

Auftraggeber:

MV Mannheimer Verkehr GmbH
Möhlstraße 27
68165 Mannheim

Projektbetreuung durch

Rhein-Neckar-Verkehrs GmbH (RNV)
Möhlstraße 27
68165 Mannheim

Auftragnehmer:

Kurz und Fischer GmbH
Beratende Ingenieure
Brückenstraße 9
71364 Winnenden

Bekannt gegebene Stelle nach § 29b Bundes-
Immissionsschutzgesetz (BImSchG)

Durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH
nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.



Gutachten 15687-01

Ermittlung und Beurteilung der schalltechnischen
Auswirkungen durch und auf das Bebauungsplan-
gebiet
„Teiländerung Fahrlachgebiet - Ecke Schlacht-
hofstraße / Fahrlachstraße“ 42.11.1 in Mannheim

Schallimmissionsprognose

Datum:

27. Februar 2026

INHALTSVERZEICHNIS

Gegenstand der Untersuchung	4
1.1. Situation und Aufgabenstellung.....	4
1.2. Abstimmungen und Eingangsdaten	5
2. Beurteilungsgrundlagen	6
2.1. DIN 18005 (Schallschutz im Städtebau).....	6
2.2. TA Lärm.....	8
3. Einwirkungen auf das Bebauungsplangebiet durch Verkehrslärm.....	9
3.1. Verkehrliche Grundlagen	9
3.2. Berechnungsverfahren	10
3.3. Untersuchungsergebnisse und ihre Beurteilung.....	10
4. Einwirkungen auf das Bebauungsplangebiet durch Anlagenlärm.....	11
4.1. Beurteilung der Einwirkungen durch Anlagenlärm anhand planerischer Gesichtspunkte	11
4.2. Einwirkungen Anlagenlärm anhand pauschaler Ansätze für die umliegenden Gewerbegebietsflächen	11
5. Schalltechnische Auswirkungen der Planung durch Anlagenlärm.....	14
5.1. Beurteilung der Auswirkungen des Anlagenlärms anhand planerischer Gesichtspunkte	14
5.2. Schalltechnische Auswirkungen des Anlagenlärms anhand pauschaler Ansätze für die Gewerbegebietsfläche.....	14
5.3. Schalltechnische Auswirkungen durch den geplanten Betrieb anhand eines beispielhaften Betriebsmodells	18
6. Schalltechnische Auswirkungen des durch das Plangebiet entstehenden zusätzlichen Verkehrs im öffentlichen Straßenraum	26

7.	Schallschutzmaßnahmen.....	27
7.1.	Maßnahmen aufgrund des einwirkenden Verkehrslärms.....	27
7.2.	Ermittlung maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109	28
7.3.	Hinweise für die weitere Planung des ZIM	30
8.	Formulierungsvorschläge für den Bebauungsplan	31
9.	Kurze Zusammenfassung.....	32

Anlagenverzeichnis
Literaturverzeichnis
5 Anlagen

Gegenstand der Untersuchung

1.1. Situation und Aufgabenstellung

Die Rhein-Neckar-Verkehrs GmbH (RNV) plant die Auslagerung der Busabstellflächen und Werkstätten für E-Mobilität am Standort Möhlstraße. Dafür soll auf dem ehemaligen Gelände des Fleischversorgungszentrums in der Fahrlachstraße ein Zentrum innovativer Mobilität (ZIM) entstehen.

Um das Bauvorhaben planungsrechtlich zu sichern, soll der Bebauungsplan 42.11 „Fahrlachgebiet“ teilweise geändert werden. Die Änderung 42.11.1 umfasst die Ausweisung eines Gewerbegebietes (GE) auf der bisher als Sonstiges Sondergebiet (SO) ausgewiesenen Fläche.

Im Umfeld der Planung befindet sich das Gelände des Großmarktes und weitere gewerblich genutzte Flächen. Zudem verlaufen südlich des Geltungsbereiches mehrere Schienenstrecken der DB und die Bundesstraße B 36.

In der Anlage 1 ist die Lage des Baugebiets im räumlichen Zusammenhang dargestellt.

Innerhalb des Plangebiets ist die Errichtung von Abstellflächen für Busse und Pkw, von Werkstätten und von Sozialräumen für Mitarbeitende geplant. Besonders schützenswerte und in einem Gewerbegebiet grundsätzlich ausnahmsweise zulässige Wohnnutzungen (z.B. für Aufsichts- und Bereitschaftspersonal, Betriebsleiter) sind nicht vorgesehen und sollen im Bebauungsplan auch explizit ausgeschlossen werden.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens ist für die sachgerechte Abwägung eine Schallimmissionsprognose erforderlich, in der die folgenden Aufgabenstellungen untersucht werden sollten:

Einwirkungen auf das Bebauungsplangebiet

- Ermittlung der Geräuscheinwirkungen durch den Straßen- und Schienenverkehr und Bewertung anhand der DIN 18005 [1].
- Ermittlung der Geräuscheinwirkungen durch Anlagenlärm vorhandener Gewerbegebiete bzw. -betriebe und Bewertung anhand der DIN 18005 i. V. m. der TA Lärm [2].

Auswirkungen des Bebauungsplangebiets

- Ermittlung der schalltechnischen Auswirkungen der geplanten gewerblichen Nutzung an der umliegenden schützenswerten Bebauung und Bewertung anhand der DIN 18005 [1] i. V. m. der TA Lärm [2].
- Ermittlung der Auswirkungen der Planung durch Erhöhungen der Verkehrslärmimmissionen aufgrund des zusätzlichen Verkehrs an den vorhandenen schützenswerten Gebäuden im Umfeld des Plangebiets und Bewertung anhand der Pegeldifferenzen in Zusammenhang mit den Orientierungswerten der DIN 18005 [1] bzw. 16. BImSchV [3]

1.2. Abstimmungen und Eingangsdaten

Abstimmungen mit dem Auftraggeber und Vertretern der Stadt Mannheim

Mit Vertretern der Stadt Mannheim wurden die maßgeblichen Immissionsorte sowie die Gebietsart bzw. die Einstufung der Schutzwürdigkeit der umliegenden Flächen und Bebauung auf Grundlage der rechtskräftigen Bebauungspläne abgestimmt.

Da innerhalb des Geltungsbereiches der Bebauungsplanänderung ausnahmsweise zulässiges Wohnen für Aufsichts- und Bereitschaftspersonal, Betriebsleiter nicht ermöglicht werden soll, werden bei der Ermittlung der schalltechnischen Einwirkungen auf das Plangebiet in Abstimmung mit dem Auftraggeber ausschließlich die Schutzwürdigkeit im Tagzeitraum untersucht.

Eingangsdaten

Für die nachfolgenden Untersuchungen standen neben schriftlichen bzw. telefonischen Auskünften des Auftraggebers folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Katastergrundlage und digitales Geländemodell, heruntergeladen von der Homepage der LGL (www.lgl-bw.de, Zugriff 29.08.2024) und verwendet nach <https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0>. Die Daten wurden entsprechend der Planung angepasst.
- Vorentwurf zum Bebauungsplan Nr. 42.11.1 „Teiländerung Fahrlachgebiet - Ecke Schlachthofstraße / Fahrlachstraße“ der Stadt Mannheim, Fassung vom 08.03.2024
- Plangrundlagen zum Bauvorhaben ZIM – Zentrum innovativer Mobilität Mannheim – Grundriss EG, Schnitt von der PlanungXGruppe, Stand 15.12.2025
- Verkehrsbelastungen im Umfeld des Bebauungsplans aus Verkehrsuntersuchung zum Plangebiet bereitgestellt durch ZIV - Zentrum für integrierte Verkehrssysteme GmbH, E-Mail vom 28.07.2025
- Angaben zu dem zu erwartenden Pkw-Verkehr für das Bauvorhaben ZIM – Zentrum innovativer Mobilität Mannheim bereitgestellt durch ZIV - Zentrum für integrierte Verkehrssysteme GmbH, E-Mail vom 17.02.2026
- Daten zum Schienenverkehr (Analyse und Prognose) der Strecken 4000, 4002, 4003, 4010, 4020, 4051, 4080, zur Verfügung gestellt von der Deutschen Bahn AG am 28.08.2024
- Abstimmung der geplanten Betriebstätigkeit im ZIM in einer online Besprechung am 09.09.2024 mit Vertretern der RNV
- Ergebnisse der Schallmessungen am 20.01.2025 auf dem Betriebsgelände Möhlstraße, der RNV zur Ermittlung der anlagenbezogenen Emissionen von E-Bussen

2. Beurteilungsgrundlagen

2.1. DIN 18005 (Schallschutz im Städtebau)

Für die vorliegende Untersuchung zu einem Bebauungsplanverfahren sind die schalltechnischen Orientierungswerte des Beiblattes 1 zur DIN 18005 [1] als Beurteilungsgrundlage heranzuziehen.

Grundsätzlich müssen wegen des Vorsorgegrundsatzes alle Geräuscheinwirkungen mit den Mitteln der Bauleitplanung mindestens so geringgehalten werden, dass die später auf den Einzelfall anzuwendenden Spezialvorschriften (hier: TA Lärm [2] siehe nachfolgender Abschnitt) beachtet werden können.

Nach DIN 18005 sollten den verschiedenen schutzbedürftigen Nutzungen folgende Orientierungswerte für den Beurteilungspegel L_r zugeordnet werden. Sie sind als Konkretisierung für Anforderungen an den Schallschutz im Städtebau aufzufassen. Ihre Einhaltung oder Unterschreitung ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebiets oder der betreffenden Baufläche verbundenen Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen:

Tabelle 1: Schalltechnische Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zu DIN 18005

lfd. Nr.	Gebietscharakter	Schalltechnische Orientierungswerte [dB(A)]	
		tags: 6 - 22 Uhr	nachts: 22 - 6 Uhr
1	Reine Wohngebiete (WR)	50	40/35 ⁰⁾
2	Allgemeine Wohngebiete (WA), Kernsiedlungsgebiete (WS)	55	45/40 ⁰⁾
3	Friedhöfe, Kleingärten, Parkanlagen	55	55
4	Besondere Wohngebiete (WB)	60	45/40 ⁰⁾
5	Dorf-, Mischgebiete (MD, MI), Dörfliche und Urbane Gebiete (MDW, MU)	60	50/45 ⁰⁾
6	Kerngebiete (MK)	63	53/45 ⁰⁾
7	Gewerbegebiete (GE)	65	55/50 ⁰⁾
8	Sonstige Sondergebiete (SO) sowie Flächen für den Gemeinbedarf, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 bis 65	35 bis 65

⁰⁾ Der niedrigere Wert gilt für Geräusche von Industrie- und Gewerbebetrieben und für Freizeitanlagen sowie von vergleichbaren öffentlichen Anlagen.

¹⁾ Für Krankenhäuser, Bildungseinrichtungen, Kurgebiete oder Pflegeanstalten ist ein hohes Schutzniveau anzustreben

Bei Außen- und Außenwohnbereichen gelten grundsätzlich die Orientierungswerte des Zeitbereich „tags“.

Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen, z. B. dem Gesichtspunkt der Erhaltung bestehender Stadtstrukturen, zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange, insbesondere bei Maßnahmen der Innenentwicklung, zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.

Das Beiblatt 1 der DIN 18 005 enthält den Hinweis, dass die Beurteilungspegel verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Gewerbe) jeweils für sich allein mit den o. g. Orientierungswerten zu vergleichen sind und nicht zusammengefasst werden sollen.

Für die Beurteilung ist in der Regel tags der Zeitraum von 6:00 Uhr bis 22:00 Uhr und nachts der Zeitraum von 22:00 Uhr bis 6:00 Uhr, ggf. die lauteste Nachtstunde zugrunde zu legen.

In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen wird, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.

2.2. TA Lärm

Nach TA Lärm [2] sollen folgende gebietsabhängige Immissionsrichtwerte vor dem vom Geräusch am stärksten betroffenen Fenster durch den Beurteilungspegel L_r der Geräusche aller einwirkenden gewerblichen Anlagen nicht überschritten werden:

Tabelle 2: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm an den untersuchten Immissionsorten (s. Anlage 1)

lfd. Nr.	Gebietscharakter	Immissionsrichtwerte [dB(A)]	
		tags: 6 - 22 Uhr	nachts: 22 - 6 Uhr ⁰⁾
1	Kurgebiet, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35
2	Reines Wohngebiet (WR)	50	35
3	Allgemeines Wohngebiet (WA)	55	40
4	Kern-, Dorf-, Mischgebiet (MI)	60	45
5	Urbanes Gebiet (MU)	63	45
6	Gewerbegebiet (GE)	65	50
7	Industriegebiet (GI)	70	70

⁰⁾ In der Nacht ist gemäß TA Lärm die lauteste Nachtstunde zur Beurteilung heranzuziehen.

Die o. g. Immissionsrichtwerte nach TA Lärm sind mit dem sogenannten Beurteilungspegel L_r zu vergleichen, der aus dem ermittelten Mittelungspegel L_{eq} bzw. Wirkpegel L_s unter Berücksichtigung der Einwirkdauer, der Tageszeit des Auftretens des Geräusches (Bezugszeitraum) und besonderer Geräuschmerkmale (Töne, Impulse) ermittelt wird, wobei während des Nachtzeitraums (22:00 – 6:00 Uhr) die lauteste volle Stunde maßgebend ist.

Kurzzeitige Geräuschspitzen sollen die o. g. Richtwerte tags um nicht mehr als 30 dB(A) und nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

3. Einwirkungen auf das Bebauungsplangebiet durch Verkehrslärm

3.1. Verkehrliche Grundlagen

3.1.1. Grundlagen und Emissionspegel Straßenverkehr

Für die relevanten Straßenabschnitte werden die Angaben zu den Verkehrsmengen der ZIV - Zentrum für integrierte Verkehrssysteme GmbH (Verkehrsplanung) mit Stand vom 28.07.2025 herangezogen.

Für den Nullfall werden die Verkehrsmengen des Prognosehorizonts 2035 ohne den zu erwartenden Verkehr des Plangebiets, für den Planfall die Verkehrsmengen im selben Zeitraum mit dem Verkehr des Plangebiets zugrunde gelegt (vgl. Anlage 2.1.1).

Bei der Bildung der Beurteilungspegel wurden die entsprechenden Korrekturen der RLS-19 für Längsneigungen, Knotenpunkte, Straßendeckschichten und Pegelerhöhungen durch Mehrfachreflexionen berücksichtigt.

In der Anlage 2.1.1 bzw. 2.1.2 sind die zugrunde gelegten durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärken (DTV), Lkw-Anteile und Angaben zur berücksichtigten Geschwindigkeit für den Planfall angegeben. Die Angaben zu den Straßenbelägen nach RLS-19 [4] sind der Anlage 2.1.2 zu entnehmen.

Aus den aufgeführten Verkehrskenndaten ergeben sich für Planfall nach der RLS-19 [4] die in der in der Anlage 2.1.2 aufgeführten längenbezogenen Schallleistungspegel.

3.1.2. Grundlagen und Emissionspegel Schienenverkehr DB

Die Streckenbelastungen (Analyse 2024 und Prognosehorizont 2030) und schalltechnischen Kennwerte zur Berechnung der Schienenverkehrsemissionen auf der Zugstrecke der Deutschen Bahn nach der Schall 03 [5] wurden von der Deutschen Bahn AG zur Verfügung gestellt.

Bei den Berechnungen wurde die Fahrbahnart „Standard Fahrbahn“ ohne Korrektur und Bahnübergänge bzw. Brücken berücksichtigt. Zuschläge für Kurvenradien werden auf dem relevanten Streckenabschnitt nicht benötigt.

Aufgrund der höheren Zugzahlen für den Prognosehorizont 2030 und der damit verbundenen höheren Schallleistungspegel werden die Prognosedaten 2030 für die weiteren Berechnungen herangezogen. Es ist darauf hinzuweisen, dass die DB AG keine Angaben für den Prognosehorizont 2035 zu Verfügung stellen wird und die Zahlen für den Prognosehorizont 2040 noch nicht vorliegen.

Aus den aufgeführten Verkehrskenndaten ergeben sich nach der Schall 03 [5] die in der Anlage 2.2 aufgeführten längenbezogenen Schallleistungspegel L_{WA} .

3.2. Berechnungsverfahren

Die Berechnungen der zu erwartenden Verkehrslärmimmissionen wurden nach RLS-19 [4] bzw. Schall 03 [5] mit einem Computerprogramm (SoundPLAN Version 9.1) vorgenommen. Die Immissionsberechnung berücksichtigt Entfernungseinflüsse, Abschirmungen, Reflexionen und Bodendämpfung. Es erfolgt eine Unterscheidung in Direktschall und Schall, der reflektiert wird.

Zur Darstellung der Geräuscheinwirkungen des Verkehrslärms innerhalb des Plangebiets werden die folgenden Abbildungen erstellt:

- Flächenhafte Isophonenkarten für die kritischste Höhe 8 m über Grund (tags) unter Berücksichtigung freier Schallausbreitung ohne die bestehende bzw. geplante Bebauung (Anlage 2.3).

Diese Darstellung stellt die kritischste Situation hinsichtlich der Schallausbreitung innerhalb des Bebauungsplangebiets dar, für den Fall, dass keine vorgelagerten Gebäude mit abschirmender Wirkung vorhanden sind.

Da innerhalb des Bebauungsplangebietes nur Aufenthaltsräume ohne nächtlichen Schutzanspruch wie Büroräume o. ä. planungsrechtlich zulässig sind, wird die Untersuchung auf die Ermittlung der Beurteilungspegel im Tagzeitraum beschränkt.

3.3. Untersuchungsergebnisse und ihre Beurteilung

Die Isophonendarstellungen unter Berücksichtigung freier Schallausbreitung in der Anlage 2.3 für die Höhe von 8 m über Grund zeigen, dass der zur Beurteilung herangezogene Orientierungswert der DIN 18005 [1] für Gewerbegebiete von 65 dB(A) am Tag im südlichen Bereich des Plangebietes überschritten wird.

Aufgrund der Überschreitungen der zur Beurteilung herangezogenen Orientierungswerte der DIN 18005 sind Schallschutzmaßnahmen zu prüfen, die im Bebauungsplan planungsrechtlich abgesichert werden sollten (vgl. Abschnitt 7.1).

4. Einwirkungen auf das Bebauungsplangebiet durch Anlagenlärm

4.1. Beurteilung der Einwirkungen durch Anlagenlärm anhand planerischer Gesichtspunkte

Bei einer bestimmungsgemäßen Nutzung der außerhalb des Plangebiets vorhandenen Gewerbegebietsflächen ist davon auszugehen, dass eine Verträglichkeit mit der geplanten Gewerbegebietsfläche der Bebauungsplanänderung 42.11.1 aus planerischen Gesichtspunkten gegeben ist.

Entsprechend der Störgradsystematik der Baunutzungsverordnung ist davon auszugehen, dass die Ausweisung eines Gewerbegebietes dem Grunde nach keine Lärmkonflikte verursacht. Mit dem Ausschluss von im Nachtzeitraum schutzbedürftigen Nutzungen (Beherbergungsbetriebe sowie Wohnungen für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen sowie für Betriebsinhaber und Betriebsleiter) werden zudem Einschränkungen für den Nachtzeitraum für die umliegenden Gewerbeflächen verhindert.

4.2. Einwirkungen Anlagenlärm anhand pauschaler Ansätze für die umliegenden Gewerbegebietsflächen

Die Ermittlung der zu erwartenden Geräuscheinwirkungen durch die umliegenden gewerblich und industriell genutzten Flächen innerhalb des Bebauungsplangebiets erfolgt nach Abstimmung mit dem Auftraggeber und Vertretern der Stadt Mannheim zunächst anhand pauschaler Ansätze für flächenbezogene Schallleistungspegel der Gewerbegebietsflächen unter Berücksichtigung einer bestimmungsgemäßen Nutzung.

4.2.1. Emissionsansätze Anlagenlärm

Für die vorliegenden Berechnungen wurden die Emissionsansätze der DIN 18005 [1] herangezogen. Diese Ansätze können in der Bauleitplanung zur Bestimmung zu erwartender Geräuscheinwirkungen von Gewerbeflächen verwendet werden, wenn die zukünftigen Nutzungen nicht bekannt sind und von einer bestimmungsgemäßen Nutzung der Gewerbegebietsflächen ausgegangen werden kann. Für Gewerbegebiete ohne Emissionsbegrenzung kann demnach eine Flächenschallquelle mit einem flächenbezogenen Schallleistungspegel von 60 dB(A) je m² Grundstücksfläche tags und nachts zugrunde gelegt werden.

In der vorliegenden Untersuchung wird für die vorhandenen Gewerbegebietsflächen folgende Schallabstrahlung berücksichtigt (vgl. Anlage 3.1.):

- Gewerbegebiet „Fahrlachgebiet“, BP 42.11 (GE):
Schallleistung $L_W = 60 \text{ dB(A) je m}^2 \text{ tags}$
- Gewerbegebiet „westl. der Schlachthofstr und nördl. Südtangente“, BP 42.11 (GE):
Schallleistung $L_W = 60 \text{ dB(A) je m}^2 \text{ tags}$
- Gewerbegebiet und Sonstiges Sondergebiet „Schlachthofgelände“, BP 42.10 (GE/SO):

Schallleistung $L_W'' = 60 \text{ dB(A) je m}^2 \text{ tags}$

- Gewerbliche Nutzung westl. der Schlachthofstr und südl. B 37:
Schallleistung $L_W'' = 60 \text{ dB(A) je m}^2 \text{ tags und nachts.}$
- Gewerbegebiet „Neckarauer Straße“ BP 83.54 (GE):
Zulässige immissionswirksame flächenbezogene Schalleistungspegel:
GE 1: $L_W'' = 60 \text{ dB(A) je m}^2 \text{ tags}$
GE 2a: $L_W'' = 60 \text{ dB(A) je m}^2 \text{ tags}$
GE 2b und 3: $L_W'' = 60 \text{ dB(A) je m}^2 \text{ tags}$
GE 4: $L_W'' = 65 \text{ dB(A) je m}^2 \text{ tags}$
- Gewerbliche Nutzungen östl. der Sigrid-Hackbarth-Str.:
Schallleistung $L_W'' = 60 \text{ dB(A) je m}^2 \text{ tags}$
- Gewerbe- und Industriegebiet „Neckarau-Almenhof“ BP 83.44.1 (GE/GI):
GE: Schallleistung $L_W'' = 60 \text{ dB(A) je m}^2 \text{ tags}$
GI: Schallleistung $L_W'' = 65 \text{ dB(A) je m}^2 \text{ tags}$

Anhand der vorhandenen Nutzungen kann in Verbindung mit den Erkenntnissen aus der Ortsbesichtigung davon ausgegangen werden, dass die herangezogenen Emissionsansätze für die Gewerbe- und Industrieflächen im Umfeld der Planung die Schallabstrahlung der vorhandenen Nutzungen im Tagzeitraum ausreichend berücksichtigen und zukünftige Entwicklungen auf den benachbarten Flächen zulassen.

