen Bautätigkeiten unweigerlich mit Schallimmissionen in der Nachbarschaft verbunden ist. Für die Baumaßnahme gilt, dass Immissionsrichtwertüberschreitungen zur Tagzeit erwarten sind. Eine Durchführung der Bautätigkeiten zur Nachtzeit ist planerisch nicht vorgesehen. Es kann aber nicht ausgeschlossen werden, dass durch bauliche Zwänge vereinzelt Nachtarbeit erforderlich wird. Hierbei ist davon auszugehen, dass in diesen Fällen die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm überschritten werden.

Folgende Schutzmaßnahmen werden grundsätzlich tags und nachts neben den oben beschrieben Maßnahmen empfohlen:

1. Einsatz „leiser“ Baugeräte und -maschinen,
2. Einsatz „lärmarmer“ Bauverfahren,
3. Einsatz regelmäßig gewarteter Baugeräte und -maschinen,
4. Einweisung des Baustellenpersonals in „lärmarmes“ Verhalten,
5. außerplanmäßige Nachtarbeiten auf das notwendige Minimum reduzieren,
6. Information der Anlieger,
7. Schaffung einer telefonischen Anlaufstelle für Beschwerden,
8. Angebot der Hotelübernachtung für die betroffenen Anlieger im Falle der außerplanmäßigen Durchführung von Nachtarbeiten oder besonders betroffene Anwohner, z. B. Nachtarbeiter, Schwangere, Langzeitkranke u. Ä. auf berechtigtes Verlangen auch in der Form von Ersatzwohnraum tagsüber,
9. Einsatz eines Ansprechpartners für Betroffene,
10. Fortschreibung der Baulärmprognose.

Grundsätzlich ist der Einsatz „lärmarmer“ Bauverfahren vorzusehen. Es ist vor Ort regelmäßig darauf zu achten, dass die einzusetzenden Baugeräte und -maschinen sich in einem ordnungsgemäßen Zustand befinden. Insbesondere ist vor Baubeginn zu prüfen, ob die Baugeräte und -maschinen den Bestimmungen der 32.BImSchV [11] bzw. der Richtlinie 2000/14/EG [12] entsprechen.

Die vor Ort tätigen Mitarbeiter der Baufirma sind in „lärmarmes“ Verhalten auf der Baustelle einzuweisen. Hierzu gehört insbesondere der Hinweis auf die Vermeidung unnötiger Leerlaufzeiten von Baugeräten und -maschinen.

Akustische Warnanlagen, wie Rückfahrwarner o. Ä. sind, wenn möglich, durch geeignete Ersatzmaßnahmen (z. B. Geräte mit breitbandigem Warnsignal oder Kamerasystem) zu ersetzen.

Die Anwohner sind ausführlich über die Bautätigkeiten und deren Auswirkungen (Schallpegelhöhe, Dauer) zu informieren. Insbesondere ist den Anliegern eine telefonische Hotline zu benennen, die während der Durchführung von Bauarbeiten erreichbar ist, so dass die Möglichkeit besteht, auf Anliegerbeschwerden unmittelbar zu reagieren.

Im Falle der außerplanmäßigen Durchführung von Nachtarbeiten ist den anspruchsberechtigten Anwohnern die Kostenübernahme von Hotelübernachtung durch den Vorhabenträger zu gewähren, wenn die Überschreitung der 60 dB(A) Schwelle im Rahmen der Fortschreibung der Baulärmprognose für mehrere Nächte prognostiziert wird. Die außerplanmäßige Durchführung von Nachtarbeiten ist auf das notwendige Minimum zu reduzieren. In besonderen Fällen (Nachtarbeiter, Schwangere, Langzeitkranke u. Ä.) kann auf

berechtigtes Verlangen auch Ersatzwohnraum angeboten werden, wenn die Überschreitung der 70 dB(A) Schwelle am Tage über einen mehrtägigen Zeitraum im Rahmen der Fortschreibung der Baulärmprognose bzw. bei Kontrollmessungen festgestellt wird.

Die aktuellen Berechnungen basieren auf dem aktuellen Planungsstand und sind daher mit Unsicherheiten behaftet, daher wird eine Fortschreibung der Baulärmprognose vor jeder Bauphase empfohlen.