Eine entsprechende Auflistung der zugrunde gelegten Schalleistungspegel der Geräuschquellen, die den Berechnungen zugrunde liegen, sowie die zugehörigen x-, y- und z-Koordinaten der Quellenschwerpunkte sind in der Anlage 3.2 als Ausdruck aus dem Berechnungsprogramm SoundPLAN 9.1 beigelegt.

4.2.2. Berechnungsverfahren

Nach TA Lärm [2] erfolgt die Schallausbreitungsrechnung zur Ermittlung der zu erwartenden Geräuschpegel bei den zu untersuchenden Immissionsorten nach der DIN ISO 9613-2 [6] für die detaillierte Prognose frequenzabhängig. Im vorliegenden Fall sind mit ausreichender Sicherheit nur A-bewertete Einzulangaben für die Schallpegel verwendbar. In solchen Fällen kann nach A.2.3.1 der TA Lärm mit diesen Werten gerechnet werden.

Die Berechnungen wurden nach dem oben beschriebenen Verfahren mit einem Computerprogramm (SoundPLAN Version 9.1) durchgeführt. Die Immissionsberechnung berücksichtigt Entfernungseinflüsse, Abschirmungen, Reflexionen und Bodendämpfung. Es erfolgt eine Unterscheidung in Direktschall und Schall, der reflektiert wird.

Innerhalb der emittierenden Gewerbegebiete wird keine vorhandene Bebauung berücksichtigt.

Zur Darstellung der Geräuscheinwirkungen des Anlagenlärms innerhalb des Plangebiets werden die folgenden Abbildungen erstellt:

- Flächenhafte Isophonenkarten für die kritischste Höhe des 2. Obergeschosses (tags) unter Berücksichtigung freier Schallausbreitung ohne die bestehende bzw. geplante Bebauung (Anlage 3.3).

Diese Darstellung stellt die kritischste Situation hinsichtlich der Schallausbreitung innerhalb des Bebauungsplangebiets dar, für den Fall, dass keine vorgelagerten Gebäude mit abschirmender Wirkung vorhanden sind.

Innerhalb des Geltungsbereiches des Bebauungsplanes sollen Wohnungen für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen sowie für Betriebsinhaber und Betriebsleiter ausgeschlossen werden. Dadurch konzentrieren sich die nachfolgenden Untersuchungen ausschließlich auf den Tagzeitraum.

4.2.3. Untersuchungsergebnisse und ihre Beurteilung

Die Untersuchungsergebnisse der Anlage 3.3 zeigen, dass durch die umliegenden gewerblichen Anlagen Beurteilungspegel von bis 62 dB(A) innerhalb des Plangebietes zu erwarten sind. Der maßgebliche, gebietsbezogene Orientierungswert der DIN 18005 [1] bzw. der Immissionsrichtwert der TA Lärm [2] von 65 dB(A) im Tagzeitraum wird unter Berücksichtigung einer bestimmungsgemäßen Nutzung der umliegenden, vorhandenen Gewerbegebietsflächen innerhalb des Plangebiets eingehalten. Damit wird die Einschätzung anhand planerischer Gesichtspunkte durch die vorgenommene Berechnung bestätigt.

Somit sind keine Einschränkungen für die bestehenden Gewerbegebietsflächen durch die Bebauungsplanänderung zu erwarten.

5. Schalltechnische Auswirkungen der Planung durch Anlagenlärm

5.1. Beurteilung der Auswirkungen des Anlagenlärms anhand planerischer Gesichtspunkte

Im Rahmen der Bebauungsplanänderung soll die Gebietsausweisung von einem Sonstigen Sondergebiet (SO) in ein Gewerbegebiet (GE) geändert werden.

Da sich im Umfeld der Planung ausschließlich gewerblich genutzte Flächen innerhalb Gewerbegebiete befinden, ist das geplante Gewerbegebiet aus planerischen Gesichtspunkten mit der umliegenden schützenswerten Bebauung verträglich.

Entsprechend der Störgradsystematik der Baunutzungsverordnung ist davon auszugehen, dass die Ausweisung eines Gewerbegebietes dem Grunde nach keine Lärmkonflikte verursacht. Mit dem Ausschluss von im Nachtzeitraum schutzbedürftigen Nutzungen (Beherbergungsbetriebe sowie Wohnungen für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen sowie für Betriebsinhaber und Betriebsleiter) werden zudem Einschränkungen für den Nachtzeitraum für die umliegenden Gewerbeflächen verhindert.

5.2. Schalltechnische Auswirkungen des Anlagenlärms anhand pauschaler Ansätze für die Gewerbegebietsfläche

Für eine umfassende Abwägung sollten zusätzlich die schalltechnischen Auswirkungen der Gewerbefläche bei einer bestimmungsgemäßen Nutzung auf die umliegenden, schützenswerten Nutzungen untersucht werden. Dies insbesondere, weil im Umfeld des Plangebietes Räume mit erhöhtem nächtlichen Schutzanspruch (Wohn- und Schlafräume) ausnahmsweise und auch allgemein zulässig sind.

5.2.1. Schutzwürdige Umgebung und Immissionsorte

Als schützenswerte Nutzungen werden in Abstimmung mit der Stadt Mannheim die folgenden Immissionsorte untersucht. Die Lage der Immissionsorte kann der Anlage 4.1. entnommen werden.

Tabelle 3: Untersuchte Immissionsorte

Immissionsort		Gebietscharakter
I 1	Flurstück 5753/12 (unbebaute Fläche)	Gewerbegebiet (GE) ¹⁾
I 2	Fahrlachstraße 4 (unbebaute Fläche)	Gewerbegebiet (GE)
I 3	Flurstück 5829 (Fläche ohne schutzbedürftige Nutzung)	Gewerbegebiet (GE)
I 4	Flurstück 5849 (Fläche ohne schutzbedürftige Nutzung)	Gewerbegebiet (GE)
I 5	Heimsheimer Straße 6	Reines Wohngebiet (WR)
I 6	Oskar-Meixner-Straße 8	Mischgebiet (MI)
I 7	Fritz-Huber-Straße 19	Mischgebiet (MI)

- ¹⁾ Im Bebauungsplan 42.12. der Stadt Mannheim sind Wohnungen von Betriebsleitern ausnahmsweise zulässig. Zudem gehört die unbebaute Fläche zum Gelände der RNV. Die RNV plant auf der Fläche ein Infrastrukturzentrum mit Büronutzung, weshalb in Abstimmung mit der Stadt Mannheim auf der Fläche von einer Tagnutzung ausgegangen und entsprechend der Tag-Immissionsrichtwert für den Nachtzeitraum herangezogen wird.

Auf den nächstgelegenen unbebauten Flächen und den bebauten Flächen ohne schutzbedürftige Nutzungen wird in Anlehnung an die TA Lärm [2] der Immissionsort an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche betrachtet, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen errichtet werden dürfen.

Bewertung unter Berücksichtigung der Bebauungsplanänderung 42.11.2 **2. Teiländerung Fahrlachgebiet der Stadt Mannheim**

Die Stadt Mannheim stellt den Bebauungsplan 42.11.2 2. Teiländerung Fahrlachgebiet auf. Darin sollen die im Nachtzeitraum schutzbedürftigen Nutzungen (Beherbergungsbetriebe sowie Wohnungen für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen sowie für Betriebsinhaber und Betriebsleiter auf den dem Geltungsbereich des Bebauungsplans 42.11.1 nächstgelegenen Flächen ausgeschlossen werden. Dadurch werden zukünftig an den nächstgelegenen Immissionsorten I 2 – 4 nur Nutzungen zulässig sein, für die der Immissionsrichtwert der TA Lärm für den Tagzeitraum auch auf den Nachtzeitraum angewendet werden kann.

Die berechneten Beurteilungspegel sollen daher zusätzlich mit der zukünftigen Schutzwürdigkeit bewertet werden.

5.2.2. Emissionsansätze Anlagenlärm

Für die vorliegenden Berechnungen wurden zunächst die allgemeinen Emissionsansätze der DIN 18005 [1] herangezogen, da es sich vorliegend um einen Angebotsbebauungsplan handelt. Diese Ansätze können in der Bauleitplanung zur Bestimmung zukünftig zu erwartender Geräuscheinwirkungen von Gewerbeflächen verwendet werden, wenn die zukünftigen Nutzungen nicht bekannt sind und von einer bestimmungsgemäßen Nutzung der Gewerbegebietsflächen ausgegangen werden kann. Für Gewerbegebiete ohne Emissionsbegrenzung kann demnach eine Flächenschallquelle mit einem flächenbezogenen Schallleistungspegel von 60 dB(A) je m² Grundstücksfläche tags und nachts zugrunde gelegt werden.

In der vorliegenden Untersuchung wird für die vorhandenen Gewerbegebietsflächen folgende Schallabstrahlung berücksichtigt:

- Gewerbegebiet „Teiländerung Fahrlachgebiet - Ecke Schlachthofstraße / Fahrlachstraße“, BP 42.11.1 (GE):

Schallleistung L_W = 60 dB(A) je m² tags und nachts.

Eine entsprechende Auflistung der zugrunde gelegten Schallleistungspegel der Geräuschquellen, die den Berechnungen zugrunde liegen, sowie die zugehörigen x-, y- und z-Koordinaten der Quellschwerpunkte sind in der Anlage 4.2.1 als Ausdruck aus dem Berechnungsprogramm SoundPLAN 9.1 beigelegt.

5.2.3. Berechnungsverfahren

Die Berechnungen wurden nach dem in Abschnitt 4.2.2 beschriebenen Verfahren mit einem Computerprogramm (SoundPLAN Version 9.1) durchgeführt. Die Immissionsberechnung berücksichtigt Entfernungseinflüsse, Abschirmungen, Reflexionen und Bodendämpfung. Es erfolgt eine Unterscheidung in Direktschall und Schall, der reflektiert wird.

Innerhalb des geplanten emittierenden Gewerbegebietes wird für die vorliegenden Berechnungen keine vorhandene oder geplante Bebauung berücksichtigt.

Die Berechnungsergebnisse werden in der Anlage 4.2.2 dargestellt. In der Darstellung werden die stockwerksweise ermittelten Beurteilungspegel für den Tag- und Nachtzeitraum dargestellt.

In der Anlage 4.2.3 ist die mittlere Ausbreitungsrechnung am kritischsten Immissionsort I 3 dokumentiert.

5.2.4. Untersuchungsergebnisse und ihre Beurteilung

Die Ergebnisse in der Anlage 4.2.2 zeigen, dass bei einer bestimmungsgemäßen Nutzung des geplanten Gewerbegebietes an den umliegenden Immissionsorten Beurteilungspegel von bis zu 61 dB(A) tags und nachts auftreten können. Die gebietsbezogenen Orientierungswerte der DIN 18005 im Tagzeitraum werden an allen Immissionsorten eingehalten. Dies gilt an den Immissionsorten I 1 und I 5 bis I 7 auch für den Nachtzeitraum. An den Immissionsorten I 2 – I 4 werden die Orientierungswerte der DIN 18005 von 50 dB(A) nachts überschritten.

Insoweit ist auf der Grundlage der vorgenommenen Berechnungen ein Konflikt in den Bereichen der planungsrechtlich allgemein zulässigen schützenswerten Wohnbebauung (Betriebsleiterwohnungen im Bereich des Bebauungsplanes 42.11 „Fahrlachgebiet“ der Stadt Mannheim, I 2 – I 4) insbesondere für den Nachtzeitraum zu erkennen.

Innerhalb des Plangebietes soll ein Betriebshof für Elektrobusse mit Abstellfläche, Werkstätten und Pkw-Parkplatzflächen entstehen. Insofern muss davon ausgegangen werden, dass die Lösung des aufgezeigten Konfliktes in den zukünftigen Genehmigungsverfahren mit den Mitteln der TA Lärm [2] erfolgen kann.

Maßgebende Beurteilungsrichtlinie für die Schallimmissionen in einem immissionschutzrechtlichen, wie auch in einem Bau-Genehmigungsverfahren ist die TA Lärm [2]. Deren akzeptorbezogener Immissionsschutzansatz stellt sicher, dass auch zukünftig bei Änderungen oder Neuplanungen die einschlägigen Immissionsrichtwerte eingehalten werden. Insofern kann die Lösung des aufgezeigten Konflikts in das nachrangige Baugenehmigungsverfahren verlagert werden.

Im vorliegenden Fall müssen im Zuge des Bebauungsplanverfahrens keine speziellen Festsetzungen hierfür getroffen werden.

Die Lösung des Konfliktes im nachrangigen Genehmigungsverfahren ist möglich. Hierfür stehen technische, bauliche und organisatorische Maßnahmen zur Verfügung, die auch im vorliegenden Fall eingesetzt werden können. Die Schallemissionen von Lüftungs- und Kälteanlagen können durch technische Maßnahmen minimiert werden. Die Schallemissionen kritischer Bereiche (Ausfahrt, Werkstatt, Abstellfläche Busse) können beispielsweise durch bauliche Maßnahmen entweder eingehaust oder abgeschirmt werden und durch organisatorische Maßnahmen kann festgelegt werden, dass einzelne Fahrwege o. ä. zum Beispiel nachts nicht befahren werden dürfen.

Insofern stehen ausreichend Instrumente für die Lärminderung zur Verfügung, so dass die Einhaltung der Immissionsrichtwerte bzw. die Irrelevanz (Unterschreitung der Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB(A)) nach Abschnitt 3.2.1 der TA Lärm [2] für die neue Anlage innerhalb des Plangebiets in der schützenswerten Nachbarschaft nachgewiesen werden kann.

Nachfolgend wird unabhängig davon aufgezeigt, dass eine Konfliktlösung in jedem Fall möglich ist. Dies erfolgt anhand der zum Zeitpunkt der Aufstellung des Bebauungsplanes bekannten Planung und Betriebsszenarios.

Bewertung unter Berücksichtigung der Bebauungsplanänderung 42.11.2 **2. Teiländerung Fahrlachgebiet der Stadt Mannheim**

Unter Berücksichtigung des Bebauungsplans 42.11.2 2. Teiländerung Fahrlachgebiet der Stadt Mannheim kann an den Immissionsorten I 2 – I 4 zukünftig von einer Einschränkung der zulässigen Schutzwürdigkeiten auf Tagnutzungen ausgegangen werden. Daher kann in Anlehnung an die Auslegungshinweise der LAI zur TA Lärm [7] im Nachtzeitraum der Immissionsrichtwert bzw. Orientierungswert von 65 dB(A) des Tagzeitraumes angenommen werden.

Die Beurteilungspegel an den Immissionsorten I 2 – I 4 unterschreiten den Orientierungspegel bzw. Immissionsrichtwert von 65 dB(A) nachts um mindestens 4 dB, am Immissionsort I 2 um mindestens 9 dB. Aufgrund möglicher Vorbelastung durch umliegende Gewerbeflächen, kann ein möglicher Konflikt an den Immissionsorten I 2 und I 3 auch unter Berücksichtigung der Einschränkung der im Nachtzeitraum schutzbedürftigen Nutzungen im Geltungsbereich des Bebauungsplans 42.11.2 2. Teiländerung Fahrlachgebiet nicht ausgeschlossen werden. Die Lösung des Konfliktes auf Grundlage detaillierter Untersuchungen im nachrangigen Genehmigungsverfahren ist möglich. Die Begründung aus dem vorangegangenen Abschnitt ist dabei zu beachten. Zusätzlich zeigen die Untersuchungsergebnisse der detaillierten Untersuchungen in Abschnitt 5.3.4. dass ein Nachweis gewerblicher Nutzung auf der zu ändernden Fläche möglich ist.

Der Bebauungsplan 42.11.2 2. Teiländerung Fahrlachgebiet der Stadt Mannheim wird dazu beitragen den möglichen schalltechnischen Konflikt zu entschärfen.

5.3. Schalltechnische Auswirkungen durch den geplanten Betrieb anhand eines beispielhaften Betriebsmodells

Parallel zum Bebauungsplanverfahren wird bereits eine konkrete Nutzung im Plangebiet geplant. Insoweit kann bereits in dieser frühen Planungsphase eine Untersuchung der Genehmigungsfähigkeit des geplanten Betriebes erfolgen. Diese Untersuchungen untermauern die Einschätzung, dass der Konflikt im nachrangigen Genehmigungsverfahren gelöst werden kann und es keiner bauleitplanerischen Festsetzung dazu bedarf.

Da die abschließenden Planungen des ZIM – Zentrum innovativer Mobilität – erst zur Einreichung des Bauantrags erwartet werden können, erfolgen die Untersuchungen im Bauleitplanverfahren anhand eines beispielhaften Betriebsmodells, das aus den Planungen mit aktuellem Stand erwartet werden kann und mit Vertretern der RNV abgestimmt wurde.

Aufgrund der zu betrachtenden Immissionsorte wird parallel zur Planung eine Änderung der planungsrechtlich zulässigen Schutzwürdigkeiten auf den benachbarten Flächen (Bebauungsplan 42.11.2 2. Teiländerung Fahrlachgebiet, der Stadt Mannheim) durch die Stadt verfolgt. Die Untersuchungsergebnisse sollen zusätzlich mit der zukünftigen Schutzwürdigkeit bewertet werden.

5.3.1. Auswirkungen durch den geplanten Betrieb (ohne Schallschutzmaßnahmen)

In der Anlage 4.3.1 ist der geplante Betrieb im räumlichen Zusammenhang dargestellt.

Betriebsmodell ZIM

Die für die Berechnungen zugrunde gelegte Betriebstätigkeit zum ZIM beruhen auf die in der Besprechung vom 09.09.2024 vorgenommenen Abstimmungen mit Vertretern der RNV. Die zukünftigen Pkw-Bewegungen auf dem Gelände wurden entsprechend der Abstimmung mit der Verkehrsplanung (E-Mail vom 17.02.2026) angesetzt:

Folgende schalltechnisch relevanten Betriebsvorgänge werden berücksichtigt:

- Abstellung und Wartung von bis zu 70 Buseinheiten (64 Elektro-Busse)

- 77 Zu- und Abfahrten (Abstellfläche) von Bussen im Tagzeitraum (06:00 Uhr – 22:00 Uhr)
- 37 Abfahren (Abstellfläche) von Bussen in der lautesten Nachtstunde zwischen 22:00 – 6:00 Uhr (hier: 05:00-06:00 Uhr)

und

17 Zufahren (Abstellfläche) von Bussen in der lautesten Nachtstunde zwischen 22:00 – 6:00 Uhr (hier: 00:00-01:00 Uhr)

Während der Zufahrt der Busse ist in den Sommermonaten die Kühleinheit auf dem Dach aktiv. Diese wird entsprechend berücksichtigt.

- 15 Zu- und 24 Abfahrten von Pkw im Tagzeitraum (6:00 – 22:00 Uhr)
- 17 Zufahrten von Pkw in der lautesten Nachtstunde zwischen 22:00 – 6:00 Uhr (hier: 05:00-06:00 Uhr)

und

8 Abfahren von Pkw in der lautesten Nachtstunde zwischen 22:00 – 6:00 Uhr (hier: 00:00-01:00 Uhr)

- 15 Ein- und 24 Ausparkbewegungen von Pkw im Tagzeitraum (6:00 – 22:00 Uhr) auf den 29 Stellplätzen nördlich und östlich der Busabstellung (15 + 14 Stellplätze)
- 17 Parkbewegungen von Pkw in der lautesten Nachtstunde, hier: 05:00-06:00 Uhr auf den 29 Stellplätzen nördlich und östlich der Busabstellung (15 + 14 Stellplätze)
- Zu/Abfahrt von 2 Lkw zur Belieferung der Werkstatt im Tagzeitraum (6:00 – 22:00 Uhr), Verladezone/ südliche Zufahrt
- 2 h Verladevorgänge mit Elektro-Gabelstapler im Tagzeitraum (6:00 – 22:00 Uhr), Anlieferung/ Bereich zwischen Werkstatt und Busabstellung
- Haustechnische Anlagen: Wärme/ Kälte/ Lüftung/ Trafo 24 h in Betrieb
- Ladeinfrastruktur 24 h in Betrieb

Gemäß der Abstimmung mit dem Anlagenbetreiber wird die Ladeinfrastruktur mit einem wassergekühlten Ladesystem geplant.

Vorgänge im Gebäudeinneren, Bus-Abstellfläche (EG):

- Abstellung und Wartung von bis zu 70 Buseinheiten (64 Elektro-Busse) im Werkstattbereich
- Berücksichtigung eines Ladevorganges von insgesamt 4 h je Bus
Während des Ladevorgangs wird der Lüfter und die Trafоеinheit am Bus mit 2 h in Vollbetrieb angesetzt
- 77 Zu- und Abfahrten von Bussen im Tagzeitraum (06:00 Uhr – 22:00 Uhr)

- 37 Parkbewegungen von Bussen in der Pkw in der lautesten Nachtstunde zwischen 05:00-06:00 Uhr
und
17 Parkbewegungen von Bussen in der Pkw in der lautesten Nachtstunde zwischen 00:00-01:00 Uhr
- Betrieb der Kühleinheit nach Zufahrt für 15 min je Bus

Vorgänge im Gebäudeinneren, Waschanlage:

- Waschanlage 24h in Betrieb (Schichtbetrieb)

In der Nacht werden die Tore an der Nord- und Südfassade geschlossen angesetzt.

Vorgänge im Gebäudeinneren, Werkstatt:

- Werkstatt 24 h in Betrieb (Schichtbetrieb)

Nach Angaben der Betreiber werden die Tore an der Nord- und Ostfassade sowohl im Tag- als auch Nachtzeitraum geschlossen gehalten. Um die Durchfahrten der Busse ausreichend zu berücksichtigen wird eine Öffnungszeit von bis zu 4 h tags angesetzt. In der Nacht werden die Tore mit Ausnahme der Zeiten für die Zu- bzw. Ausfahrten geschlossen angesetzt.

Angesetzte Schallminderungsmaßnahmen:

- Die Geräuscheinwirkungen von haustechnischen Anlagen sind durch eine entsprechende Lage bzw. Abstrahlrichtung oder technische Maßnahmen so weit zu mindern, dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm in der umliegenden schützenswerten Nachbarschaft eingehalten sind.
- Bei Werkstattbetrieb am Tag und in der Nacht sind die Tore mit Ausnahme der Zeiten für die Zu- bzw. Ausfahrten geschlossen zu halten.