Insofern sind mit den vorher beschriebenen Maßnahmen alle Möglichkeiten der Lärmminderung ausgeschöpft. Im Hinblick auf die Notwendigkeit der Baudurchführung ist auf Abschnitt 5.2.2 der AVV Baulärm zu verweisen. Dort ist folgendes zu entnehmen:

„Von der Stilllegung der Baumaschine kann trotz Überschreitung der Immissionsrichtwerte abgesehen werden, wenn die Bauarbeiten

[…]

im öffentlichen Interesse

dringend erforderlich sind und die Bauarbeiten ohne die Überschreitung der Immissionsrichtwerte nicht oder nicht rechtzeitig durchgeführt werden können.“

Da die verhältnismäßigen Minderungsmöglichkeiten ausgeschöpft sind und die Durchführung der Baumaßnahme de facto im öffentlichen Interesse liegt, sowie eine hohe Vorbelastung vorhanden ist, sind die Richtwertüberschreitungen sowie teilweise kurzzeitigen Überschreitungen der Zumutbarkeitsschwelle hinnehmbar.

9 ANLAGEN

Anlage-Nr.	Beschreibung
1.1	Planungsumgriff
1.2	Gebietseinstufung nach AVV Baulärm
1.3.1	Immissionsorte
1.4.1	Schallkartierung Bauphase M2
1.4.2	Schallkartierung Bauphase M3
1.4.3	Schallkartierung Bauphasen Mitte 2

Kartendarstellung und Präsentationsgraphiken: © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2023), Datenquellen:
https://sgx.geodatenzentrum.de/web_public/Datenquellen_TopPlus_Open_15.09.2023.pdf



1:1.300

0 25 50 m

Legende:

Bauphasen

- Bauphase N1
- Bauphase N3
- Bauphase N4
- Bauphase N5
- Bauphase N6
- Bauphase M2
- Bauphase M3

Projekt:

IGEL 3 Darmstadt
Abschnitt Mitte 2

Titel:

Planungsumgriff
Baulärmuntersuchung

Plan- bzw. Anlagenummer:

A 1.1

Bearbeiter:
P. Peter

Projektnummer:
23-7047

FCP IBU GmbH

Immissionsschutz
Baudynamik
Umweltingenieurwesen

Kartendarstellung und Präsentationsgraphiken: © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2023), Datenquellen:
https://sgx.geodatenzentrum.de/web_public/Datenquellen_TopPlus_Open_15.09.2023.pdf


Donnersbergring
Ehrestraße
Bessunger Straße
Heidelberger Straße
B3
Kurzer Weg
Sandbergstraße
Im Wingert
Weinbergstraße
Forstmeisterstraße
Forstmeisterplatz
Niederstraße
Eichwiesenstraße
Hermannstraße
Eichbergstraße
Eichendorffweg
Karlstraße
Klappacher Straße
Steinackerstraße
Martinstraße
Heinrichstraße
Herdweg
Mosestraße
Wittmannstraße
Hammerweg
Ludwigshöhstr.
Ludwigshöhstraße
Bessunger Platz
Bessunger Kirche
Orangerieallee
Raphaelkirche
Landesversicherungsanst. Hessen
Bezirkssportanlage
Bezirkssportanlage
Pumpstation
Parkplatz
Parkplatz
Parkplatz
C. Schurz-und Liefderschule
Tiefgarage
Tiefgarage
Tiefgarage

Kartendarstellung und Präsentationsgraphiken: © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2023), Datenquellen:
https://sgx.geodatenzentrum.de/web_public/Datenquellen_TopPlus_Open_15.09.2023.pdf



1:1.000
0 25 50 m

Legende:

- Gebäude im Rechenmodell
- Immissionspunkte

Projekt:
IGEL 3 Darmstadt
Abschnitt Mitte 2

Titel:
Immissionsorte

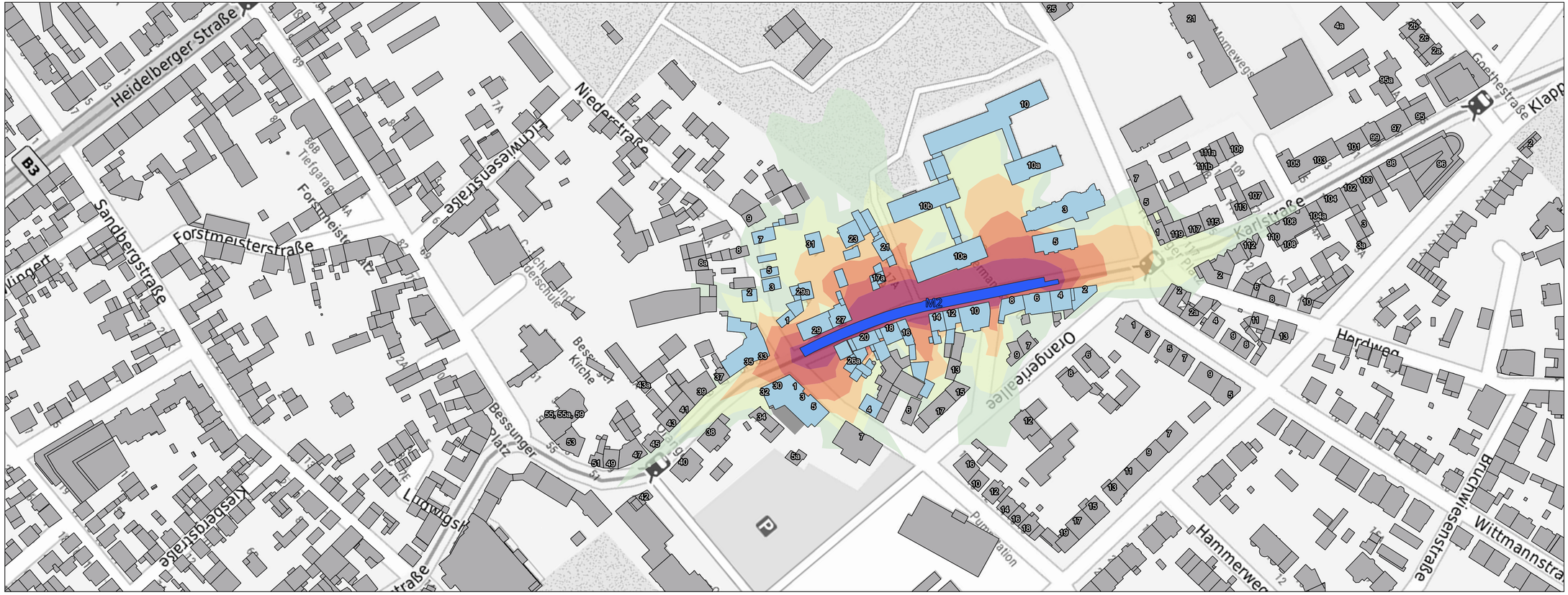
Plan- bzw. Anlagenummer:
A 1.3

Bearbeiter:
P. Peter

Projektnummer:
23-7047

FCP IBU GmbH
Immissionsschutz
Baudynamik
Umweltingenieurwesen

Kartendarstellung und Präsentationsgraphiken: © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2023), Datenquellen:
https://sgx.geodatenzentrum.de/web_public/Datenquellen_TopPlus_Open_15.09.2023.pdf



1:1.300
0 25 50 m

Legende:

Isophone
- über 45 dB bis 50 dB
- über 50 dB bis 55 dB
- über 55 dB bis 60 dB
- über 60 dB bis 65 dB
- über 65 dB bis 70 dB
- über 70 dB

Gebäudebeurteilung
- Richtwerte AVV-Baulärm überschritten

Immissionsrichtwerte (IRW) der AVV Baulärm

Gebietszuordnung	IRW
Gebiete, in denen nur gewerbliche oder industrielle Anlagen und Wohnungen für Inhaber und Leiter der Betriebe sowie für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen untergebracht sind,	70 dB(A)
Gebiete, in denen vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind,	tagsüber 65dB(A) nachts 50dB (A)
Gebiete mit gewerblichen Anlagen und Wohnungen, in denen weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind,	tagsüber 60 dB(A) nachts 45 dB(A)
Gebiete, in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind,	tagsüber 60 dB(A) nachts 45 dB(A)
Gebiete, in denen ausschließlich Wohnungen untergebracht sind,	tagsüber 50 dB(A) nachts 35 dB(A)
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	tagsüber 45 dB(A) nachts 35 dB(A)

Projekt:

IGEL 3 Darmstadt Abschnitt Mitte 2

Titel:

Schallkartierung Bauphase M2

Plan- bzw. Anlagenummer:

A 1.4.1

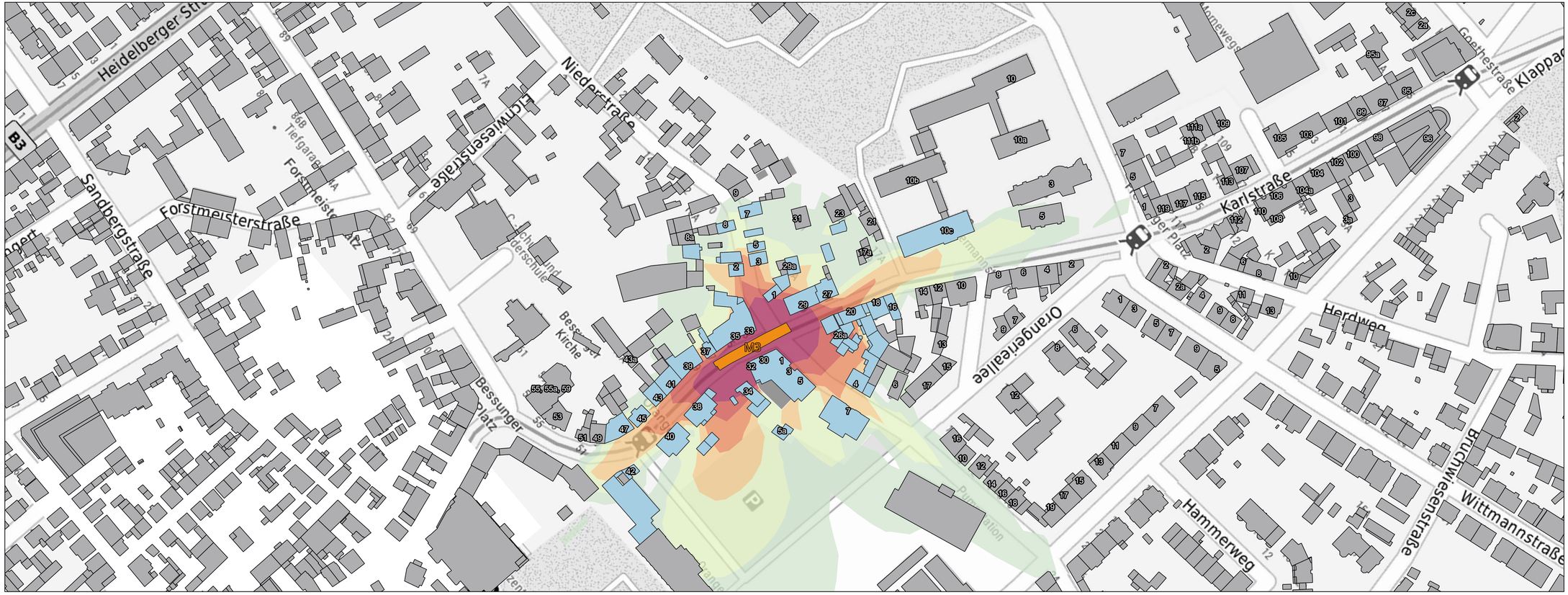
Bearbeiter: **P. Peter**

Projektnummer: **23-7047**

FCP IBU GmbH

Immissionsschutz
Baudynamik
Umweltingenieurwesen

Kartendarstellung und Präsentationsgraphiken: © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2023), Datenquellen:
https://sgx.geodatenzentrum.de/web_public/Datenquellen_TopPlus_Open_15.09.2023.pdf



1:1.300

0 25 50 m

Legende:

Isophone

- über 45 dB bis 50 dB
- über 50 dB bis 55 dB
- über 55 dB bis 60 dB
- über 60 dB bis 65 dB
- über 65 dB bis 70 dB
- über 70 dB

Gebäudebeurteilung

- Richtwerte AVV-Baulärm überschritten

Immissionsrichtwerte (IRW) der AVV Baulärm

Gebietszuordnung	IRW
Gebiete, in denen nur gewerbliche oder industrielle Anlagen und Wohnungen für Inhaber und Leiter der Betriebe sowie für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen untergebracht sind,	70 dB(A)
Gebiete, in denen vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind,	tagsüber 65dB(A) nachts 50dB (A)
Gebiete mit gewerblichen Anlagen und Wohnungen, in denen weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind,	tagsüber 60 dB(A) nachts 45 dB(A)
Gebiete, in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind,	tagsüber 60 dB(A) nachts 45 dB(A)
Gebiete, in denen ausschließlich Wohnungen untergebracht sind,	tagsüber 50 dB(A) nachts 35 dB(A)
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	tagsüber 45 dB(A) nachts 35 dB(A)

Projekt:

IGEL 3 Darmstadt Abschnitt Mitte 2

Titel:

Schallkartierung Bauphase M3

Plan- bzw. Anlagenummer:

A 1.4.2

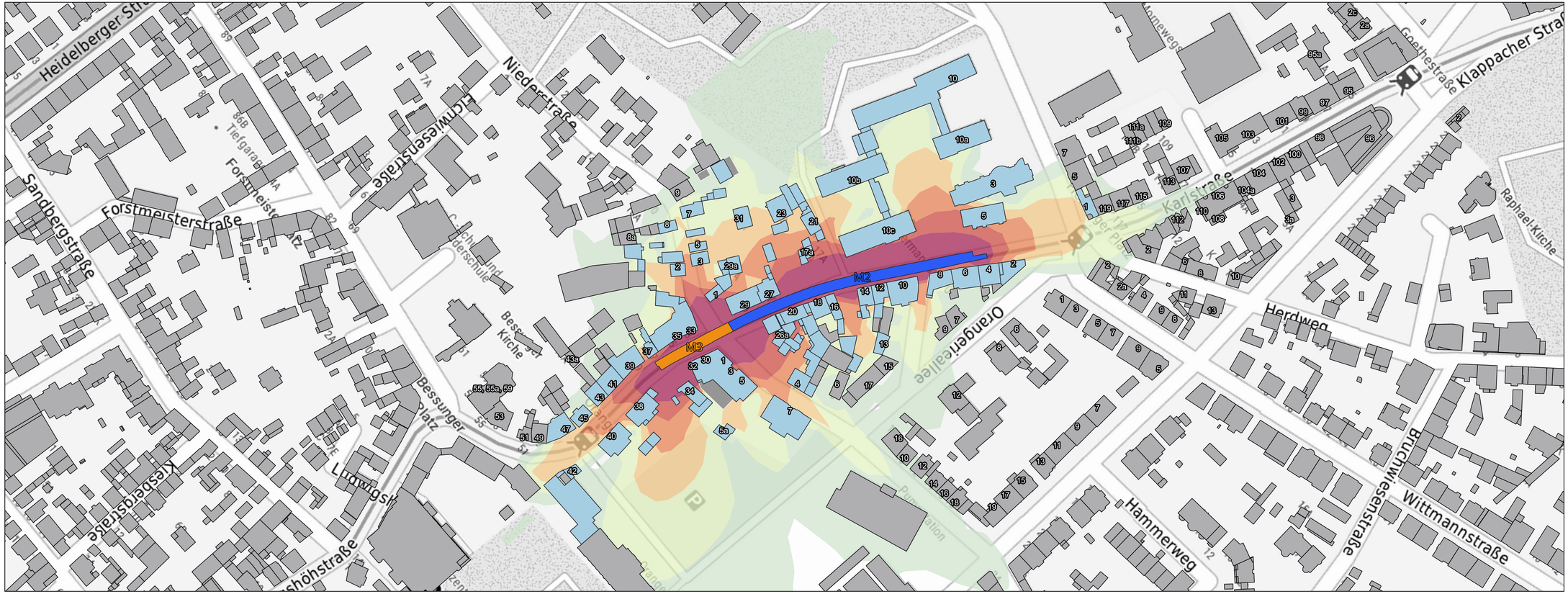
Bearbeiter:
P. Peter

Projektnummer:
23-7047

FCP IBU GmbH

Immissionsschutz
Baudynamik
Umweltingenieurwesen

Kartendarstellung und Präsentationsgraphiken: © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2023), Datenquellen:
https://sgx.geodatenzentrum.de/web_public/Datenquellen_TopPlus_Open_15.09.2023.pdf



1:1.300
0 25 50 m

Legende:

Isophone

- über 45 dB bis 50 dB
- über 50 dB bis 55 dB
- über 55 dB bis 60 dB
- über 60 dB bis 65 dB
- über 65 dB bis 70 dB
- über 70 dB

Gebäudebeurteilung

- Richtwerte AVV-Baulärm überschritten

Immissionsrichtwerte (IRW) der AVV Baulärm

Gebietszuordnung	IRW
Gebiete, in denen nur gewerbliche oder industrielle Anlagen und Wohnungen für Inhaber und Leiter der Betriebe sowie für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen untergebracht sind,	70 dB(A)
Gebiete, in denen vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind,	tagsüber 65dB(A) nachts 50dB (A)
Gebiete mit gewerblichen Anlagen und Wohnungen, in denen weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind,	tagsüber 60 dB(A) nachts 45 dB(A)
Gebiete, in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind,	tagsüber 60 dB(A) nachts 45 dB(A)
Gebiete, in denen ausschließlich Wohnungen untergebracht sind,	tagsüber 50 dB(A) nachts 35 dB(A)
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	tagsüber 45 dB(A) nachts 35 dB(A)

Projekt:

IGEL 3 Darmstadt Abschnitt Mitte 2

Titel:

Schallkartierung Bauphasen Mitte 2

Plan- bzw. Anlagenummer:

A 1.4.3

Bearbeiter:
P. Peter

Projektnummer:
23-7047

FCP IBU GmbH

Immissionsschutz
Baudynamik
Umweltingenieurwesen