Emissionsansätze

Hinsichtlich der Emissionsansätze der einzelnen Betriebsvorgänge wurde auf die einschlägige Literatur oder auf eigene messtechnisch erhobene Erfahrungswerte zurückgegriffen:

- Busbetrieb und -Verkehr:
Die Emissionsansätze wurden in eigenen Messungen am 20.01.2025 ermittelt. Die Ansätze für die beschleunigte Vorbeifahrt wurden Untersuchungsergebnissen aus anderen Untersuchungen an vergleichbaren Planungen entnommen.
- Pkw-Verkehr: Parkplatzlärmstudie [8], RLS-90 [9]

- Lkw Verkehr/ Andienung, Verladetätigkeit: Studien des Hessischen Landesamt für Umwelt [10], [11]
- Staplerverkehr: Erkenntnisse der Diplomarbeit [12], sowie aus Hessischen Studien (z. B. [11])
- Haustechnische Anlagen (im Freien): immissionswirksamer Schallleistungspegel als Summenpegel über alle Geräte (Vorgabe):

Verwaltung	$L_{WA} = 90 \text{ dB(A)}$
Werkstatt	$L_{WA} = 92 \text{ dB(A)}$
Busabstellung (inkl. Ladeinfrastruktur)	$L_{WA} = 85 \text{ dB(A)}$
Waschanlage	$L_{WA} = 72 \text{ dB(A)}$

Schallabstrahlung aus dem Gebäudeinneren über die Außenbauteile:

- Busabstellung:
Berechnung der Innenpegel auf Grundlage der Ansätze aus Messungen und eigenen Erfahrungen
- Waschanlage:
Ansatz für Innenpegel von Waschanlagen aus [13]
- Werkstattbetrieb:
Ansatz für Innenpegel in Kfz-Betrieben aus [14] mit Sicherheitszuschlag von 5 dB(A) für die Arbeiten an Bussen

Die Außenbauteile der Bus-Abstellfläche, Werkstatt und Waschanlage werden folgendermaßen berücksichtigt:

Außenwände	$R'_w > 30 \text{ dB}$
Dach	$R'_w > 36 \text{ dB}$
Tore	$R'_w > 20 \text{ dB}$
Sheds (Busabstellung)	$R'_w > 10 \text{ dB}$
Öffnungen	$R'_w \geq 0 \text{ dB}$

(Die Tore der Werkstatt werden sowohl im Tag- als auch Nachtzeitraum geschlossen gehalten. Um Durchfahrten und Rangieren von Bussen ausreichend zu berücksichtigen, wird eine Öffnungszeit von bis zu 4 h tags angesetzt. In der Nacht werden die Tore mit Ausnahme der Zeiten für die Zu- bzw. Ausfahrten geschlossen angesetzt.)

Eine entsprechende Auflistung der zugrunde gelegten Schallleistungspegel der Geräuschquellen mit den dazugehörigen repräsentativen Frequenzspektren, die den Berechnungen zugrunde liegen, sowie die zugehörigen x-, y- und z-Koordinaten der Quellschwerpunkte sind in der Anlage 4.3.2 als Ausdruck aus dem Berechnungsprogramm SoundPLAN 9.1 beigelegt.

5.3.2. Auswirkungen durch den geplanten Betrieb (Maßnahmenprüfung)

Bei der Ermittlung des Anlagenlärms anhand des beschriebenen beispielhaften Betriebsmodells wurde an den zu untersuchenden Immissionsorten in der Nachbarschaft eine Überschreitung der maßgeblichen Immissionsrichtwerte der TA Lärm festgestellt. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung soll daher im Vorgriff auf das nachrangige Baugenehmigungsverfahren geprüft werden, mit welchen baulichen und organisatorischen Schallschutzmaßnahmen der geplante Betrieb möglich ist.

Schallschutzmaßnahmen ZIM (Variante 2)

Für die Maßnahmenprüfung wird das in Abschnitt 5.3.1 beschriebene Betriebsmodell zugrunde gelegt. Darüber hinaus werden folgende Schallschutzmaßnahmen untersucht:

- Abschirmung des Ein- und Ausfahrtbereiches: Lärmschutzwand nach Norden mit Überdachung (Höhe Abschirmmaß > 7 m)
- Abschirmung der Zufahrt der Busse zur Abstellfläche: Lärmschutzwand nach Süden und Osten (Höhe 3,5 m)
Für die Zufahrt durch Lkw im Tagzeitraum (Anlieferung) kann in der Lärmschutzwand ein Tor o.ä. vorgesehen werden.
- Organisation der Zu- und Ausfahrten der Pkw, dass keine Fahr- und Parkbewegungen im Nachtzeitraum (22:00-06:00 Uhr) stattfinden
- Schließung der Öffnungsflächen im Dach und der Ostfassade der Busabstellfläche (Innenhof)
- Schließung der Nord- und Südfassade der Busabstellung mit Toren ($R'_w > 26 \text{ dB}$)
- Berücksichtigung der folgenden Schalldämm-Maße für die Außenbauteile der Werkstatt und Busabstellung:

Tore	$R'_w > 26 \text{ dB}$
Sheds (Busabstellung)	$R'_w > 12 \text{ dB}$
- Die Geräuscheinwirkungen von haustechnischen Anlagen sind durch eine entsprechende Lage bzw. Abstrahlrichtung oder technische Maßnahmen so weit zu mindern, dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm in der umliegenden schützenswerten Nachbarschaft eingehalten sind.
Hier: Reduzierung der Schallemission nachts.

In der Anlage 4.4.1 ist die Lage der baulichen Maßnahmen im Übersichtsplan dargestellt.

Zur Dokumentation werden die berücksichtigten Schallquellen in der Anlage 4.4.2. auf Grundlage der baulichen und organisatorischen Maßnahmen dargestellt.

5.3.3. Berechnungsverfahren

Nach TA Lärm [2] erfolgt die Schallausbreitungsrechnung zur Ermittlung der zu erwartenden Geräuschpegel bei den zu untersuchenden Immissionsorten nach der DIN ISO 9613-2 [6] für die detaillierte Prognose frequenzabhängig.

Die Berechnungen wurden nach dem oben beschriebenen Verfahren mit einem Computerprogramm (SoundPLAN Version 9.1) durchgeführt. Die Immissionsberechnung berücksichtigt Entfernungseinflüsse, Abschirmungen, Reflexionen und Bodendämpfung. Es erfolgt eine Unterscheidung in Direktschall und Schall, der reflektiert wird.

Variante 1: ohne Schallschutzmaßnahmen

Die Berechnungsergebnisse werden in der Anlage 4.3.3 dargestellt. In der Darstellung werden die stockwerksweise ermittelten Beurteilungspegel für den Tag- und Nachtzeitraum und die ermittelten Maximalpegel tags und nachts dargestellt.

In der Anlage 4.3.4 ist die mittlere Ausbreitungsrechnung am kritischsten Immissionsort I 3 dokumentiert. Zudem sind in dieser Anlage die Korrekturen über die Einwirkdauern bzw. die Anzahl der Vorgänge (Korrektur dLw) dargestellt.

Variante 2: mit Schallschutzmaßnahmen

Die Berechnungsergebnisse werden in der Anlage 4.4.3 dargestellt. In der Darstellung werden die stockwerksweise ermittelten Beurteilungspegel für den Tag- und Nachtzeitraum und die ermittelten Maximalpegel tags und nachts dargestellt.

In der Anlage 4.4.4 ist die mittlere Ausbreitungsrechnung am kritischsten Immissionsort I 3 dokumentiert. Zudem sind in dieser Anlage die Korrekturen über die Einwirkdauern bzw. die Anzahl der Vorgänge (Korrektur dLw) dargestellt.

5.3.4. Untersuchungsergebnisse und ihre Beurteilung

Variante 1: ohne Schallschutzmaßnahmen

Die Ergebnisse der Anlage 4.3.3 zeigen, dass auf Grundlage des beispielhaften Betriebsmodells an den maßgeblichen Immissionsorten in der Umgebung Beurteilungspegel von bis zu 56 dB(A) am Tag und 57 dB(A) in der lautesten Nachtstunde auftreten. Die maßgeblichen Immissionsrichtwerte der TA Lärm [2] werden im Tagzeitraum um mindestens 9 dB unterschritten. Im Nachtzeitraum werden die gebietsbezogenen Immissionsrichtwerte an den Immissionsorten I 1 und 5-7 um mindestens 6 dB(A) unterschritten. Am Immissionsort I 2 wird der Immissionsrichtwert der TA Lärm [2] von 50 dB(A) nachts eingehalten. An den nächstgelegenen maßgeblichen Immissionsorten I 3 - 4 werden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm [2] nachts überschritten.

Die gebietsabhängigen, maximal zulässigen Geräuschspitzen der TA Lärm werden am Tag an allen Immissionsorten deutlich unterschritten. Im Nachtzeitraum werden die Maximalpegel an den Immissionsorten I 1 - 2 und I 5- I 7 unterschritten und am Immissionsort I 3 und I 4 überschritten.

Die detaillierte Untersuchung anhand eines beispielhaften Betriebsmodells zeigt, dass aufgrund des nächtlichen Betriebs des ZIM Schallschutzmaßnahmen zum Schutz der zulässigen Schutzwürdigkeiten auf den benachbarten Flächen im nachrangigen Genehmigungsverfahren notwendig sind.

In Variante 2 werden zusätzliche bauliche und organisatorische Maßnahmen für den geplanten Betrieb geprüft.

Variante 2: mit Schallschutzmaßnahmen

Der Anlage 4.4.3 kann entnommen werden, dass mit den untersuchten Schallschutzmaßnahmen die maßgeblichen Immissionsrichtwerte der TA Lärm [2] am Tag und in der lautesten Nachtstunde an allen Immissionsorten um mindestens 6 dB(A) unterschritten werden. Bei Unterschreitung der maßgeblichen Immissionsrichtwerte von 6 dB (A) kann nach Abschnitt 3.2.1 der TA Lärm [2] von einer detaillierten Untersuchung der Vorbelastung der weiteren im Untersuchungsraum vorhandenen Anlagen abgesehen werden. Die Zusatzbelastung trägt in diesem Fall nicht relevant zu einer Überschreitung des Immissionsrichtwertes nach TA Lärm [2] bei.

Die gebietsbezogenen, maximal zulässigen Geräuschspitzen der TA Lärm [2] werden an allen Immissionsorten am Tag und nachts eingehalten.

Das geplante ZIM – Zentrum innovativer Mobilität, Mannheim ist auf Grundlage der aktuellen Planung und Betriebstätigkeit mit den oben definierten Schallschutzmaßnahmen aus schalltechnischer Sicht verträglich.

Bewertung unter Berücksichtigung des Bebauungsplans 42.11.2 2. Teiländerung Fahrlachgebiet der Stadt Mannheim (Variante 3)

Unter Berücksichtigung des Bebauungsplans 42.11.2 „2. Teiländerung Fahrlachgebiet“ der Stadt Mannheim kann an den Immissionsorten I 2 – 4 zukünftig von einer Einschränkung der zulässigen Schutzwürdigkeiten auf Tagnutzungen ausgegangen werden. Dies auch schon deshalb, weil in diesem Bereich noch keine schützenswerte Wohnnutzung vorhanden ist. Daher kann in Anlehnung an die Auslegungshinweise der LAI zur TA Lärm [7] auch im Nachtzeitraum der Immissionsrichtwert bzw. Orientierungswert von 65 dB(A) des Tagzeitraumes angenommen werden.

Die Beurteilungspegel der Variante 1 (ohne Schallschutzmaßnahmen, siehe Anlage 4.3.3) an den Immissionsorten I 2 – 4 unterschreiten den Orientierungs- bzw. Immissionsrichtwert von 65 dB(A) nachts um mindestens 6 dB(A). Die maximal zulässigen Geräuschspitzen von 85 dB(A) nachts werden ebenfalls eingehalten.

Unter Berücksichtigung der zukünftigen Planung der Stadt Mannheim könnte die Einhaltung der Anforderungen der TA Lärm [2] und DIN 18005 [1] auf der Basis des aktuell angestrebten Betriebsszenarios auch ohne zusätzliche Schallschutzmaßnahmen nachgewiesen werden.

Das herangezogene beispielhafte Betriebsmodell sowie die angesetzten Schallminderungsmaßnahmen (siehe Abschnitt 5.2.2) sind in jedem Fall zu beachten.

Die Untersuchungen zeigen, dass der mögliche schalltechnische Konflikt durch bauliche, technische und organisatorische Maßnahmen im Sinne der TA Lärm [2] im nachrangigen Genehmigungsverfahren gelöst werden kann. Entsprechend wird die Konfliktlösung auf das nachrangige Genehmigungsverfahren verlagert und keine Empfehlung zu Festsetzungen von Schallschutzmaßnahmen im Textteil des Bebauungsplans ausgesprochen.

6. Schalltechnische Auswirkungen des durch das Plangebiet entstehenden zusätzlichen Verkehrs im öffentlichen Straßenraum

Im Rahmen der Abwägung zum Bebauungsplan muss eine Aussage getroffen werden, inwieweit durch die geplanten Nutzungen ein Mehrverkehr im öffentlichen Straßenraum entsteht, der zu signifikanten Veränderungen der Verkehrslärmeinwirkungen in der schützenswerten Nachbarschaft führt.

Hinsichtlich des entstehenden zusätzlichen Verkehrs des Plangebiets ist mit einer Verkehrserhöhung von maximal 5 % auf den relevanten Straßenabschnitten je Tag (24 h) zu rechnen. Diese hätte eine Zunahme der Straßenverkehrslärmimmissionen an der schützenswerten Bebauung von < 0,5 dB zur Folge.

Die Beurteilung der Verkehrslärmfernwirkungen erfolgt in Anlehnung an die Regelungen der 16. BImSchV [3] zur wesentlichen Änderung einer Straße. Demnach ist eine planbedingte Erhöhung der Verkehrslärmbelastung als wesentlich zu beurteilen, wenn sich die Beurteilungspegel an den betroffenen Straßenabschnitten um mindestens 3 dB(A) erhöhen und die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [3] erstmals oder weitergehend überschritten werden. Eine planbedingte Erhöhung der Verkehrslärmbelastung ist auch als wesentlich zu beurteilen, wenn sich die Beurteilungspegel an den betroffenen Straßenabschnitten auf mindestens 70 dB(A) am Tag oder 60 dB(A) in der Nacht erhöhen oder sich von mindestens 70 dB(A) am Tag oder 60 dB(A) in der Nacht weiter erhöhen. Dies gilt nicht in Gewerbegebieten.

Bei einer Steigerung von 5% ist mit einer Zunahme der Straßenverkehrslärmeinwirkungen von rund 0,5 dB zu rechnen. Zudem sind diese Kriterien nach § 1 Abs. 2

16.BImSchV [3] nicht in Gewerbegebieten anzuwenden. Damit sind die Pegelerhöhungen als nicht wesentlich zu beurteilen. Im Hinblick auf die Auswirkungen auf die Möhlstraße ist davon auszugehen, dass der zusätzliche Verkehr aus dem Plangebiet sich mit dem übrigen Verkehr (DTV ca. 20.000 Kfz/24h) vermischt hat und nicht mehr relevant zu einer Erhöhung des Verkehrslärms beiträgt. In Bezug auf die Verkehrslärmfernwirkungen ergeben sich diesem Hintergrund keine relevanten Auswirkungen.

7. Schallschutzmaßnahmen

7.1. Maßnahmen aufgrund des einwirkenden Verkehrslärms

Aufgrund der Überschreitungen der maßgeblichen Orientierungswerte der DIN 18005 [1] durch den einwirkenden Verkehrslärm sind Schallschutzmaßnahmen zu prüfen und im Bebauungsplan ggf. planungsrechtlich festzusetzen.

7.1.1. Grundrissorientierung i. V. m. speziellen baulichen Maßnahmen

Bei der Errichtung oder Änderung der Gebäude wird empfohlen, die Grundrisse der Gebäude vorzugsweise so anzulegen, dass die dem ständigen Aufenthalt dienenden Räume (Büroräume o. ä.) zu den lärmabgewandten Gebäudeseiten orientiert werden.

Insbesondere gilt dies für den südlichen Teilbereich des Bebauungsplangebietes.

Wo dies nicht möglich ist, ist der ausreichende Schallschutz durch passive Maßnahmen sicherzustellen.

7.1.2. Passive Schallschutzmaßnahmen

Bei Überschreitung der maßgeblichen Orientierungswerte der DIN 18005 [1] werden passive Schallschutzmaßnahmen durch eine entsprechende Ausgestaltung der Außenbauteile von Aufenthaltsräumen vorgeschlagen. Bei der Ausgestaltung der Außenbauteile von Aufenthaltsräumen sind die Regelungen der DIN 4109 zu beachten.

Mit der Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen – VwV TB [15] wurde in Baden-Württemberg die DIN 4109-1 [16] und die DIN 4109-2 [17], jeweils Ausgabe Januar 2018 baurechtlich eingeführt.

Die sich ergebenden maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109 [16] werden wie nachfolgend beschrieben ermittelt (vgl. Abschnitt 7.2):

7.2. Ermittlung maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109

Die sich ergebenden maßgeblichen Außenlärmpegel für die unterschiedlichen Lärmarten werden nach DIN 4109-2018 [16], [17] wie folgt ermittelt:

Straßenverkehr (Nr. 4.4.5.2 nach DIN 4109-2 [17])

Zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels sind auf die errechneten Beurteilungspegel des Straßenverkehrslärms 3 dB(A) zu addieren.

Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel an Verkehrswegen zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), wie im vorliegenden Fall, ergibt sich nach DIN 4109-2 [17] der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).

Schienenverkehr (Nr. 4.4.5.3 nach DIN 4109-2 [17])

Zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels sind auf die errechneten Beurteilungspegel des Schienenverkehrslärms 3 dB(A) zu addieren.

Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel an Verkehrswegen zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), wie an der vorliegenden Schienenstrecke, ergibt sich nach DIN 4109 - 2 [17] der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).

Aufgrund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen in Verbindung mit dem Frequenzspektrum der Schalldämm-Maße von Außenbauteilen ist der Beurteilungspegel für Schienenverkehr pauschal um 5 dB zu mindern.

Gewerbe- und Industrieanlagen (Nr. 4.4.5.6 nach DIN 4109-2 [17])

Im Regelfall wird als maßgeblicher Außenlärmpegel der nach der TA Lärm im Bebauungsplan für die jeweilige Gebietskategorie angegebene Tag-Immissionsrichtwert eingesetzt, wobei zu dem Immissionsrichtwert 3 dB(A) zu addieren sind.

Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB, so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB.

Weicht die tatsächliche bauliche Nutzung im Einwirkungsbereich der Anlage erheblich von der im Bebauungsplan festgesetzten baulichen Nutzung ab, so ist von der tatsächlichen baulichen Nutzung unter Berücksichtigung der vorgesehenen baulichen Entwicklung des Gebietes auszugehen.

Überlagerung mehrerer Schallimmissionen (Nr. 4.4.5.7 nach DIN 4109-2 [17])

Rührt die Geräuschbelastung wie im vorliegenden Fall von mehreren Quellen her, so berechnet sich nach DIN 4109 [17], Abschnitt 4.4.5.7 der resultierende Außenlärmpegel $L_{a,res}$ aus den einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegeln $L_{a,i}$ nach folgender Gleichung.

$$L_{a,res} = 10 \lg \sum_{i=1}^n (10^{0,1 L_{a,i}}) \text{ (dB)}$$

Die Addition von 3 dB(A) darf nur einmal erfolgen, d. h. auf den Summenpegel.

Da innerhalb des Bebauungsplangebietes nur Aufenthaltsräume ohne nächtlichen Schutzanspruch wie Büroräume o. ä. planungsrechtlich zulässig sind, wird der um 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für den Tag herangezogen werden.

Der Anlage 5 können die maßgeblichen Außenlärmpegel entnommen werden. Diese wurden jeweils unter Berücksichtigung freier Schallausbreitung, d. h. ohne die vorhandenen und geplanten Gebäude innerhalb des Plangebiets ermittelt. Somit sind die maximal innerhalb des Plangebiets auftretenden Außenlärmpegel dargestellt.

7.3. Hinweise für die weitere Planung des ZIM

Die erforderlichen Maßnahmen hinsichtlich der schalltechnischen Auswirkungen durch Anlagenlärm können im nötigen Detaillierungsgrad abschließend erst im Rahmen des nachrangigen Baugenehmigungsverfahrens festgelegt werden, wenn die detaillierten Planungen feststehen.

Aus den vorliegenden Untersuchungen anhand eines beispielhaften Betriebsmodells im Zuge des Bebauungsplanverfahrens kann jedoch abgeleitet werden, unter welchen Rahmenbedingungen eine schalltechnische Verträglichkeit der geplanten emittierenden Nutzungen mit der vorhandenen und planungsrechtlich zulässigen, schützenswerten Bebauung gegeben ist.

Die erforderlichen Schallschutzmaßnahmen sind in Abschnitt 5.3.2 beschrieben.

Änderungen in der Planung und Betriebstätigkeit können Auswirkungen auf die schalltechnische Beurteilung der Anlage haben. Daher sollte im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens eine abschließende detaillierte Untersuchung vorgenommen werden.

Hinweis:

In der Planung wird aktuell die Errichtung einer Verteilerstation (Trafostation) geprüft. Da diese Planung im räumlichen und betrieblichen Zusammenhand mit dem ZIM steht sind die möglichen Schallemissionen in der Prognose der Anlagengeräusche im nachrangigen Genehmigungsverfahren zu berücksichtigen. Da die Planung zur Verteilerstation noch nicht abschließend feststeht, wird die Emission im beispielhaften Betriebsmodell (siehe Abschnitt 5.3) nicht berücksichtigt. Um eine Verträglichkeit mit der umliegenden schützenswerten Bebauung zu erreichen, sollte die Station so geplant werden, dass die Öffnungsflächen zur natürlichen Belüftung der Anlage von der schützenswerten Umgebung wegorientiert werden (z.B. in Richtung der Anlage).

8. Formulierungsvorschläge für den Bebauungsplan

Für die Würdigung der Geräuschsituation durch Verkehrslärm innerhalb des Geltungsgebietes des Bebauungsplans 42.11.1 „1. Teiländerung Fahrlachgebiet - Ecke Schlachthofstraße / Fahrlachstraße“ werden die folgenden Formulierungen im Textteil des Bebauungsplanes vorgeschlagen, die rechtlich geprüft werden sollten.

Mit der Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen – VwV TB [15] wurde in Baden-Württemberg die DIN 4109-1 [16] und die DIN 4109-2 [17], jeweils Ausgabe Januar 2018 baurechtlich eingeführt.

Diese beiden Normen sollen im nachfolgenden Abschnitt zu passiven Schallschutzmaßnahmen für die Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel herangezogen werden.

Textvorschläge zu Festsetzungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen (§ 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB)

Festsetzungsvorschläge zu passiven Schallschutzmaßnahmen:

In den in der Planzeichnung/in dem Beiplan gekennzeichneten Bereichen (Anm.: grüner Bereich in Anlage 5 dieses Gutachtens) sind bei der Errichtung und der Änderung von Gebäuden die erforderlichen Schalldämm-Maße der Außenbauteile von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen nach den in der Planzeichnung/in dem Beiplan Planzeichnung festgesetzten Lärmpegelbereiche der DIN 4109-2 „Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen“, Ausgabe Januar 2018, Abschnitt 4.4.5 nachzuweisen.

Der Nachweis der erforderlichen Schalldämmmaße hat im Baugenehmigungsverfahren bzw. Kenntnisgabeverfahren nach dem in der DIN 4109-1 „Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen“, Ausgabe Januar 2018, vorgeschriebenen Verfahren in Abhängigkeit von der Raumnutzungsart und Raumgröße zu erfolgen.

Von den in der Planzeichnung/in dem Beiplan (vgl. Anlage 5 des Gutachtens) dargestellten Außenlärmpegeln kann abgewichen werden, soweit im Baugenehmigungsverfahren bzw. Kenntnisgabeverfahren der Nachweis erbracht wird, dass ein geringerer maßgeblicher Außenlärmpegel vorliegt, als in der Planzeichnung/in dem Beiplan dokumentierten Situation unter Berücksichtigung freier Schallausbreitung. Die Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile können dann entsprechend den Vorgaben der DIN 4109-1 reduziert werden.

Grundlage für die Dimensionierung der Schalldämm-Maße der Außenbauteile bildet die Schallimmissionsprognose der Kurz und Fischer GmbH vom 27.02.2026 (Gutachten 15687-01).

9. Kurze Zusammenfassung

Im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplans 42.11.1, „Teiländerung Fahrlachgebiet - Ecke Schlachthofstraße / Fahrlachstraße“ wurde eine Schallimmissionsprognose erstellt, die zu folgenden Ergebnissen kommt:

Bei einer bestimmungsgemäßen Nutzung der umliegenden Gewerbeflächen kann davon ausgegangen werden, dass die Orientierungswerte der DIN 18005 [1] im Tagzeitraum innerhalb des gesamten Gebietes eingehalten werden. Da innerhalb des Geltungsbereiches des Bebauungsplanes Wohnungen für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen sowie für Betriebsinhaber und Betriebsleiter nicht zugelassen werden, entfällt eine Untersuchung der Schutzwürdigkeit im Nachtzeitraum.

Aus planerischer Sicht entsteht durch die Bebauungsplanänderung kein Konflikt mit den umliegenden Nutzungen innerhalb Gewerbegebiete.

Die Untersuchungen auf Grundlage der pauschalen Ansätze für flächenbezogene Schallleistungspegel der DIN 18005 [1] zeigen, dass Gewerbebetriebe innerhalb des Plangebietes durch die planungsrechtlich zulässigen Nutzungen auf den benachbarten Flächen gegebenenfalls in ihrer Betriebstätigkeit im Nachtzeitraum eingeschränkt werden könnten. Der Nachweis zur Einhaltung der maßgeblichen Immissionsrichtwerte der TA Lärm [2] kann im nachrangigen Genehmigungsverfahren erbracht werden (siehe Abschnitt 5.2.4). Die weitgehend uneingeschränkte Nutzung der Fläche als Gewerbegebiet ist damit gewährleistet.

Die Untersuchung der schalltechnischen Auswirkungen des geplanten ZIM auf Grundlage eines beispielhaften Betriebsmodells zeigen, dass mit baulichen und organisatorischen Maßnahmen die geplante Nutzung der Fläche im nachrangigen Genehmigungsverfahren nachweisbar ist. Änderungen in der Planung und Betriebstätigkeit können Auswirkungen auf die schalltechnische Beurteilung der Anlage haben und sind im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens detailliert zu untersuchen.

Aufgrund der Überschreitungen der maßgeblichen Orientierungswerte der DIN 18005 [1] durch die Verkehrsräusche werden für das Plangebiet Schallschutzmaßnahmen wie aktive Schallschutzmaßnahmen, Grundrissorientierung sowie passive Schallschutzmaßnahmen durch eine entsprechende Ausgestaltung der Außenbauteile von Aufenthaltsräumen vorgeschlagen (vgl. Abschnitt 7.1).

Dieses Gutachten umfasst 33 Seiten Text und 5 Anlagen (38 Seiten).

Winnenden, den 27.02.2026

Kurz und Fischer GmbH
Beratende Ingenieure

Dipl. Ing. (FH) C. Hettig

A. Geiger, B. Eng.



Durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH
nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

ANLAGENVERZEICHNIS

- Anlage 1: Übersichtslageplan
(1 Seite)
- Anlage 2.1.1: Grundlagendaten Straßenverkehr, Analyse, Prognose-Nullfall und
(1 Seite) Prognose-Planfall
- Anlage 2.1.2: Verkehrslärm innerhalb des Plangebiets, Straßenverkehrslärm
(4 Seiten) Grundlagendaten und Emissionsberechnung (Prognose-Planfall)
- Anlage 2.2: Verkehrslärm innerhalb des Plangebiets, Schienenverkehrslärm
(3 Seiten) Grundlagendaten und Emissionsberechnung
- Anlage 2.3: Verkehrslärm innerhalb des Plangebiets, Isophonendarstellung,
(1 Seite) Aufpunkthöhe 8 m, Tag (6 – 22 Uhr)
- Anlage 3.1: Schalltechnische Einwirkungen durch Anlagenlärm
(1 Seite) Übersichtsplan mit Darstellung der Schallquellen
- Anlage 3.2: Schalltechnische Einwirkungen durch Anlagenlärm
(2 Seiten) Auflistung der Schallquellen
- Anlage 3.3: Schalltechnische Einwirkungen durch Anlagenlärm Isophonendarstellung
(1 Seite) Aufpunkthöhe 2. Obergeschoss, Beurteilungspegel Tag (6 – 22 Uhr)
- Anlage 4.1.: Schalltechnische Auswirkungen durch Anlagenlärm
(1 Seite) Darstellung der Schallquellen und der Immissionsorte
- Anlage 4.2.1: Schalltechnische Auswirkungen durch Anlagenlärm, pauschalierende Untersuchung
(2 Seiten) Dokumentation der Schallquellen
- Anlage 4.2.2: Schalltechnische Auswirkungen durch Anlagenlärm, pauschalierende Untersuchung
(1 Seite) Dokumentation der Berechnungsergebnisse
- Anlage 4.2.3: Schalltechnische Auswirkungen durch Anlagenlärm, pauschale Untersuchung
(2 Seiten) Dokumentation der mittleren Ausbreitungsrechnung I 3

Anlage 4.3.1.: Schalltechnische Auswirkungen durch Anlagenlärm, detaillierte Untersuchung
(1 Seite) Darstellung der Schallquellen und der Immissionsorte

Anlage 4.3.2: Schalltechnische Auswirkungen durch Anlagenlärm, detaillierte Untersuchung
(4 Seiten) Dokumentation der Schallquellen

Anlage 4.3.3: Schalltechnische Auswirkungen durch Anlagenlärm, detaillierte Untersuchung
(1 Seite) Dokumentation der Berechnungsergebnisse

Anlage 4.3.4: Schalltechnische Auswirkungen durch Anlagenlärm, detaillierte Untersuchung
(4 Seiten) Dokumentation der mittleren Ausbreitungsrechnung I 3

Anlage 4.4.1.: Schalltechnische Auswirkungen durch Anlagenlärm, Maßnahmenprüfung
(1 Seite) Darstellung der Schallquellen und der Immissionsorte

Anlage 4.4.2: Schalltechnische Auswirkungen durch Anlagenlärm, Maßnahmenprüfung
(3 Seiten) Dokumentation der Schallquellen

Anlage 4.4.3: Schalltechnische Auswirkungen durch Anlagenlärm, Maßnahmenprüfung
(1 Seite) Dokumentation der Berechnungsergebnisse

Anlage 4.4.4: Schalltechnische Auswirkungen durch Anlagenlärm, Maßnahmenprüfung
(2 Seiten) Dokumentation der mittleren Ausbreitungsrechnung I 3

Anlage 5: Bereiche mit Schallschutzmaßnahmen, Darstellung maßgebliche Außenlärmpegel
(1 Seite) und Lärmpegelbereiche nach DIN 4109

LITERATURVERZEICHNIS

- [1] DIN 18 005-1 "Schallschutz im Städtebau – Grundlagen und Hinweise für die Planung", Ausgabe Juli 2023, inkl. "Beiblatt 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung", Ausgabe Juli 2023
- [2] Sechste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998; GMBI Nr. 26/1998 S.503, zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)
- [3] „16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetz (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV)“ vom 12. Juni 1990; Bundesgesetzblatt, Jahrgang 1990, Teil I, Seiten 1036 ff, zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I Nr. 61, S. 2269) in Kraft getreten am 1. Januar 2015
- [4] RLS-19: „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“, Ausgabe 2019, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (VkB. 2019, Heft 20, lfd. Nr. 139, S. 698)
- [5] Anlage 2 zu § 4 der 16. BImSchV, geändert am 18. Dezember 2014, Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03), BGBl. I 2014 S. 2271 - 2313
- [6] DIN ISO 9613-2 “Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – Allgemeines Berechnungsverfahren“, Ausgabe Oktober 1999
- [7] LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm (Fragen und Antworten zur TA Lärm) in der Fassung des Beschlusses zu TOP 9.4 der 133. LAI-Sitzung am 22. Und 23. März 2017
- [8] „Parkplatzlärmstudie: Untersuchung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen“, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg, 6. vollständig überarbeitete Auflage 2007
- [9] RLS-90: "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen", Ausgabe 1990, durch Schreiben Nr. 8/1990 - StB 11/14.86.22 -01/25 Va 90 des Bundesministers für Verkehr am 10.04.1990 eingeführt.
- [10] „Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere der Verbrauchermärkte“, Hessisches Landesamt für Umwelt, Schriftenreihe Umweltplanung Arbeits- und Umweltschutz Heft 3 von 2005
- [11] Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3 „Technischer Bericht: Lkw-Studie: Untersuchung von Geräuschemissionen durch logistische Vorgänge von Lastkraftwagen“, Wiesbaden 2024
- [12] Mark Stöhle, „Untersuchung der Geräuschemissionen von dieselgetriebenen Stapler im praktischen Betrieb“, Diplomarbeit an der Fachhochschule Stuttgart – Hochschule für Technik Wintersemester 1999/2000, 7. Januar 2000

-
- [13] „Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen und -immissionen von Tankstellen“, Hessisches Landesamt für Umwelt, Schriftenreihe Umweltplanung Arbeits- und Umweltschutz Heft 275 von 1999
 - [14] TÜV Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH: „Handwerk und Wohnen – bessere Nachbarschaft durch technischen Wandel. Vergleichende Studie des TÜV Rheinland 1993 / 2005“
 - [15] Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Landesentwicklung und Wohnen über Technische Baubestimmungen (Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen – VwV TB) vom 10. Dezember 2025 – AZ.: MLW21-26-11/5
 - [16] DIN 4109-1 „Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen“, Ausgabe Januar 2018
 - [17] DIN 4109-2 „Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen“, Ausgabe Januar 2018

Zuweisung der Verkehrsmengen gemäß RLS-19 differenziert nach 6-22 Uhr und 22-6 Uhr

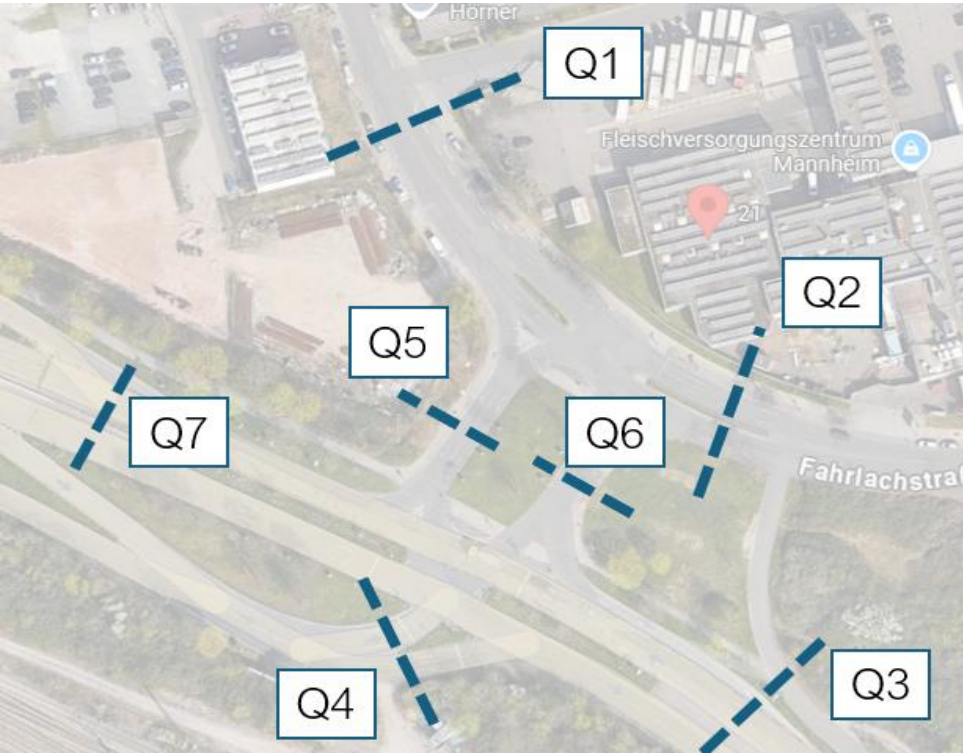
Stand: 28.07.2025



Bestand	6-22					22-6					24h			
Querschnitt	Pkw	Lkw1	Lkw2	p1	p2	Pkw	Lkw1	Lkw2	p1	p2	Pkw	Lkw1	Lkw2	Gesamt-Kfz
Q1	2.631	160	83	5,6%	2,89%	423	10	11	2,8%	2,90%	3.055	170	94	3.319
Q2	4.968	244	133	4,6%	2,49%	452	17	13	3,5%	2,76%	5.420	261	146	5.827
Q3	27.875	1.030	1.880	3,3%	6,11%	2.754	100	188	3,3%	6,18%	30.629	1.130	2.068	33.826
Q4	3.165	88	113	2,6%	3,37%	242	5	11	2,1%	4,38%	3.407	93	125	3.625
Q5	3.530	136	79	3,6%	2,11%	350	10	8	2,8%	2,15%	3.879	146	87	4.112
Q6	2.577	132	67	4,7%	2,41%	150	7	7	4,1%	4,10%	2.727	138	74	2.939
Q7	27.505	1.033	1.857	3,4%	6,11%	2.748	102	186	3,4%	6,12%	30.253	1.135	2.043	33.430

Prognosenullfall	6-22					22-6					24h			
Querschnitt	Pkw	Lkw1	Lkw2	p1	p2	Pkw	Lkw1	Lkw2	p1	p2	Pkw	Lkw1	Lkw2	Gesamt-Kfz
Q1	3.332	164	87	4,6%	2,42%	459	11	11	2,8%	2,86%	3.791	174	98	4.063
Q2	5.280	250	139	4,4%	2,45%	474	17	14	3,4%	2,70%	5.753	267	153	6.173
Q3	28.635	1.053	1.966	3,3%	6,21%	2.824	102	192	3,3%	6,16%	31.459	1.155	2.158	34.772
Q4	3.399	90	118	2,5%	3,28%	261	6	12	2,0%	4,16%	3.660	95	130	3.885
Q5	3.799	139	83	3,4%	2,05%	363	11	8	2,8%	2,12%	4.162	149	91	4.402
Q6	2.887	134	70	4,3%	2,27%	174	7	7	3,7%	3,64%	3.061	141	77	3.279
Q7	28.271	1.056	1.942	3,4%	6,21%	2.814	104	190	3,3%	6,11%	31.084	1.160	2.131	34.376

Prognoseplanfall	6-22					22-6					24h			
Querschnitt	Pkw	Lkw1	Lkw2	p1	p2	Pkw	Lkw1	Lkw2	p1	p2	Pkw	Lkw1	Lkw2	Gesamt-Kfz
Q1	3.385	241	87	6,6%	2,37%	510	14	11	3,4%	2,72%	3.895	254	98	4.246
Q2	5.296	322	139	5,6%	2,43%	496	112	14	19,2%	2,33%	5.793	434	153	6.379
Q3	28.645	1.054	1.966	3,3%	6,21%	2.840	103	192	3,3%	6,13%	31.485	1.157	2.158	34.800
Q4	3.409	91	118	2,5%	3,27%	283	7	12	2,2%	3,85%	3.692	98	130	3.920
Q5	3.819	140	83	3,5%	2,04%	380	14	8	3,4%	2,01%	4.199	154	91	4.443
Q6	2.903	137	70	4,4%	2,25%	208	9	7	4,0%	3,06%	3.111	146	77	3.334
Q7	28.286	1.058	1.942	3,4%	6,21%	2.827	107	190	3,4%	6,08%	31.112	1.165	2.131	34.409



ZIM - Zentrum innovativer Mobilität, Mannheim

Emissionsberechnung Straße - 100_ViP-Straße_RLK

Straße	Abschnitts- name	DTV Kfz/24h	M	M	pLkw1	pLkw2	pLkw1	pLkw2	vPkw/vLkw	vPkw/vLkw	Straßen- oberfläche	Steigung %	Dist.KT(x) m	D Refl	L'w	L'w
			Tag Kfz/h	Nacht Kfz/h	Tag %	Tag %	Nacht %	Nacht %	Tag km/h	Nacht km/h				Tag dB(A)	Nacht dB(A)	
Schlachthofstraße	Q 1	4246	232,0	66,8	6,5	2,3	2,5	2,1	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt	0,2	>120	0,0	78,2	72,4
Schlachthofstraße	Q 1	4246	232,0	66,8	6,5	2,3	2,5	2,1	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt	0,2	>120	0,5	78,7	72,9
Schlachthofstraße	Q 1	4246	232,0	66,8	6,5	2,3	2,5	2,1	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt	-0,3	>120	0,3	78,5	72,7
Schlachthofstraße	Q 1	4246	232,0	66,8	6,5	2,3	2,5	2,1	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt	-0,3	>120	0,0	78,2	72,4
Schlachthofstraße	Q 1	4246	232,0	66,8	6,5	2,3	2,5	2,1	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt	0,2	>120	0,4	78,6	72,8
Schlachthofstraße	Q 1	4246	232,0	66,8	6,5	2,3	2,5	2,1	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt	0,2	>120	0,0	78,2	72,4
Schlachthofstraße	Q 1	4246	232,0	66,8	6,5	2,3	2,5	2,1	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt	-0,1	>120	0,1	78,3	72,5
Schlachthofstraße	Q 1	4246	232,0	66,8	6,5	2,3	2,5	2,1	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt	-0,7	>120	0,0	78,2	72,4
Schlachthofstraße	Q 1	4246	232,0	66,8	6,5	2,3	2,5	2,1	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt	-0,6	79	0,0	79,4	73,6
Schlachthofstraße	Q 1	4246	232,0	66,8	6,5	2,3	2,5	2,1	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt	-0,2	34	0,0	80,6	74,8
Fahrlachstraße	Q 2	6380	359,9	77,7	5,6	2,4	18,0	2,2	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt	-0,2	>120	0,0	82,8	77,1
Fahrlachstraße	Q 2	6380	359,9	77,7	5,6	2,4	18,0	2,2	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt	-0,7	47	0,0	81,7	75,9
Fahrlachstraße	Q 2	6380	359,9	77,7	5,6	2,4	18,0	2,2	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt	-0,4	92	0,0	80,5	74,8
Fahrlachstraße	Q 2	6380	359,9	77,7	5,6	2,4	18,0	2,2	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt	-0,1	>120	0,4	80,4	74,7
Fahrlachstraße	Q 2	6380	359,9	77,7	5,6	2,4	18,0	2,2	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt	-0,1	>120	0,0	80,0	74,3
Fahrlachstraße	Q 2	6380	359,9	77,7	5,6	2,4	18,0	2,2	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt	0,0	>120	0,3	80,3	74,6
Fahrlachstraße	Q 2	6380	359,9	77,7	5,6	2,4	18,0	2,2	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt	0,0	>120	0,4	80,5	74,7
Fahrlachstraße	Q 2	6380	359,9	77,7	5,6	2,4	18,0	2,2	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt	-0,4	>120	0,0	80,0	74,3
Fahrlachstraße	Q 2	6380	359,9	77,7	5,6	2,4	18,0	2,2	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt	-0,4	>120	0,4	80,4	74,7
Fahrlachstraße	Q 2	6380	359,9	77,7	5,6	2,4	18,0	2,2	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt	0,0	>120	0,0	80,0	74,3
Fahrlachstraße	Q 2	6380	359,9	77,7	5,6	2,4	18,0	2,2	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt	0,0	>120	0,3	80,3	74,6
Fahrlachstraße	Q 2	6380	359,9	77,7	5,6	2,4	18,0	2,2	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt	0,0	>120	0,0	80,0	74,3
Fahrlachstraße	Q 2	6380	359,9	77,7	5,6	2,4	18,0	2,2	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt	0,0	>120	0,2	80,2	74,5
Fahrlachstraße	Q 2	6380	359,9	77,7	5,6	2,4	18,0	2,2	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt	0,1	>120	0,6	80,6	74,9
Fahrlachstraße	Q 2	6380	359,9	77,7	5,6	2,4	18,0	2,2	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt	0,1	>120	0,2	80,2	74,5
Fahrlachstraße	Q 2	6380	359,9	77,7	5,6	2,4	18,0	2,2	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt	0,4	>120	0,0	80,0	74,3
Fahrlachstraße	Q 2	6380	359,9	77,7	5,6	2,4	18,0	2,2	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt	0,4	>120	0,2	80,2	74,5
Fahrlachstraße	Q 2	6380	359,9	77,7	5,6	2,4	18,0	2,2	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt	0,4	>120	0,0	80,0	74,3
Fahrlachstraße	Q 2	6380	359,9	77,7	5,6	2,4	18,0	2,2	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt	0,4	>120	0,2	80,2	74,5
Fahrlachstraße	Q 2	6380	359,9	77,7	5,6	2,4	18,0	2,2	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt	0,4	>120	0,2	80,2	74,5
Fahrlachstraße	Q 2	6380	359,9	77,7	5,6	2,4	18,0	2,2	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt	-0,2	>120	0,2	80,2	74,5
Fahrlachstraße	Q 2	6380	359,9	77,7	5,6	2,4	18,0	2,2	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt	-0,2	>120	0,0	80,0	74,3
Fahrlachstraße	Q 2	6380	359,9	77,7	5,6	2,4	18,0	2,2	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt	-0,2	>120	0,2	80,2	74,5
Fahrlachstraße	Q 2	6380	359,9	77,7	5,6	2,4	18,0	2,2	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt	-0,4	>120	0,0	80,0	74,3

Projekt Nr. 15687
Datum: 27.02.2026



Anlage 2.1.2
Seite 1

ZIM - Zentrum innovativer Mobilität, Mannheim

Emissionsberechnung Straße - 100_ViP-Straße_RLK

Straße	Abschnitts- name	DTV	M	M	pLkw1	pLkw2	pLkw1	pLkw2	vPkw/vLkw	vPkw/vLkw	Straßen- oberfläche	Steigung	Dist.KT(x)	D Refl	L'w	L'w
		Kfz/24h	Tag Kfz/h	Nacht Kfz/h	Tag %	Tag %	Nacht %	Nacht %	Tag km/h	Nacht km/h		%	m	dB(A)	dB(A)	dB(A)
B 36 - Ludwigshafener Straße	Q 3 - östlich Fahrlachstraße	34799	1979,0	391,9	3,3	6,2	3,3	6,1	70	70	Nicht geriffelter Gussasphalt	-1,7	>120	0,0	93,8	86,7
B 36 - Ludwigshafener Straße	Q 3 - östlich Fahrlachstraße	34799	1979,0	391,9	3,3	6,2	3,3	6,1	70	70	Nicht geriffelter Gussasphalt	-2,9	51	0,0	92,7	85,7
B 36 - Ludwigshafener Straße	Q 3 - östlich Fahrlachstraße	34799	1979,0	391,9	3,3	6,2	3,3	6,1	70	70	Nicht geriffelter Gussasphalt	-4,0	114	0,0	91,5	84,5
B 36 - Ludwigshafener Straße	Q 3 - östlich Fahrlachstraße	34799	1979,0	391,9	3,3	6,2	3,3	6,1	70	70	Nicht geriffelter Gussasphalt	-4,0	>120	0,1	91,6	84,5
B 36 - Ludwigshafener Straße	Q 3 - östlich Fahrlachstraße	34799	1979,0	391,9	3,3	6,2	3,3	6,1	70	70	Nicht geriffelter Gussasphalt	-4,0	>120	0,2	91,7	84,6
B 36 - Ludwigshafener Straße	Q 3 - östlich Fahrlachstraße	34799	1979,0	391,9	3,3	6,2	3,3	6,1	70	70	Nicht geriffelter Gussasphalt	-4,0	>120	0,3	91,8	84,7
B 36 - Ludwigshafener Straße	Q 3 - östlich Fahrlachstraße	34799	1979,0	391,9	3,3	6,2	3,3	6,1	70	70	Nicht geriffelter Gussasphalt	-2,5	>120	0,4	91,5	84,5
B 36 - Ludwigshafener Straße	Q 3 - östlich Fahrlachstraße	34799	1979,0	391,9	3,3	6,2	3,3	6,1	70	70	Nicht geriffelter Gussasphalt	-2,5	>120	0,5	91,6	84,6
B 36 - Ludwigshafener Straße	Q 3 - östlich Fahrlachstraße	34799	1979,0	391,9	3,3	6,2	3,3	6,1	70	70	Nicht geriffelter Gussasphalt	-2,5	>120	0,6	91,7	84,7
B 36 - Ludwigshafener Straße	Q 3 - östlich Fahrlachstraße	34799	1979,0	391,9	3,3	6,2	3,3	6,1	70	70	Nicht geriffelter Gussasphalt	-2,5	>120	0,7	91,9	84,8
B 36 - Ludwigshafener Straße	Q 3 - östlich Fahrlachstraße	34799	1979,0	391,9	3,3	6,2	3,3	6,1	70	70	Nicht geriffelter Gussasphalt	-2,5	>120	0,9	92,0	84,9
B 36 - Ludwigshafener Straße	Q 3 - östlich Fahrlachstraße	34799	1979,0	391,9	3,3	6,2	3,3	6,1	70	70	Nicht geriffelter Gussasphalt	-2,5	>120	1,0	92,1	85,0
B 36 - Ludwigshafener Straße	Q 3 - östlich Fahrlachstraße	34799	1979,0	391,9	3,3	6,2	3,3	6,1	70	70	Nicht geriffelter Gussasphalt	-2,5	>120	1,1	92,2	85,1
B 36 - Ludwigshafener Straße	Q 3 - östlich Fahrlachstraße	34799	1979,0	391,9	3,3	6,2	3,3	6,1	70	70	Nicht geriffelter Gussasphalt	-0,3	>120	1,2	92,2	85,1
B 36 - Ludwigshafener Straße	Q 3 - östlich Fahrlachstraße	34799	1979,0	391,9	3,3	6,2	3,3	6,1	70	70	Nicht geriffelter Gussasphalt	3,7	>120	1,0	92,4	85,4
B 36 - Ludwigshafener Straße	Q 3 - östlich Fahrlachstraße	34799	1979,0	391,9	3,3	6,2	3,3	6,1	70	70	Nicht geriffelter Gussasphalt	3,7	>120	0,9	92,2	85,2
B 36 - Ludwigshafener Straße	Q 3 - östlich Fahrlachstraße	34799	1979,0	391,9	3,3	6,2	3,3	6,1	70	70	Nicht geriffelter Gussasphalt	3,7	>120	0,7	92,1	85,0
B 36 - Ludwigshafener Straße	Q 3 - östlich Fahrlachstraße	34799	1979,0	391,9	3,3	6,2	3,3	6,1	70	70	Nicht geriffelter Gussasphalt	3,7	>120	0,5	91,9	84,9
B 36 - Ludwigshafener Straße	Q 3 - östlich Fahrlachstraße	34799	1979,0	391,9	3,3	6,2	3,3	6,1	70	70	Nicht geriffelter Gussasphalt	3,7	>120	0,4	91,8	84,7
B 36 - Ludwigshafener Straße	Q 3 - östlich Fahrlachstraße	34799	1979,0	391,9	3,3	6,2	3,3	6,1	70	70	Nicht geriffelter Gussasphalt	3,7	>120	0,2	91,6	84,5
B 36 - Ludwigshafener Straße	Q 3 - östlich Fahrlachstraße	34799	1979,0	391,9	3,3	6,2	3,3	6,1	70	70	Nicht geriffelter Gussasphalt	3,7	>120	0,1	91,4	84,4
B 36 - Ludwigshafener Straße	Q 3 - östlich Fahrlachstraße	34799	1979,0	391,9	3,3	6,2	3,3	6,1	70	70	Nicht geriffelter Gussasphalt	3,7	>120	0,0	91,4	84,3
Stotzstraße	Q 4	3920	226,2	37,6	2,5	3,3	2,1	3,7	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt	-0,4	>120	0,0	77,9	70,2
Stotzstraße	Q 4	3920	226,2	37,6	2,5	3,3	2,1	3,7	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt	-0,5	83	0,0	79,1	71,3
Stotzstraße	Q 4	3920	226,2	37,6	2,5	3,3	2,1	3,7	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt	-0,7	31	0,0	80,3	72,6
Zubringer Schlachthofstraße - B 36	Q 5	4445	252,7	50,2	3,5	2,1	3,4	2,0	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt	-0,2	71	0,0	79,7	72,6
Zubringer Schlachthofstraße - B 36	Q 5	4445	252,7	50,2	3,5	2,1	3,4	2,0	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt	-0,8	26	0,0	80,8	73,7
Zubringer B 36 - Fahrlachstraße	Q 6	3336	194,5	28,0	4,4	2,3	3,9	3,2	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt	1,8	56	0,0	79,0	70,7
Zubringer B 36 - Fahrlachstraße	Q 6	3336	194,5	28,0	4,4	2,3	3,9	3,2	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt	1,7	18	0,0	80,0	71,7
B 36 - Fahrlachtunnel	Q 7 - westlich Fahrlachstraße	34406	1955,2	390,4	3,4	6,2	3,4	6,1	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt	4,7	>120	1,2	89,6	82,5
B 36 - Fahrlachtunnel	Q 7 - westlich Fahrlachstraße	34406	1955,2	390,4	3,4	6,2	3,4	6,1	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt	4,7	>120	1,1	89,5	82,4
B 36 - Fahrlachtunnel	Q 7 - westlich Fahrlachstraße	34406	1955,2	390,4	3,4	6,2	3,4	6,1	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt	4,7	>120	1,0	89,3	82,3
B 36 - Fahrlachtunnel	Q 7 - westlich Fahrlachstraße	34406	1955,2	390,4	3,4	6,2	3,4	6,1	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt	4,0	>120	0,9	89,1	82,0
B 36 - Fahrlachtunnel	Q 7 - westlich Fahrlachstraße	34406	1955,2	390,4	3,4	6,2	3,4	6,1	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt	4,0	>120	0,8	89,0	81,9

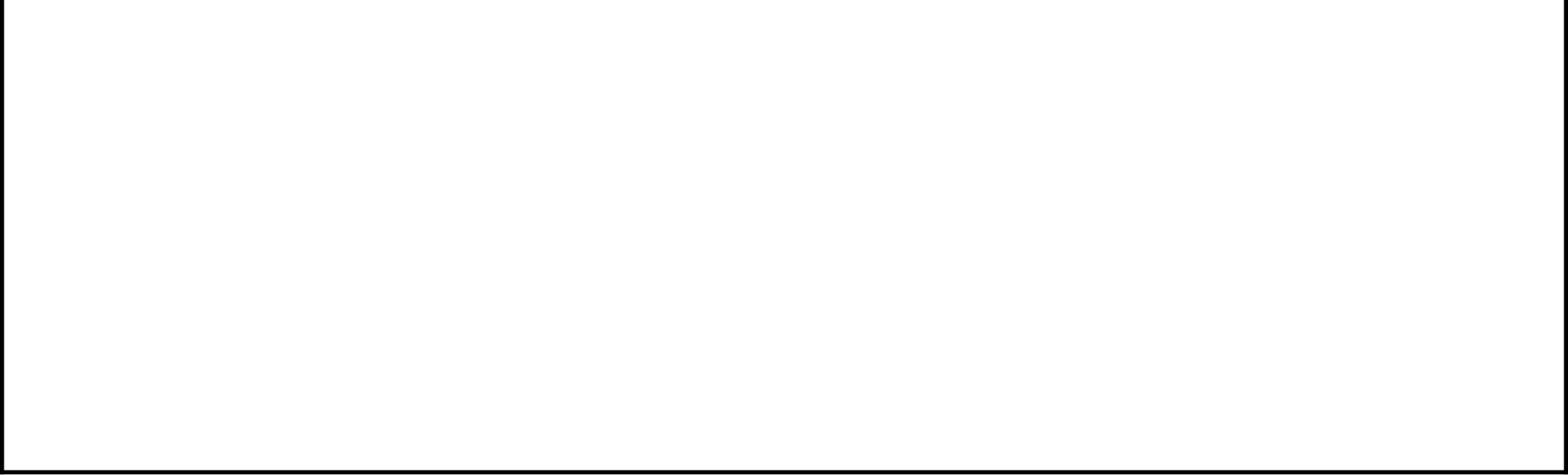
Projekt Nr. 15687
Datum: 27.02.2026



Anlage 2.1.2
Seite 2

ZIM - Zentrum innovativer Mobilität, Mannheim
Emissionsberechnung Straße - 100_ViP-Straße_RLK

Straße	Abschnitts- name	DTV	M	M	pLkw1	pLkw2	pLkw1	pLkw2	vPkw/vLkw	vPkw/vLkw	Straßen- oberfläche	Steigung	Dist.KT(x)	D Refl	L'w	L'w
		Kfz/24h	Tag Kfz/h	Nacht Kfz/h	Tag %	Tag %	Nacht %	Nacht %	Tag km/h	Nacht km/h		%	m	dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
B 36 - Fahrlachtunnel	Q 7 - westlich Fahrlachstraße	34406	1955,2	390,4	3,4	6,2	3,4	6,1	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt	4,0	>120	0,7	88,8	81,8
B 36 - Fahrlachtunnel	Q 7 - westlich Fahrlachstraße	34406	1955,2	390,4	3,4	6,2	3,4	6,1	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt	4,6	>120	0,6	88,9	81,9
B 36 - Fahrlachtunnel	Q 7 - westlich Fahrlachstraße	34406	1955,2	390,4	3,4	6,2	3,4	6,1	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt	4,6	>120	0,3	88,6	81,6
B 36 - Fahrlachtunnel	Q 7 - westlich Fahrlachstraße	34406	1955,2	390,4	3,4	6,2	3,4	6,1	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt	4,6	>120	0,0	88,4	81,3
B 36 - Fahrlachtunnel	Q 7 - westlich Fahrlachstraße	34406	1955,2	390,4	3,4	6,2	3,4	6,1	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt	4,6	>120	0,3	88,6	81,6
B 36 - Fahrlachtunnel	Q 7 - westlich Fahrlachstraße	34406	1955,2	390,4	3,4	6,2	3,4	6,1	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt	3,8	>120	0,2	88,3	81,3
B 36 - Fahrlachtunnel	Q 7 - westlich Fahrlachstraße	34406	1955,2	390,4	3,4	6,2	3,4	6,1	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt	3,8	>120	0,0	88,1	81,1
B 36 - Fahrlachtunnel	Q 7 - westlich Fahrlachstraße	34406	1955,2	390,4	3,4	6,2	3,4	6,1	70	70	Nicht geriffelter Gussasphalt	2,8	>120	0,0	91,1	84,1
B 36 - Fahrlachtunnel	Q 7 - westlich Fahrlachstraße	34406	1955,2	390,4	3,4	6,2	3,4	6,1	70	70	Nicht geriffelter Gussasphalt	0,9	67	0,0	92,5	85,5
B 36 - Fahrlachtunnel	Q 7 - westlich Fahrlachstraße	34406	1955,2	390,4	3,4	6,2	3,4	6,1	70	70	Nicht geriffelter Gussasphalt	-1,1	23	0,0	93,6	86,6



ZIM - Zentrum innovativer Mobilität, Mannheim

Emissionsberechnung Straße - 100_ViP-Straße_RLK

Legende

Straße		Straßenname
Abschnitts- name		
DTV	Kfz/24h	Durchschnittlicher Täglicher Verkehr
M Tag	Kfz/h	durchschnittliche stündliche Verkehrsstärke Tag
M Nacht	Kfz/h	durchschnittliche stündliche Verkehrsstärke Nacht
pLkw1 Tag	%	Prozent Lkw1 im Zeitbereich
pLkw2 Tag	%	Prozent Lkw2 im Zeitbereich
pLkw1 Nacht	%	Prozent Lkw1 im Zeitbereich
pLkw2 Nacht	%	Prozent Lkw2 im Zeitbereich
vPkw/vLkw Tag	km/h	zul. Geschwindigkeit Pkw Tag
vPkw/vLkw Nacht	km/h	-
Straßen- oberfläche		
Steigung	%	Längsneigung in Prozent (positive Werte Steigung, negative Werte Gefälle)
Dist.KT(x)	m	Abstand zu Schnitt mit Straßenemissionslinie
D Refl	dB(A)	Zuschlag für Mehrfachreflexionen
L'w Tag	dB(A)	Schallleistungspegel / Meter im Zeitbereich
L'w Nacht	dB(A)	Schallleistungspegel / Meter im Zeitbereich

ZIM - Zentrum innovativer Mobilität, Mannheim

Emissionsberechnung Schienenverkehr -
Prognose 2030

4010_1		Gleis:		Richtung:		Abschnitt: 1 Km: 0+000						
	Zugart Name	Anzahl Züge		Geschwin- digkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
		Tag	Nacht				Tag			Nacht		
							0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
1	4010_30DT-A : GZ-E 7-Z5-A4*1 10-Z5*30 10-Z1	6,0	5,0	100	734	-	79,1	63,2	38,7	81,4	65,5	40,9
2	4010_30DT-A : GZ-E 7-Z5-A4*1 10-Z5*10	4,0	2,0	100	207	-	71,8	55,5	36,9	71,8	55,5	36,9
3	4010_30DT-A : S 5-Z5-A8*2	94,0	12,0	120	135	-	79,3	60,2	53,6	73,3	54,3	47,7
-	Gesamt	104,0	19,0	-	-	-	82,6	65,4	53,8	82,4	66,2	48,8

Schienen- kilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächen- zustand c2	Strecken- geschwin- km/h	Kurvenfa- geräusch dB	Gleisbrems- geräusch KL dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB	Brücke	
								KBr dB	KLM dB
0+000	Standardfahrbahn	-	100,0	-	-	-	-	-	-

4010_1		Gleis:		Richtung:		Abschnitt: 2 Km: 0+689						
	Zugart Name	Anzahl Züge		Geschwin- digkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
		Tag	Nacht				Tag			Nacht		
							0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
1	4010_30DT-A : GZ-E 7-Z5-A4*1 10-Z5*30 10-Z1	6,0	5,0	100	734	-	77,9	62,7	33,8	80,1	64,9	36,0
2	4010_30DT-A : GZ-E 7-Z5-A4*1 10-Z5*10	4,0	2,0	100	207	-	70,6	56,3	32,0	70,6	56,3	32,0
3	4010_30DT-A : S 5-Z5-A8*2	94,0	12,0	120	135	-	78,1	60,1	48,8	72,2	54,2	42,8
-	Gesamt	104,0	19,0	-	-	-	81,4	65,2	49,0	81,2	65,8	43,9

Schienen- kilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächen- zustand c2	Strecken- geschwin- km/h	Kurvenfa- geräusch dB	Gleisbrems- geräusch KL dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB	Brücke	
								KBr dB	KLM dB
0+689	Standardfahrbahn	-	80,0	-	-	-	-	-	-

4000_1		Gleis:		Richtung:		Abschnitt: 1 Km: 0+000						
	Zugart Name	Anzahl Züge		Geschwin- digkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
		Tag	Nacht				Tag			Nacht		
							0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
4	4000_30DT-A : GZ-E 7-Z5-A4*1 10-Z5*10	4,0	2,0	100	207	-	71,8	55,5	36,9	71,8	55,5	36,9
5	4000_30DT-A : IC-E 7-Z5-A4*1 9-Z5*9	14,0	6,0	200	257	-	76,7	61,6	42,3	76,0	60,9	41,7
6	4000_30DT-A : RB/RE-E 5-Z5-A16*2	122,0	26,0	160	135	-	83,3	61,3	54,7	79,6	57,6	51,0
7	4000_30DT-A : S 5-Z5-A10*2	124,0	24,0	120	135	-	81,4	61,4	54,8	77,3	57,3	50,7
-	Gesamt	264,0	58,0	-	-	-	86,2	66,6	57,9	83,0	64,3	54,2

Schienen- kilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächen- zustand c2	Strecken- geschwin- km/h	Kurvenfa- geräusch dB	Gleisbrems- geräusch KL dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB	Brücke	
								KBr dB	KLM dB
0+000	Standardfahrbahn	-	100,0	-	-	-	-	-	-

4000_1		Gleis:		Richtung:		Abschnitt: 2 Km: 0+634						
	Zugart Name	Anzahl Züge		Geschwin- digkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
		Tag	Nacht				Tag			Nacht		
							0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
4	4000_30DT-A : GZ-E 7-Z5-A4*1 10-Z5*10	4,0	2,0	100	207	-	70,6	56,3	32,0	70,6	56,3	32,0
5	4000_30DT-A : IC-E 7-Z5-A4*1 9-Z5*9	14,0	6,0	200	257	-	75,5	62,4	37,5	74,8	61,7	36,8
6	4000_30DT-A : RB/RE-E 5-Z5-A16*2	122,0	26,0	160	135	-	82,1	61,3	49,9	78,4	57,6	46,2
7	4000_30DT-A : S 5-Z5-A10*2	124,0	24,0	120	135	-	80,3	61,3	50,0	76,1	57,2	45,8
-	Gesamt	264,0	58,0	-	-	-	85,0	66,9	53,1	81,8	64,8	49,4

Schienen- kilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächen- zustand c2	Strecken- geschwin- km/h	Kurvenfa- geräusch dB	Gleisbrems- geräusch KL dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB	Brücke	
								KBr dB	KLM dB
0+634	Standardfahrbahn	-	80,0	-	-	-	-	-	-

ZIM - Zentrum innovativer Mobilität, Mannheim

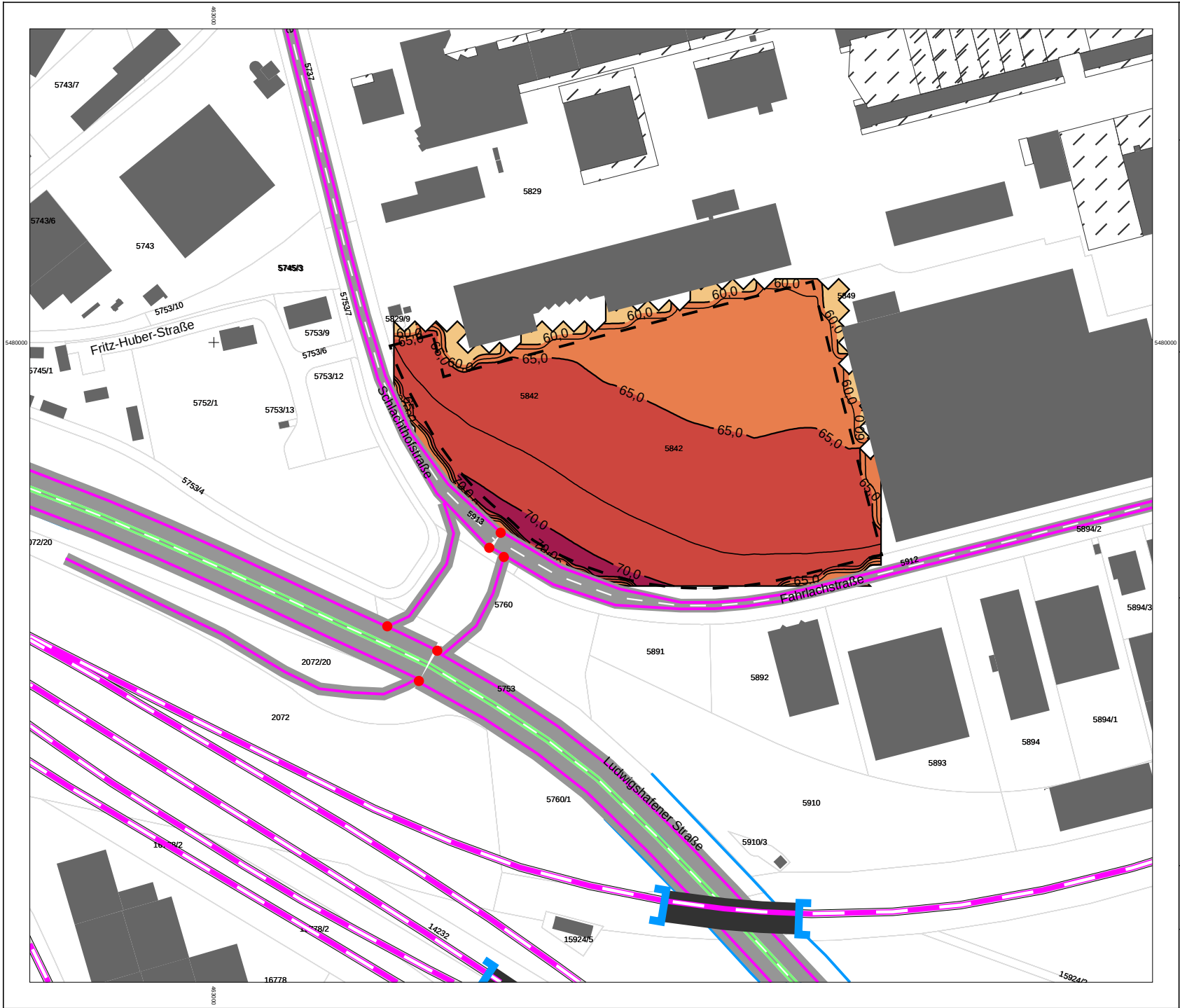
Emissionsberechnung Schienenverkehr -
Prognose 2030

4080_1				Gleis:		Richtung:			Abschnitt: 1 Km: 0+000						
	Zugart Name			Anzahl Züge		Geschwin- digkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]						
				Tag	Nacht				Tag			Nacht			
									0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m	
8	4080_30DT-A : GZ-E 7-Z5-A4*1 10-Z5*30 10-Z1			-	36,0	100	734	-	-	-	-	89,9	74,0	49,4	
9	4080_30DT-A : GZ-E 7-Z5-A4*1 10-Z5*30 10-Z1			-	4,0	120	734	-	-	-	-	81,5	65,2	43,9	
10	4080_30DT-A : GZ-E 7-Z5-A4*1 10-Z5*10			4,0	2,0	100	207	-	71,8	55,5	36,9	71,8	55,5	36,9	
11	4080_30DT-A : ICE 3-Z9-A32*2			92,0	12,0	250	402	-	87,2	67,6	61,7	81,4	61,8	55,9	
12	4080_30DT-A : ICE 3-Z9-A52*1			129,0	12,0	250	374	-	87,7	66,1	60,2	80,4	58,8	52,9	
-	Gesamt			225,0	66,0	-	-	-	90,6	70,1	64,0	91,4	75,0	58,4	
Schienen- kilometer km	Fahrbahnart c1		Fahrflächen- zustand c2	Strecken- geschwindigkeit km/h	Kurvenfa- hrgeschwindigkeit dB	Gleisbrems- geräusch dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB		Sonstige Geräusche dB			Brücke KBr dB		KLM dB	
0+000	Standardfahrbahn		-	160,0	-	-	-		-			-		-	
4080_1				Gleis:		Richtung:			Abschnitt: 2 Km: 0+689						
	Zugart Name			Anzahl Züge		Geschwin- digkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]						
				Tag	Nacht				Tag			Nacht			
									0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m	
8	4080_30DT-A : GZ-E 7-Z5-A4*1 10-Z5*30 10-Z1			-	36,0	100	734	-	-	-	-	89,9	74,0	49,4	
9	4080_30DT-A : GZ-E 7-Z5-A4*1 10-Z5*30 10-Z1			-	4,0	120	734	-	-	-	-	80,4	64,5	39,9	
10	4080_30DT-A : GZ-E 7-Z5-A4*1 10-Z5*10			4,0	2,0	100	207	-	71,8	55,5	36,9	71,8	55,5	36,9	
11	4080_30DT-A : ICE 3-Z9-A32*2			92,0	12,0	250	402	-	84,3	66,9	51,5	78,4	61,1	45,7	
12	4080_30DT-A : ICE 3-Z9-A52*1			129,0	12,0	250	374	-	84,7	65,4	50,0	77,4	58,1	42,7	
-	Gesamt			225,0	66,0	-	-	-	87,6	69,4	53,9	90,9	74,8	52,0	
Schienen- kilometer km	Fahrbahnart c1		Fahrflächen- zustand c2	Strecken- geschwindigkeit km/h	Kurvenfa- hrgeschwindigkeit dB	Gleisbrems- geräusch dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB		Sonstige Geräusche dB			Brücke KBr dB		KLM dB	
0+689	Standardfahrbahn		-	100,0	-	-	-		-			-		-	
4003_1				Gleis:		Richtung:			Abschnitt: 1 Km: 0+000						
	Zugart Name			Anzahl Züge		Geschwin- digkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]						
				Tag	Nacht				Tag			Nacht			
									0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m	
13	4003_30DT-A : GZ-E 7-Z5-A4*1 10-Z5*10			2,0	2,0	100	207	-	68,8	52,5	33,9	71,8	55,5	36,9	
14	4003_30DT-A : RB/RE-E 5-Z5-A16*2			24,0	2,0	160	135	-	76,2	54,3	47,7	68,5	46,5	39,9	
15	4003_30DT-A : S 5-Z5-A10*2			69,0	15,0	120	135	-	78,8	58,8	52,3	75,2	55,2	48,7	
-	Gesamt			95,0	19,0	-	-	-	81,0	60,8	53,6	77,5	58,6	49,4	
Schienen- kilometer km	Fahrbahnart c1		Fahrflächen- zustand c2	Strecken- geschwindigkeit km/h	Kurvenfa- hrgeschwindigkeit dB	Gleisbrems- geräusch dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB		Sonstige Geräusche dB			Brücke KBr dB		KLM dB	
0+000	Standardfahrbahn		-	100,0	-	-	-		-			-		-	
4002_1				Gleis:		Richtung:			Abschnitt: 1 Km: 0+000						
	Zugart Name			Anzahl Züge		Geschwin- digkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]						
				Tag	Nacht				Tag			Nacht			
									0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m	
16	4002_30DT-A : GZ-E 7-Z5-A4*1 10-Z5*30 10-Z1			38,0	28,0	100	734	-	84,6	70,6	35,6	86,3	72,3	37,3	
17	4002_30DT-A : GZ-E 7-Z5-A4*1 10-Z5*30 10-Z1			6,0	4,0	120	734	-	76,6	62,6	27,6	77,8	63,8	28,8	
18	4002_30DT-A : GZ-E 7-Z5-A4*1 10-Z5*10			20,0	10,0	100	207	-	76,3	64,5	32,8	76,3	64,5	32,8	
-	Gesamt			64,0	42,0	-	-	-	85,7	72,1	37,8	87,2	73,4	39,0	
Schienen- kilometer km	Fahrbahnart c1		Fahrflächen- zustand c2	Strecken- geschwindigkeit km/h	Kurvenfa- hrgeschwindigkeit dB	Gleisbrems- geräusch dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB		Sonstige Geräusche dB			Brücke KBr dB		KLM dB	
0+000	Standardfahrbahn		-	60,0	-	-	-		-			-		-	

ZIM - Zentrum innovativer Mobilität, Mannheim

Emissionsberechnung Schienenverkehr -
Prognose 2030

4051_1				Gleis:		Richtung:			Abschnitt: 1 Km: 0+000						
	Zugart Name			Anzahl Züge		Geschwin- digkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]						
				Tag	Nacht				Tag			Nacht			
										0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
19	4051_30DT-A : GZ-E 7-Z5-A4*1 10-Z5*30 10-Z1			101,0	27,0	100	734	-	90,2	75,0	46,1	87,4	72,3	43,3	
20	4051_30DT-A : GZ-E 7-Z5-A4*1 10-Z5*30 10-Z1			12,0	3,0	120	734	-	80,9	65,7	36,8	77,9	62,7	33,8	
21	4051_30DT-A : GZ-E 7-Z5-A4*1 10-Z5*10			4,0	2,0	100	207	-	70,6	56,3	32,0	70,6	56,3	32,0	
-	Gesamt			117,0	32,0	-	-	-	90,7	75,5	46,7	88,0	72,8	44,1	
Schienen- kilometer km	Fahrbahnart c1		Fahrflächen- zustand c2	Strecker- geschwin-	Kurvenfa- geräusch	Gleisbrems- geräusch	KL	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche	Sonstige Geräusche		Brücke KBr		KLM		
				km/h	dB	dB		dB	dB		dB		dB		
0+000	Standardfahrbahn		-	80,0	-	-	-	-	-		-		-		
4020_1				Gleis:		Richtung:			Abschnitt: 1 Km: 0+000						
	Zugart Name			Anzahl Züge		Geschwin- digkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]						
				Tag	Nacht				Tag			Nacht			
										0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
22	4020_30DT-A : GZ-E 7-Z5-A4*1 10-Z5*30 10-Z1			29,0	58,0	100	734	-	86,0	70,1	45,5	92,0	76,1	51,5	
23	4020_30DT-A : GZ-E 7-Z5-A4*1 10-Z5*30 10-Z1			4,0	7,0	120	734	-	78,5	62,2	40,9	84,0	67,7	46,3	
24	4020_30DT-A : GZ-E 7-Z5-A4*1 10-Z5*10			6,0	4,0	100	207	-	73,6	57,2	38,7	74,8	58,5	39,9	
25	4020_30DT-A : S 5-Z5-A8*2			64,0	8,0	120	135	-	78,7	59,6	55,9	72,7	53,6	49,9	
-	Gesamt			103,0	77,0	-	-	-	87,5	71,2	56,5	92,8	76,8	54,6	
Schienen- kilometer km	Fahrbahnart c1		Fahrflächen- zustand c2	Strecker- geschwin-	Kurvenfa- geräusch	Gleisbrems- geräusch	KL	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche	Sonstige Geräusche		Brücke KBr		KLM		
				km/h	dB	dB		dB	dB		dB		dB		
0+000	Standardfahrbahn		-	160,0	-	-	-	-	-		-		-		
4020_1				Gleis:		Richtung:			Abschnitt: 2 Km: 0+641						
	Zugart Name			Anzahl Züge		Geschwin- digkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]						
				Tag	Nacht				Tag			Nacht			
										0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
22	4020_30DT-A : GZ-E 7-Z5-A4*1 10-Z5*30 10-Z1			29,0	58,0	100	734	-	84,7	69,6	40,6	90,8	75,6	46,7	
23	4020_30DT-A : GZ-E 7-Z5-A4*1 10-Z5*30 10-Z1			4,0	7,0	120	734	-	76,1	61,0	32,0	81,6	66,4	37,5	
24	4020_30DT-A : GZ-E 7-Z5-A4*1 10-Z5*10			6,0	4,0	100	207	-	72,4	58,0	33,8	73,6	59,3	35,1	
25	4020_30DT-A : S 5-Z5-A8*2			64,0	8,0	120	135	-	76,5	58,5	47,1	70,5	52,5	41,1	
-	Gesamt			103,0	77,0	-	-	-	86,0	70,7	48,3	91,4	76,2	48,3	
Schienen- kilometer km	Fahrbahnart c1		Fahrflächen- zustand c2	Strecker- geschwin-	Kurvenfa- geräusch	Gleisbrems- geräusch	KL	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche	Sonstige Geräusche		Brücke KBr		KLM		
				km/h	dB	dB		dB	dB		dB		dB		
0+641	Standardfahrbahn		-	80,0	-	-	-	-	-		-		-		



Datum: 27.02.2026

Verkehrslärm im Plangebiet

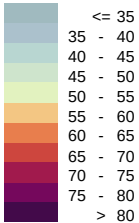
Straße Prognose-Planfall 2035
Schiene Prognose 2030
Isophonenkarte
Aufpunkthöhe 8 m
Beurteilungspegel Tag

Rechenlauf: 100

Beurteilungspegel

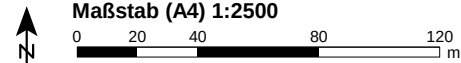
LrT

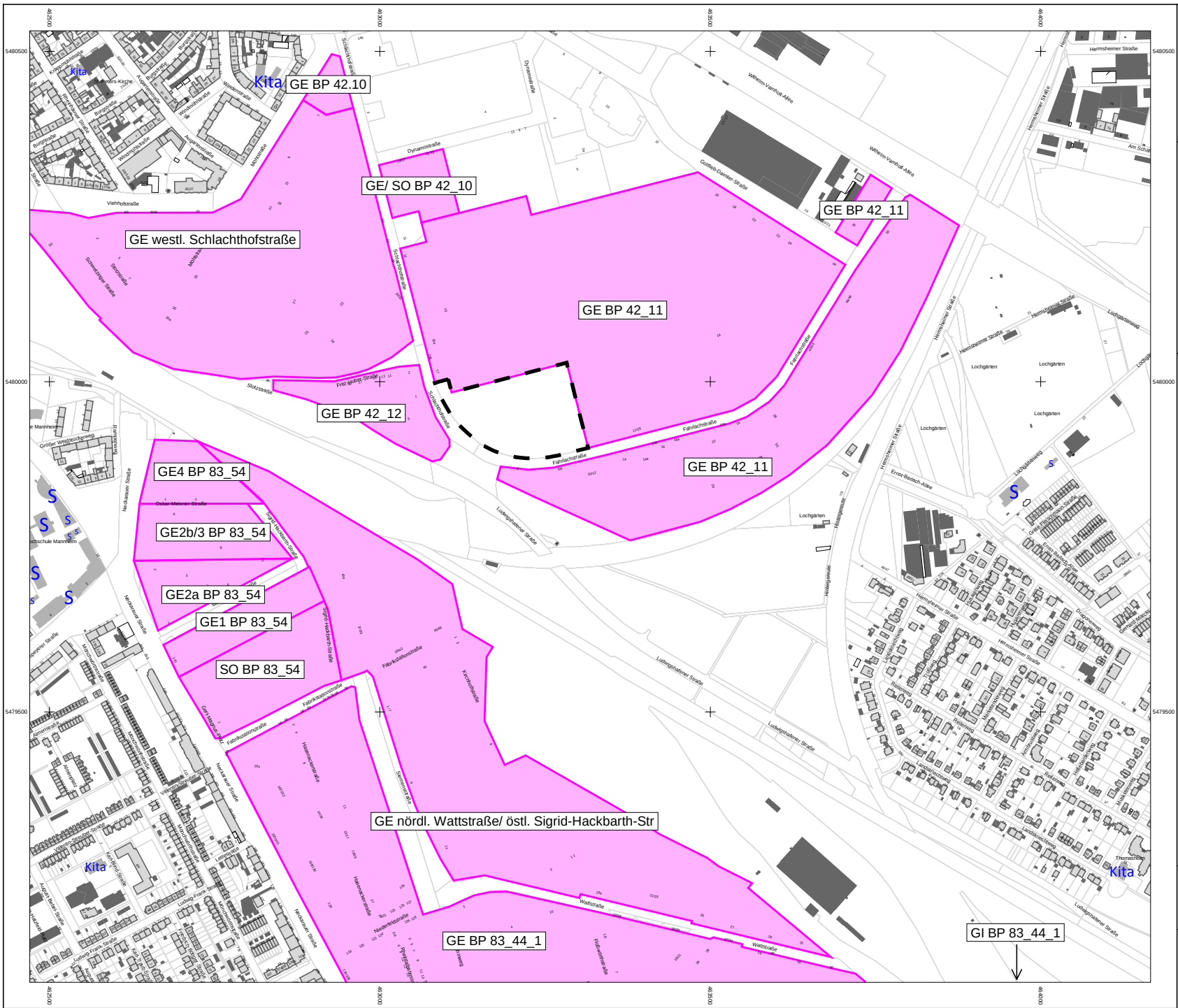
in dB(A)



Zeichenerklärung:

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Überdachung
- Geltungsbereich Bebauungsplan
- Schiene
- Straße
- Mittelstreifen
- Lichtzeichenanlage / Kreisverkehr
- Lärmschutzwand/ Stützwand





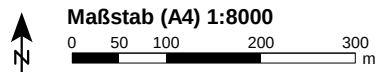
Datum: 27.02.2026

Einwirkungen Anlagenlärm

Darstellung des Untersuchungsgebietes und
der Schallquellen

Zeichenerklärung:

- Geltungsbereich Bebauungsplan
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Schule
- Flächenschallquelle



ZIM - Zentrum innovativer Mobilität, Mannheim

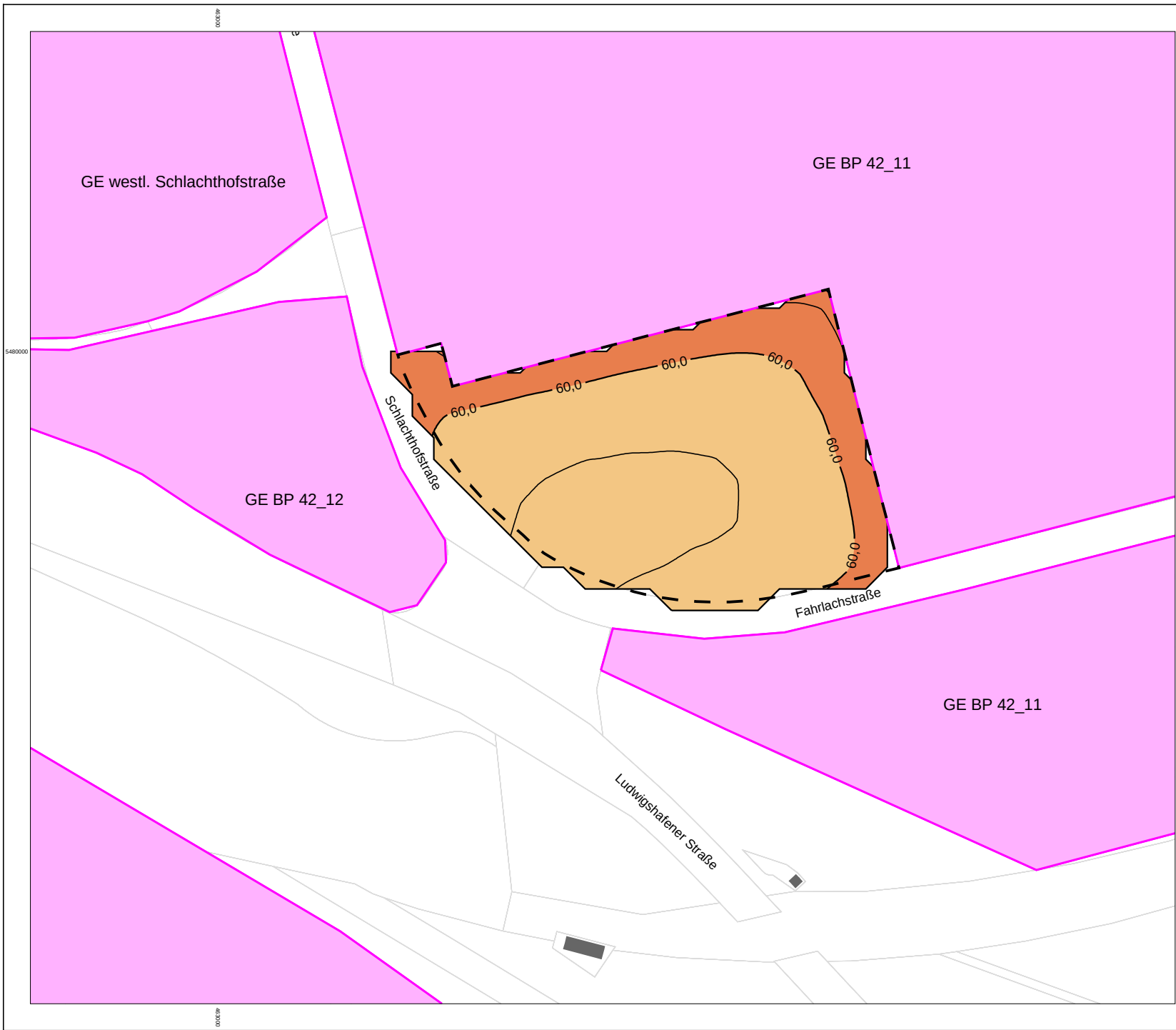
Einwirkungen Anlagenlärm - Oktavspektren der Emittenten in dB(A)

Schallquelle	Quellentyp	I oder S m,m²	X m	Y m	Z m	L'w dB(A)	Lw dB(A)	500 Hz dB(A)
GI BP 83_44_1	Fläche	330780,69	463948,9	5478558,3	97,4	65,0	120,2	120,2
GE BP 83_44_1	Fläche	551107,25	463382,8	5478859,8	96,9	60,0	117,4	117,4
GE BP 42_11	Fläche	179331,03	463364,3	5480122,7	97,7	60,0	112,5	112,5
GE nördl. Wattstraße/ östl. Sigrid-Hackbarth-Str	Fläche	150878,16	463162,6	5479457,2	97,0	60,0	111,8	111,8
GE westl. Schlachthofstraße	Fläche	140853,02	462802,9	5480173,2	97,8	60,0	111,5	111,5
GE BP 42_11	Fläche	91714,47	463584,3	5479967,5	96,6	60,0	109,6	109,6
GE4 BP 83_54	Fläche	12162,67	462714,0	5479855,3	97,1	65,0	105,9	105,9
SO BP 83_54	Fläche	26377,14	462827,3	5479560,0	96,4	60,0	104,2	104,2
GE BP 42_12	Fläche	17577,61	463003,2	5479962,6	97,3	60,0	102,4	102,4
GE2b/3 BP 83_54	Fläche	17118,88	462733,2	5479770,1	96,9	60,0	102,3	102,3
GE1 BP 83_54	Fläche	13689,39	462795,0	5479636,2	96,5	60,0	101,4	101,4
GE2a BP 83_54	Fläche	12748,62	462719,9	5479694,8	96,9	60,0	101,1	101,1
GE/ SO BP 42_10	Fläche	9305,59	463060,7	5480295,2	98,1	60,0	99,7	99,7
GE BP 42.10	Fläche	3994,60	462925,2	5480443,3	98,6	60,0	96,0	96,0
GE BP 42_11	Fläche	3893,80	463732,4	5480259,7	96,5	60,0	95,9	95,9

Projekt Nr. 15687
Datum: 27.02.2026

Einwirkungen Anlagenlärm - Oktavspektren der Emittenten in dB(A)

Schallquelle		Name der Schallquelle
Quellentyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
I oder S	m,m²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
X	m	X-Koordinate
Y	m	Y-Koordinate
Z	m	Z-Koordinate
L´w	dB(A)	Leistung pro m,m²
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
500 Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz



ZIM - Zentrum innovativer Mobilität Mannheim

Datum: 27.02.2026

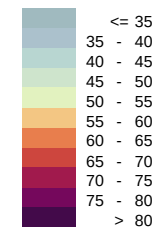
Einwirkungen Anlagenlärm

Isophonenkarte
Aufpunkthöhe 8 m
Beurteilungspegel Tag

Rechenlauf: 300

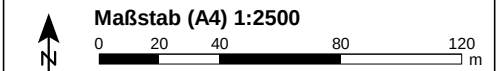
Beurteilungspegel

LrT
in dB(A)



Zeichenerklärung:

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Geltungsbereich Bebauungsplan
- Flächenschallquelle



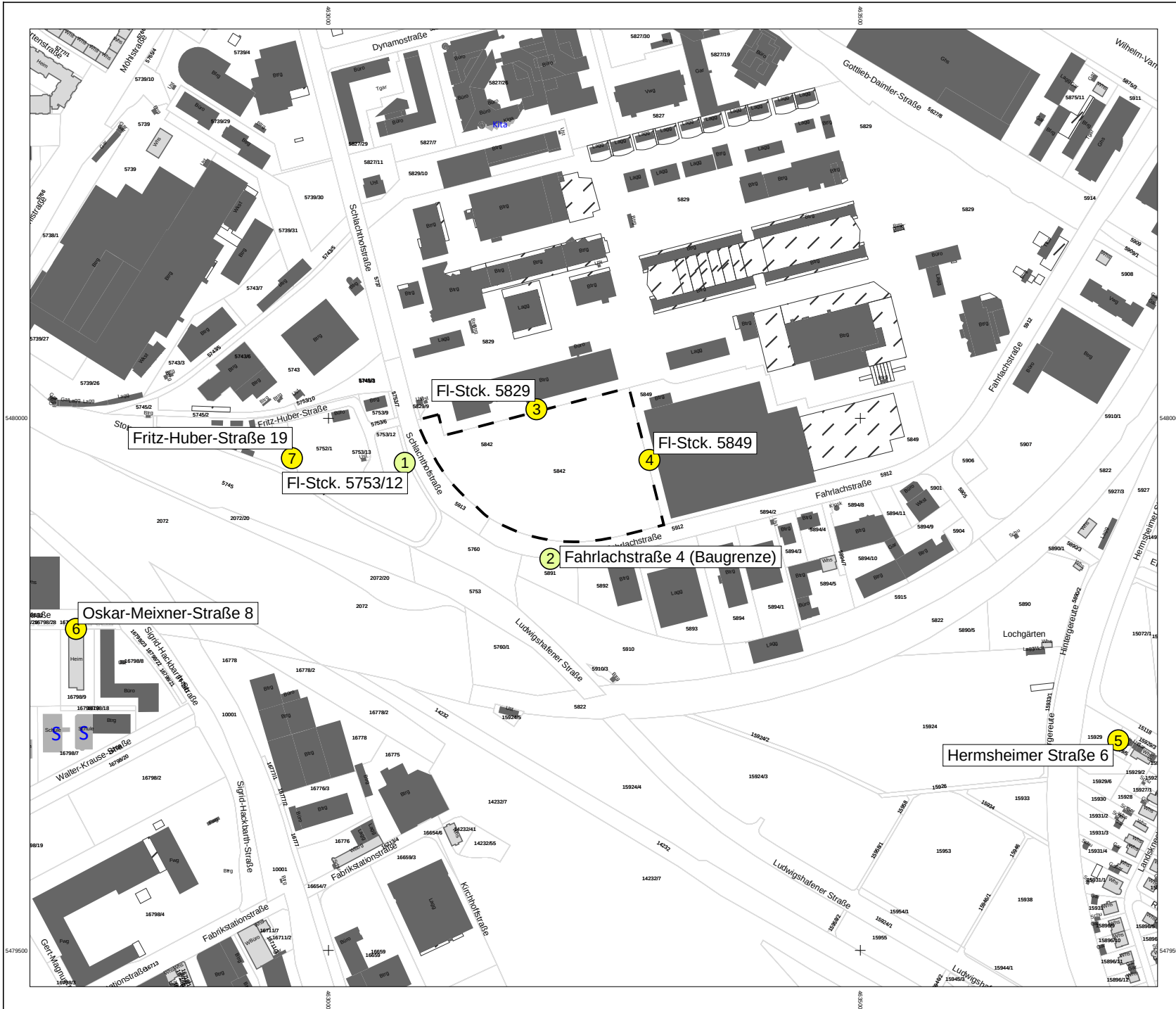
Datum: 27.02.2026

Auswirkungen Anlagenlärm

Übersichtsplan
Darstellung des Geltungsbereich (GE)
und der Immissionsorte

Zeichenerklärung:

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Überdachung
- Geltungsbereich Bebauungsplan
- Immissionsort



ZIM - Zentrum innovativer Mobilität, Mannheim
Auswirkung Anlagenlärm (pauschal) - Oktavspektren der Emittenten in dB(A)

Schallquelle	Quellentyp	I oder S m,m²	X m	Y m	Z m	L'w dB(A)	Lw dB(A)	500 Hz dB(A)
Gewerbe-Plangebiet	Fläche	21774,11	463213,5	5479951,4	97,4	60,0	103,4	103,4

ZIM - Zentrum innovativer Mobilität, Mannheim

Auswirkung Anlagenlärm (pauschal) - Oktavspektren der Emittenten in dB(A)

Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
Quellentyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
I oder S	m,m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
X	m	X-Koordinate
Y	m	Y-Koordinate
Z	m	Z-Koordinate
L _w	dB(A)	Leistung pro m,m ²
L _w	dB(A)	Anlagenleistung
500 Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz

Projekt Nr. 15687
Datum: 27.02.2026

ZIM - Zentrum innovativer Mobilität Mannheim

Datum: 27.02.2026

Auswirkungen Anlagenlärm pauschale Betrachtung

Übersichtsplan
Darstellung der Schallquellen und der Immissionsorte

Zeichenerklärung:

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Überdachung
- Geltungsbereich Bebauungsplan
- Flächenschallquelle
- Immissionsort
- Stockwerke mit Beurteilungspegel Tag/Nacht in dB(A)

WA	59	49
EG	57	56
1.OG	58	51
2.OG	53	52



Maßstab (A4) 1:5000

0

40

80

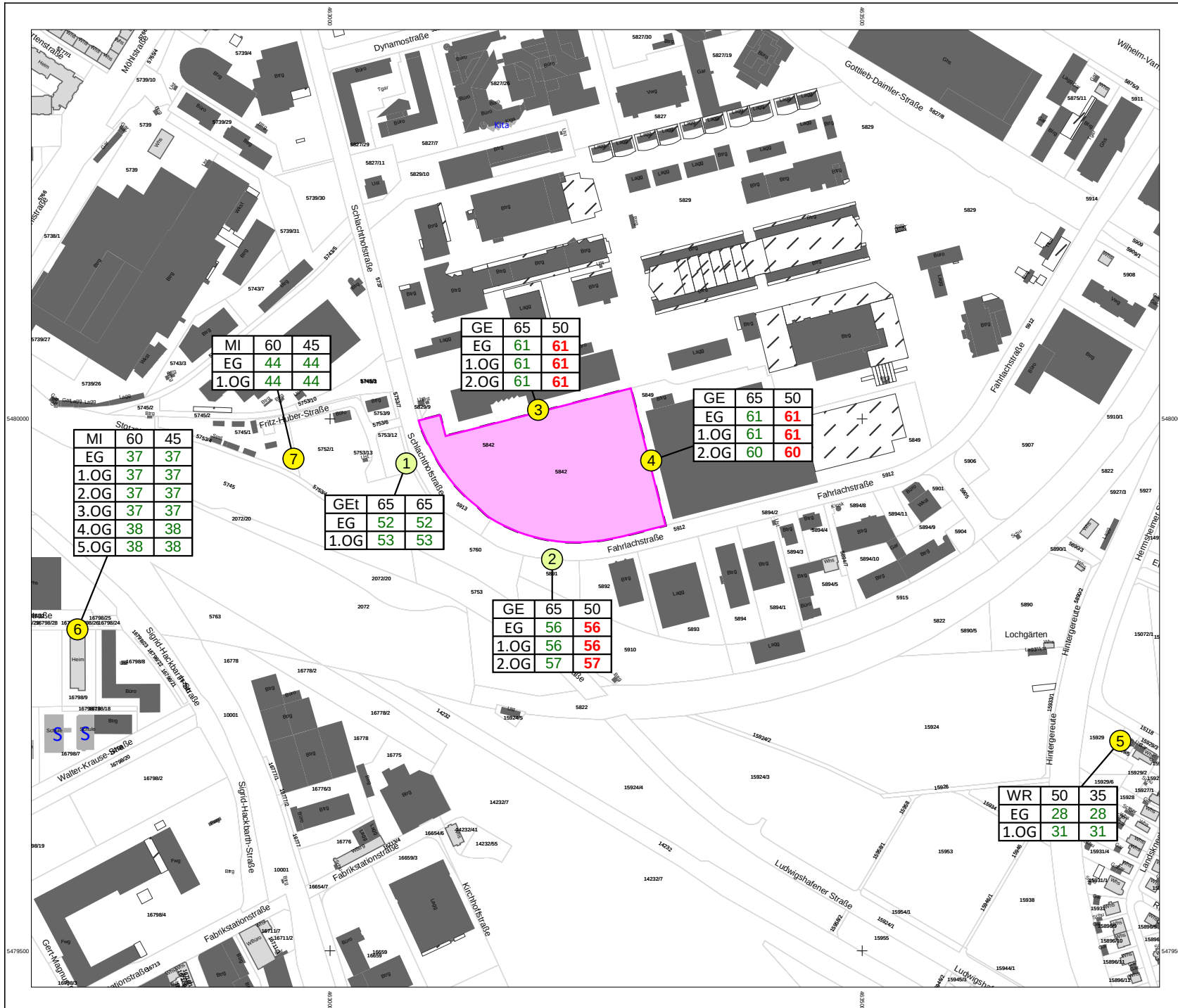
160

240

m

**KURZUNDFISCHER**
Beratende Ingenieure » Bauphysik
Brückenstraße 9 » 71364 Winnenden

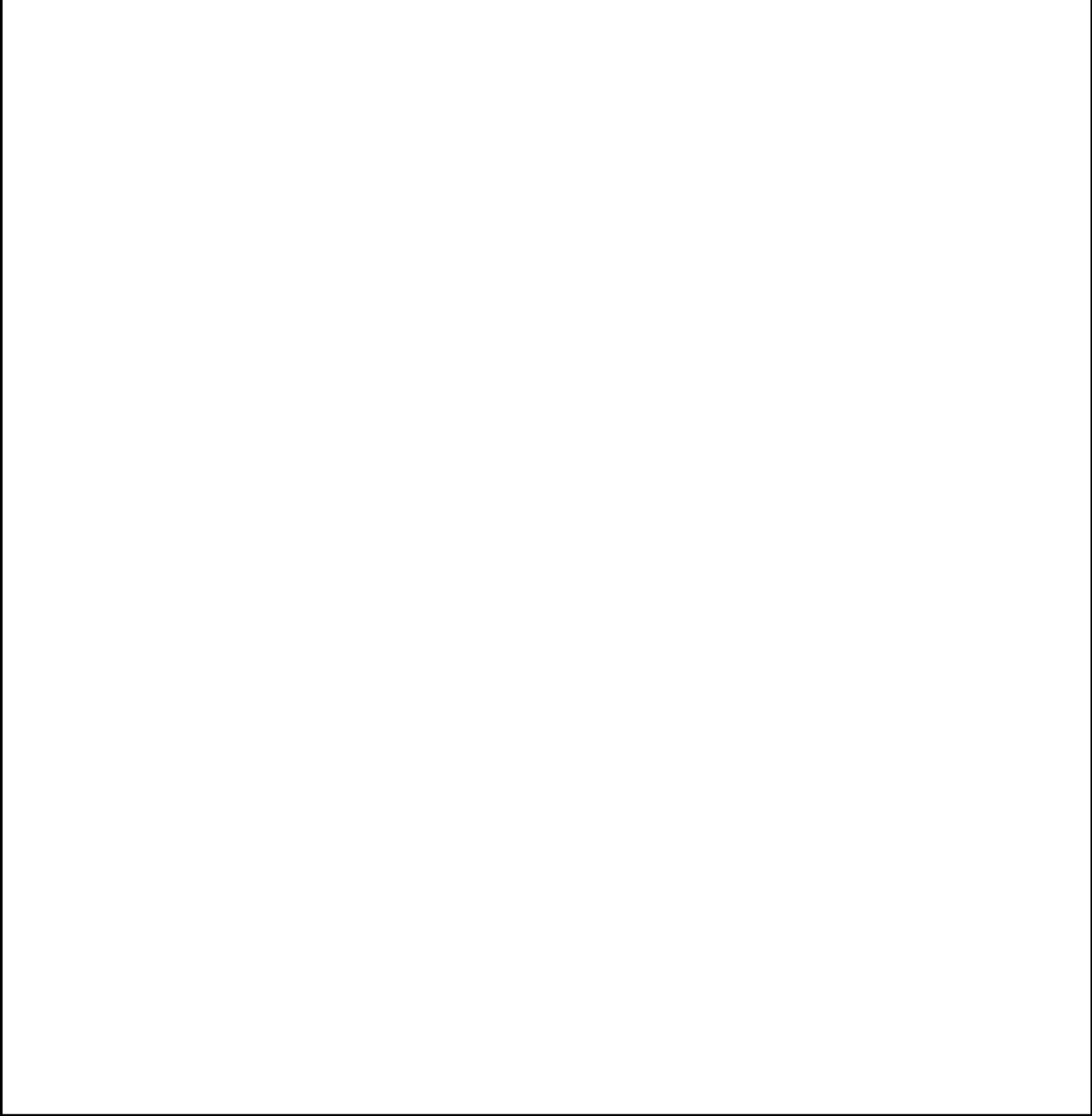
Bericht: 15687-01
Anlage 4.2.2



ZIM - Zentrum innovativer Mobilität, Mannheim

Mittlere Ausbreitung Leq - 400_Auswirkungen Anlagenlärm_flächenbez.

Quelle	Zeit bereich	Lw dB(A)	I oder S m,m²	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	ADI dB	dLrefl dB(A)	Ls dB(A)	dLw dB	ZR dB	Lr dB(A)
IO- 3 FI-Stck. 5829 1.OG LrT 60,9 dB(A) LrN 60,9 dB(A)																	
Gewerbe-Plangebiet	LrT	103,4	21774,1	0,0	0,0	2	46	-44,3	-0,7	0,0	-0,1	0,0	0,1	60,9	0,0	0,0	60,9
Gewerbe-Plangebiet	LrN	103,4	21774,1	0,0	0,0	2	46	-44,3	-0,7	0,0	-0,1	0,0	0,1	60,9	0,0	0,0	60,9



ZIM - Zentrum innovativer Mobilität, Mannheim

Mittlere Ausbreitung Leq - 400_Auswirkungen Anlagenlärm_flächenbez.

Legende

Quelle		Quellname
Zeit bereich		Name des Zeitbereichs
Lw	dB(A)	Schalleistungspegel pro Anlage
I oder S	m,m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
S	m	Mittlere Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
ADI	dB	Mittlere Richtwirkungskorrektur
dLrefl	dB(A)	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort
Ls=Lw+Ko+ADI+Adiv+Agr+Abar+Aatm+Afol_site_house+Awind+dLrefl		
dLw	dB	Korrektur Betriebszeiten
ZR	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
Lr	dB(A)	Pegel/ Beurteilungspegel Zeitbereich

Datum: 27.02.2026

Auswirkung Anlagenlärm detaillierte Untersuchung

Übersichtsplan (Variante 1)
Darstellung der Schallquellen

Zeichenerklärung:

- Geltungsbereich Bebauungsplan
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Immissionsort
- Überdachung
- Industriehalle
- Dach als Quelle
- Abstrahlendes Bauteil
- Haustechnische Anlagen
- Vorbeifahrt/ Kühleinheit Bus
- Parkplatz
- Vorbeifahrt Pkw
- Rangieren/ Einzelgeräusche/ Rückfahrwarner/ Abfahrt Lkw
- Verladung E-Stapler

Maßstab (A4) 1:1500
0 10 20 40 60 m



ZIM - Zentrum innovativer Mobilität, Mannheim

Oktavspektren der Emittenten in dB(A) - 560_Auswirkungen Anlagenlärm_V5_02-2026

Schallquelle	Quellentyp	I oder S m,m²	X m	Y m	Z m	Li dB(A)	R'w dB	L'w dB(A)	Lw dB(A)	LwMax dB(A)	KI dB	KT dB	63 Hz dB(A)	125 Hz dB(A)	250 Hz dB(A)	500 Hz dB(A)	1 kHz dB(A)	2 kHz dB(A)	4 kHz dB(A)	8 kHz dB(A)
Bus Zufahrt	Linie	259	463190,7	5479952,3	95,6			51,0	75,1	104,0	0,0	0	55,5	58,5	64,5	67,5	71,5	68,5	62,5	54,5
Bus Zufahrt - Klima	Linie	259	463190,7	5479952,3	97,6			52,2	76,4		0,0	0	34,3	43,8	65,5	65,5	72,4	72,1	64,2	54,8
Bus Ausfahrt	Linie	167	463170,1	5479992,6	95,6			51,0	73,2	104,0	0,0	0	53,5	56,6	62,6	65,6	69,6	66,6	60,6	52,6
Pkw Zufahrt	Linie	482	463226,8	5479960,7	95,0			47,5	74,3		0,0	0	59,2	63,2	65,3	67,3	69,2	67,2	62,2	54,2
Pkw Ausfahrt	Linie	288	463217,3	5479988,0	95,0			47,5	72,1		0,0	0	57,0	61,0	63,0	65,0	67,0	65,0	60,0	52,0
Pkw Parkplätze Ost (Einparken)	Parkplatz	219	463292,8	5479947,4	94,9			55,0	78,5	99,0	0,0	0	61,8	73,4	65,9	70,4	70,5	70,9	68,2	62,0
Pkw Parkplätze Ost (Ausparken)	Parkplatz	219	463292,8	5479947,4	94,9			55,0	78,5	99,0	0,0	0	61,8	73,4	65,9	70,4	70,5	70,9	68,2	62,0
Pkw Stellplätze Nord (Einparken)	Parkplatz	170	463231,3	5480014,3	95,2			56,5	78,8	99,0	0,0	0	62,1	73,7	66,2	70,7	70,8	71,2	68,5	62,3
Pkw Stellplätze Nord (Ausparken)	Parkplatz	170	463231,3	5480014,3	95,2			56,5	78,8	99,0	0,0	0	62,1	73,7	66,2	70,7	70,8	71,2	68,5	62,3
Anlieferung LKW - Rangieren, Einzelgeräusche	Linie	67	463217,0	5479910,9	95,7			66,7	85,0	108,0	0,0	0	65,3	68,3	74,4	77,4	81,3	78,3	72,4	64,4
Anlieferung LKW - Rückfahrwarner	Linie	67	463217,0	5479910,9	95,2			61,0	79,3	103,0	0,0	6	56,6	52,4	54,1	61,0	78,8	66,6	59,9	46,6
Anlieferung LKW - Abfahrt	Linie	67	463217,0	5479910,9	95,7			63,0	81,3	104,0	0,0	0	61,6	64,6	70,6	73,6	77,6	74,6	68,6	60,6
Verladung Stapler	Fläche	410	463223,3	5479912,7	95,3			66,9	93,0	112,0	8,0	0	75,2	78,2	83,2	87,2	88,2	86,2	79,2	69,2
TGA (Verwaltung/ Rechenzentrum)	Punkt		463133,2	5479972,2	112,0			90,0	90,0		0,0	0				90,0				
TGA (Werkstatt)	Punkt		463182,6	5479971,8	110,0			92,0	92,0		0,0	0				92,0				
TGA (Busabstellung)	Punkt		463229,8	5479946,9	100,3			85,0	85,0		0,0	0				85,0				
Waschanlage-TGA	Punkt		463223,1	5479946,5	102,7			75,0	75,0		0,0	0				75,0				
Busabstellung-Dach	Fläche	4163	463258,4	5479955,7	101,5	70,5	36,0	34,1	70,3		0,0	0	53,7	59,0	66,1	62,3	61,2	62,1	59,4	49,6
Busabstellung-Dach Innenhof	Fläche	262	463259,1	5479955,1	101,5	67,1	1,0	64,1	88,3		0,0	0	59,7	65,0	79,0	79,0	84,1	83,1	76,3	68,1
Busabstellung-Ausfahrt Nord	Fläche	385	463247,5	5479999,8	98,0	65,1	1,0	62,1	87,9		0,0	0	59,2	64,8	78,6	78,8	83,6	82,8	76,0	68,9
Busabstellung-Zufahrt Süd	Fläche	386	463270,2	5479911,9	98,0	65,0	1,0	62,0	87,9		0,0	0	59,2	64,7	78,5	78,7	83,7	82,7	76,0	68,7
Busabstellung-Fassade Ost	Fläche	607	463285,5	5479962,8	98,0	69,7	30,0	40,3	68,2		0,0	0	53,3	48,6	61,6	56,4	66,3	48,1	29,6	7,5
Busabstellung-Öffnung Innenhof Ost	Fläche	28	463285,6	5479962,1	98,0	69,0	1,0	66,0	80,5		0,0	0	52,6	57,6	71,6	72,1	76,0	75,0	68,6	60,6
Busabstellung-Shed 1	Fläche	96	463273,4	5479984,9	101,5	70,5	10,0	59,1	78,9		0,0	0	49,3	61,3	75,1	74,1	71,2	64,0	62,6	58,0
Busabstellung-Shed 2	Fläche	96	463255,9	5479980,4	101,5	71,1	10,0	59,7	79,5		0,0	0	50,0	61,7	75,6	74,8	71,7	65,1	62,8	58,9
Busabstellung-Shed 3	Fläche	96	463238,8	5479975,0	101,5	70,9	10,0	59,5	79,3		0,0	0	49,8	61,5	75,5	74,5	71,5	64,9	62,6	58,6
Busabstellung-Shed 4	Fläche	96	463285,7	5479938,1	101,5	70,3	10,0	59,0	78,8		0,0	0	49,4	61,3	74,8	74,2	70,9	64,2	62,1	58,1

Projekt Nr. 15687
Datum: 27.02.2026

ZIM - Zentrum innovativer Mobilität, Mannheim

Oktavspektren der Emittenten in dB(A) - 560_Auswirkungen Anlagenlärm_V5_02-2026

Schallquelle	Quelltyp	I oder S m,m²	X m	Y m	Z m	Li dB(A)	R'w dB	L'w dB(A)	Lw dB(A)	LwMax dB(A)	KI dB	KT dB	63 Hz dB(A)	125 Hz dB(A)	250 Hz dB(A)	500 Hz dB(A)	1 kHz dB(A)	2 kHz dB(A)	4 kHz dB(A)	8 kHz dB(A)
Busabstellung-Shed 5	Fläche	96	463268,3	5479933,6	101,5	70,9	10,0	59,7	79,5		0,0	0	50,0	61,9	75,7	74,9	71,4	64,6	63,0	58,8
Busabstellung-Shed 6	Fläche	96	463249,9	5479929,0	101,5	70,8	10,0	59,3	79,1		0,0	0	49,7	61,7	75,4	74,0	71,4	64,9	62,8	58,8
Werkstatt-Dach	Fläche	4096	463180,7	5479938,2	108,8	80,0	36,0	43,7	79,8		0,0	0	62,4	67,9	68,4	70,9	67,3	70,4	75,8	71,6
Werkstatt-Tore Nord-nachts	Fläche	98	463160,0	5479973,1	98,1	80,0	20,0	58,0	77,9		0,0	0	58,8	61,3	66,6	68,6	70,4	70,5	72,6	68,3
Werkstatt-Tore Nord-tags - offen	Fläche	98	463160,0	5479973,1	98,1	80,0	1,0	77,0	96,9		0,0	0	67,8	73,3	80,6	86,6	89,4	90,5	91,6	89,3
Werkstatt-Tore Nord-tags - zu	Fläche	98	463160,0	5479973,1	98,1	80,0	20,0	58,0	77,9		0,0	0	58,8	61,3	66,6	68,6	70,4	70,5	72,6	68,3
Werkstatt-Fassade Ost	Fläche	89	463191,1	5479899,5	104,0	80,0	30,0	47,1	66,6		0,0	0	54,4	49,9	56,2	57,2	65,0	49,1	38,2	21,9
Werkstatt-Tore Ost 1-7-nachts	Fläche	390	463210,1	5479925,7	98,0	80,0	20,0	58,0	83,9		0,0	0	64,8	67,3	72,6	74,6	76,4	76,5	78,6	74,4
Werkstatt-Tore Ost 1-7-tags - offen	Fläche	390	463210,1	5479925,7	98,0	80,0	1,0	77,0	102,9		0,0	0	73,8	79,3	86,6	92,6	95,4	96,5	97,6	95,4
Werkstatt-Tore Ost 1-7-tags - zu	Fläche	390	463210,1	5479925,7	98,0	80,0	20,0	58,0	83,9		0,0	0	64,8	67,3	72,6	74,6	76,4	76,5	78,6	74,4
Werkstatt-Tor Ost 8-nachts	Fläche	52	463190,6	5479897,9	98,0	80,0	20,0	58,0	75,1		0,0	0	56,1	58,6	63,9	65,8	67,6	67,8	69,8	65,6
Werkstatt-Tor Ost 8-tags - offen	Fläche	52	463190,6	5479897,9	98,0	80,0	1,0	77,0	94,2		0,0	0	65,1	70,6	77,9	83,8	86,6	87,8	88,8	86,6
Werkstatt-Tor Ost 8-tags zu	Fläche	52	463190,6	5479897,9	98,0	80,0	20,0	58,0	75,1		0,0	0	56,1	58,6	63,9	65,8	67,6	67,8	69,8	65,6
Werkstatt-Fassade Süd	Fläche	323	463178,9	5479898,7	101,8	80,0	30,0	47,1	72,2		0,0	0	60,0	55,5	61,8	62,8	70,6	54,7	43,8	27,5
Werkstatt-Fassade Süd	Fläche	224	463163,2	5479909,5	101,8	80,0	30,0	47,1	70,6		0,0	0	58,4	53,9	60,2	61,2	69,0	53,1	42,2	26,0
Werkstatt-Fassade Ost	Fläche	843	463204,9	5479945,6	103,5	80,0	30,0	47,1	76,3		0,0	0	64,2	59,7	66,0	66,9	74,7	58,9	47,9	31,7
Waschanlage-Dach	Fläche	217	463223,4	5479946,3	101,7	76,0	36,0	39,7	63,0		0,0	0	46,2	53,8	53,8	55,6	52,4	54,0	57,2	52,7
Waschanlage-Fassade Nord	Fläche	54	463219,9	5479960,0	98,2	76,0	20,0	54,3	71,6		0,0	0	52,7	57,3	62,2	63,5	65,6	64,3	64,2	59,7
Waschanlage-Fassade Süd	Fläche	53	463227,0	5479932,5	98,2	76,0	20,0	54,3	71,5		0,0	0	52,6	57,2	62,1	63,4	65,5	64,2	64,1	59,5
Waschanlage-Fassade West	Fläche	199	463219,8	5479945,2	98,2	76,0	30,0	44,8	67,8		0,0	0	54,4	52,0	57,8	58,1	66,3	49,0	35,8	19,3

Projekt Nr. 15687
Datum: 27.02.2026

ZIM - Zentrum innovativer Mobilität, Mannheim

Oktavspektren der Emittenten in dB(A) - 560_Auswirkungen Anlagenlärm_V5_02-2026

Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
Quellentyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
I oder S	m,m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
X	m	X-Koordinate
Y	m	Y-Koordinate
Z	m	Z-Koordinate
Li	dB(A)	Innenpegel
R'w	dB	bewertetes Schalldämm-Maß
L'w	dB(A)	Leistung pro m,m ²
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
LwMax	dB(A)	maximale Leistung
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
63 Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
125 Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
250 Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
500 Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
1 kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
2 kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
4 kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
8 kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz

Projekt Nr. 15687
Datum: 27.02.2026

ZIM - Zentrum innovativer Mobilität Mannheim

Datum: 27.02.2026

Auswirkung Anlagenlärm detaillierte Untersuchung

Ergebnisse (Variante 1)
Beurteilungspegel nach TA Lärm

Zeichenerklärung:

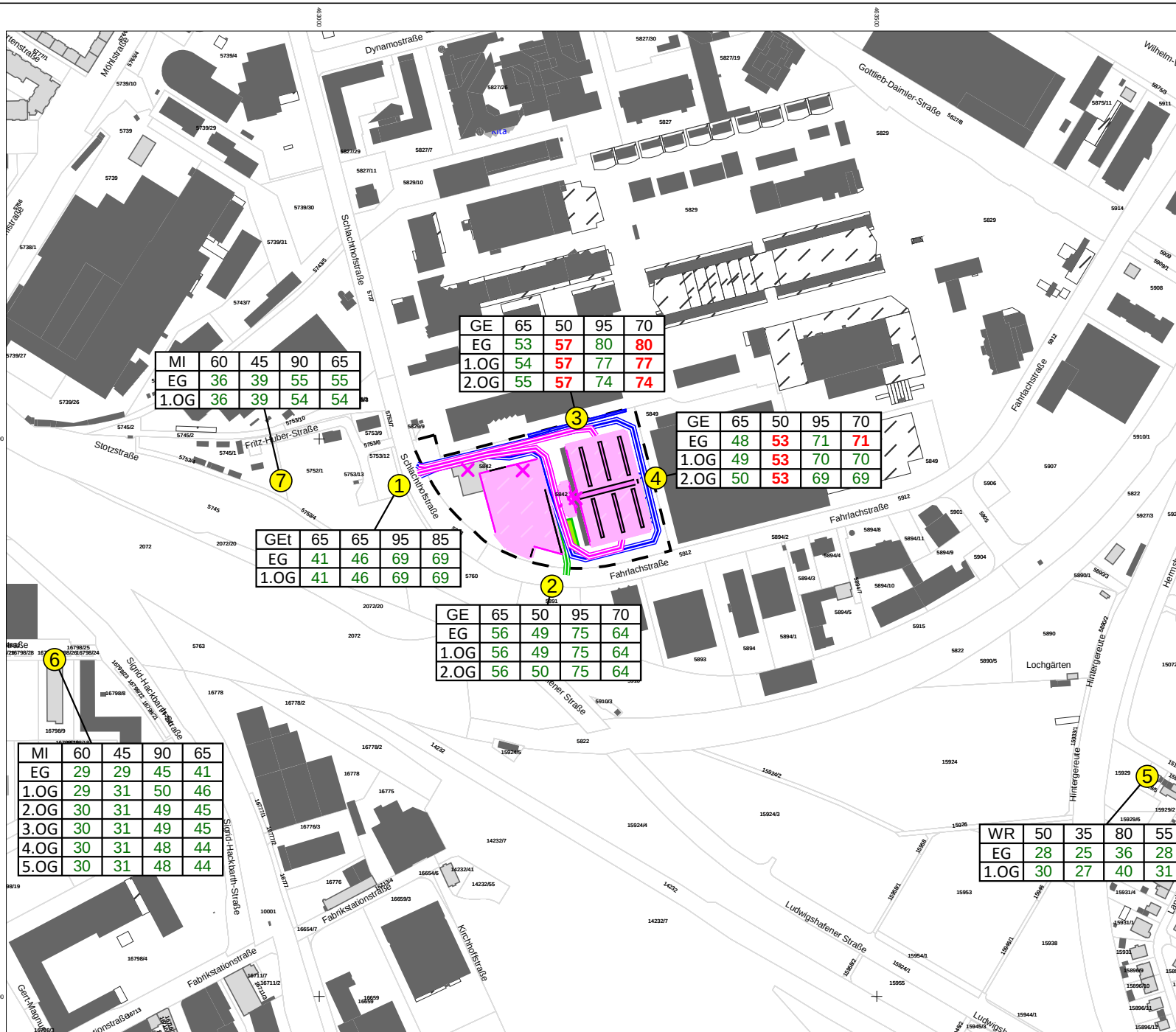
- [-] Geltungsbereich Bebauungsplan
- [] Hauptgebäude
- [] Nebengebäude
- [] Immissionsort
- [] Überdachung
- [] Durchdringendes Bauteil
- [] Dach
- [X] Ladeinfrastruktur/ haustechnische Anlagen
- [] Vorbeifahrt/ Kühleinheit Bus
- [] Vorbeifahrt Pkw
- [] Ausfahrt Rampe Pkw
- [] Rangieren/ Einzelgeräusche/ Rückfahrwarner/ Abfahrt Lkw
- [] Verladung E-Stapler
- [] Stockwerke mit Beurteilungspegel Tag/Nacht in dB(A)

Maßstab (A4) 1:5000

0 40 80 160 240 m

KURZUNDFISCHER
Beratende Ingenieure » Bauphysik
Brückenstraße 9 » 71364 Winnenden

**Bericht: 15687-01
Anlage 4.3.3**



ZIM - Zentrum innovativer Mobilität, Mannheim

Mittlere Ausbreitung Leq - 560_Auswirkungen Anlagenlärm_V5_02-2026

Quelle	Zeit bereich	Lw dB(A)	oder S m,m²	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	ADI dB	dLrefl dB(A)	Ls dB(A)	dLw dB	ZR dB	Lr dB(A)
FI-Stck. 5829 1.OG LrT 53,7 dB(A) LrN 56,7 dB(A)																	
Busabstellung-Ausfahrt Nord	LrT	87,9	384,7	0,0	0	3	27	-39,7	2,6	0,0	-0,2	0,0	0,2	53,9	-5,7	0,0	48,2
Werkstatt-Tore Nord-tags - offen	LrT	96,9	97,5	0,0	0	3	84	-49,5	2,7	0,0	-1,9	0,0	2,0	53,3	-6,0	0,0	47,2
Werkstatt-Tore Ost 1-7-tags - offen	LrT	102,9	390,0	0,0	0	3	92	-50,2	2,7	-11,1	-1,2	0,0	6,8	52,9	-6,0	0,0	46,8
TGA (Werkstatt)	LrT	92,0		0,0	0	3	68	-47,7	0,0	-5,2	-0,1	0,0	1,3	43,2	0,0	0,0	43,2
Bus Ausfahrt	LrT	73,2	166,6	0,0	0	0	27	-39,7	2,6	0,0	-0,1	0,0	0,8	36,8	2,5	0,0	39,3
Verladung Stapler	LrT	93,0	410,3	8,0	0	0	105	-51,4	2,2	-18,0	-0,2	0,0	12,2	37,7	-9,0	0,0	36,7
TGA (Verwaltung/ Rechenzentrum)	LrT	90,0		0,0	0	3	109	-51,7	-0,8	-4,0	-0,2	0,0	0,0	36,2	0,0	0,0	36,2
Pkw Ausfahrt	LrT	72,1	288,2	0,0	0	0	32	-41,1	2,5	-0,2	-0,1	0,0	0,8	34,0	1,8	0,0	35,8
Pkw Stellplätze Nord (Ausparken)	LrT	78,8	170,1	0,0	0	0	13	-33,5	2,6	0,0	-0,1	0,0	0,2	48,0	-13,0	0,0	35,1
TGA (Busabstellung)	LrT	85,0		0,0	0	3	72	-48,1	-1,9	-9,8	-0,1	0,0	6,8	34,9	0,0	0,0	34,9
Bus Zufahrt - Klima	LrT	76,4	258,7	0,0	0	0	77	-48,8	2,7	-1,9	-0,5	0,0	2,6	30,5	4,2	0,0	34,7
Pkw Zufahrt	LrT	74,3	481,9	0,0	0	0	40	-42,9	2,5	-0,4	-0,1	0,0	1,0	34,3	-0,3	0,0	34,0
Werkstatt-Fassade Ost	LrT	76,3	843,3	0,0	0	3	71	-48,1	2,7	-1,2	-0,2	0,0	0,8	33,4	0,0	0,0	33,4
Werkstatt-Tore Nord-tags - zu	LrT	77,9	97,5	0,0	0	3	84	-49,5	2,7	0,0	-1,5	0,0	2,0	34,5	-1,2	0,0	33,3
Bus Zufahrt	LrT	75,1	258,7	0,0	0	0	78	-48,8	2,5	-2,0	-0,4	0,0	2,5	28,9	4,2	0,0	33,1
Pkw Stellplätze Nord (Einparken)	LrT	78,8	170,1	0,0	0	0	13	-33,5	2,6	0,0	-0,1	0,0	0,2	48,0	-15,1	0,0	33,0
Werkstatt-Tore Ost 1-7-tags - zu	LrT	83,9	390,0	0,0	0	3	92	-50,2	2,6	-10,1	-0,8	0,0	5,7	34,1	-1,2	0,0	32,8
Busabstellung-Dach Innenhof	LrT	88,3	262,1	0,0	0	0	71	-48,0	2,7	-7,8	-0,3	0,0	3,5	38,3	-5,7	0,0	32,6
Waschanlage-Fassade Nord	LrT	71,6	54,1	0,0	0	3	60	-46,5	2,6	-12,5	-0,2	0,0	10,5	28,5	0,0	0,0	28,5
Waschanlage-TGA	LrT	75,0		0,0	0	3	73	-48,2	-1,2	-4,2	-0,1	0,0	3,7	27,9	0,0	0,0	27,9
Busabstellung-Öffnung Innenhof Ost	LrT	80,5	28,0	0,0	0	3	78	-48,9	2,6	-21,1	-0,3	0,0	14,6	30,3	-5,7	0,0	24,7
Busabstellung-Shed 3	LrT	79,3	95,7	0,0	0	0	41	-43,2	2,7	-6,0	-0,1	-3,8	0,6	29,4	-5,1	0,0	24,3
Busabstellung-Shed 2	LrT	79,5	95,7	0,0	0	0	43	-43,6	2,7	-5,9	-0,1	-3,8	0,5	29,2	-5,1	0,0	24,1
Anlieferung LKW - Rückfahrwarner	LrT	79,3	67,0	0,0	6	0	104	-51,4	2,4	-17,7	-0,3	0,0	14,8	27,0	-9,0	0,0	24,0
Anlieferung LKW - Rangieren, Einzelgeräusche	LrT	85,0	67,0	0,0	0	0	104	-51,3	2,4	-15,9	-0,3	0,0	12,2	32,1	-9,0	0,0	23,1
Werkstatt-Dach	LrT	79,8	4095,7	0,0	0	0	92	-50,3	2,7	-10,0	-0,8	0,0	0,9	22,4	0,0	0,0	22,4
Busabstellung-Shed 1	LrT	78,9	95,7	0,0	0	0	53	-45,4	2,6	-5,7	-0,1	-3,8	1,0	27,5	-5,3	0,0	22,2
Waschanlage-Fassade West	LrT	67,8	199,4	0,0	0	3	73	-48,3	2,6	-18,0	-0,1	0,0	14,1	21,1	0,0	0,0	21,1
Anlieferung LKW - Abfahrt	LrT	81,3	67,0	0,0	0	0	104	-51,3	2,4	-15,9	-0,3	0,0	12,2	28,4	-9,0	0,0	19,4
Busabstellung-Shed 5	LrT	79,5	95,7	0,0	0	0	91	-50,2	2,6	-6,5	-0,2	-3,9	3,1	24,4	-5,1	0,0	19,3
Busabstellung-Shed 6	LrT	79,1	95,7	0,0	0	0	90	-50,1	2,6	-6,6	-0,2	-3,9	3,1	24,1	-5,0	0,0	19,1
Busabstellung-Shed 4	LrT	78,8	95,7	0,0	0	0	96	-50,6	2,6	-6,4	-0,2	-3,9	3,3	23,6	-5,2	0,0	18,4
Busabstellung-Zufahrt Süd	LrT	87,9	386,5	0,0	0	3	115	-52,2	2,6	-22,1	-0,5	0,0	3,9	22,5	-5,7	0,0	16,8
Busabstellung-Dach	LrT	70,3	4163,2	0,0	0	0	55	-45,7	2,6	-6,1	-0,1	0,0	1,1	22,0	-5,3	0,0	16,7
Werkstatt-Tor Ost 8-tags - offen	LrT	94,2	52,0	0,0	0	3	127	-53,1	2,7	-24,8	-2,4	0,0	1,5	21,0	-6,0	0,0	15,0
Waschanlage-Dach	LrT	63,0	216,9	0,0	0	0	72	-48,1	2,7	-9,7	-0,3	0,0	4,5	12,1	0,0	0,0	12,1
Busabstellung-Fassade Ost	LrT	68,2	607,3	0,0	0	3	70	-47,8	2,6	-17,1	-0,1	0,0	8,8	17,5	-5,5	0,0	12,0
Waschanlage-Fassade Süd	LrT	71,5	52,8	0,0	0	3	86	-49,7	2,6	-21,1	-0,5	0,0	2,3	8,2	0,0	0,0	8,2
Pkw Parkplätze Ost (Ausparken)	LrT	78,5	219,4	0,0	0	0	92	-50,3	2,4	-18,2	-0,2	0,0	8,5	20,6	-13,0	0,0	7,6
Pkw Parkplätze Ost (Einparken)	LrT	78,5	219,4	0,0	0	0	92	-50,3	2,4	-18,2	-0,2	0,0	8,5	20,6	-15,1	0,0	5,5
Werkstatt-Fassade Süd	LrT	72,2	323,2	0,0	0	3	131	-53,3	2,7	-22,2	-0,3	0,0	0,9	2,9	0,0	0,0	2,9
Werkstatt-Tor Ost 8-tags zu	LrT	75,1	52,0	0,0	0	3	127	-53,1	2,7	-24,3	-1,7	0,0	1,2	2,9	-1,2	0,0	1,6
Werkstatt-Fassade Ost	LrT	66,6	89,2	0,0	0	3	126	-53,0	2,7	-18,7	-0,2	0,0	0,7	1,2	0,0	0,0	1,2
Werkstatt-Fassade Süd	LrT	70,6	224,1	0,0	0	3	128	-53,2	2,7	-22,5	-0,3	0,0	0,6	0,9	0,0	0,0	0,9
Werkstatt-Tor Ost 8-nachts	LrT	75,1	52,0	0,0	0	3	127	-53,1	2,7	-24,3	-1,7	0,0	1,2	2,9			
Werkstatt-Tore Nord-nachts	LrT	77,9	97,5	0,0	0	3	84	-49,5	2,7	0,0	-1,5	0,0	2,0	34,5			
Werkstatt-Tore Ost 1-7-nachts	LrT	83,9	390,0	0,0	0	3	92	-50,2	2,6	-10,1	-0,8	0,0	5,7	34,1			
Bus Ausfahrt	LrN	73,2	166,6	0,0	0	0	27	-39,7	2,6	0,0	-0,1	0,0	0,8	36,8	15,7	0,0	52,4
Busabstellung-Ausfahrt Nord	LrN	87,9	384,7	0,0	0	3	27	-39,7	2,6	0,0	-0,2	0,0	0,2	53,9	-1,7	0,0	52,1
Pkw Zufahrt	LrN	74,3	481,9	0,0	0	0	40	-42,9	2,5	-0,4	-0,1	0,0	1,0	34,3	12,3	0,0	46,6
Pkw Stellplätze Nord (Einparken)	LrN	78,8	170,1	0,0	0	0	13	-33,5	2,6	0,0	-0,1	0,0	0,2	48,0	-2,3	0,0	45,7
TGA (Werkstatt)	LrN	92,0		0,0	0	3	68	-47,7	0,0	-5,2	-0,1	0,0	1,3	43,2	0,0	0,0	43,2
Busabstellung-Dach Innenhof	LrN	88,3	262,1	0,0	0	0	71	-48,0	2,7	-7,8	-0,3	0,0	3,5	38,3	-1,9	0,0	36,4
TGA (Verwaltung/ Rechenzentrum)	LrN	90,0		0,0	0	3	109	-51,7	-0,8	-4,0	-0,2	0,0	0,0	36,2	0,0	0,0	36,2
TGA (Busabstellung)	LrN	85,0		0,0	0	3	72	-48,1	-1,9	-9,8	-0,1	0,0	6,8	34,9	0,0	0,0	34,9
Werkstatt-Tore Nord-nachts	LrN	77,9	97,5	0,0	0	3	84	-49,5	2,7	0,0	-1,5	0,0	2,0	34,5	0,0	0,0	34,5
Werkstatt-Tore Ost 1-7-nachts	LrN	83,9	390,0	0,0	0	3	92	-50,2	2,6	-10,1	-0,8	0,0	5,7	34,1	0,0	0,0	34,1
Werkstatt-Fassade Ost	LrN	76,3	843,3	0,0	0	3	71	-48,1	2,7	-1,2	-0,2	0,0	0,8	33,4	0,0	0,0	33,4
Busabstellung-Shed 3	LrN	79,3	95,7	0,0	0	0	41	-43,2	2,7	-6,0	-0,1	-3,8	0,6	29,4	-0,4	0,0	29,0
Busabstellung-Shed 2	LrN	79,5	95,7	0,0	0	0	43	-43,6	2,7	-5,9	-0,1	-3,8	0,5	29,2	-0,6	0,0	28,6

Projekt Nr. 15687
Datum: 27.02.2026



Anlage 4.3.4
Seite 1

ZIM - Zentrum innovativer Mobilität, Mannheim

Mittlere Ausbreitung Leq - 560_Auswirkungen Anlagenlärm_V5_02-2026

Quelle	Zeit bereich	Lw dB(A)	l oder S m,m²	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	ADI dB	dLrefl dB(A)	Ls dB(A)	dLw dB	ZR dB	Lr dB(A)
Busabstellung-Öffnung Innenhof Ost	LrN	80,5	28,0	0,0	0	3	78	-48,9	2,6	-21,1	-0,3	0,0	14,6	30,3	-1,5	0,0	28,5
Waschanlage-Fassade Nord	LrN	71,6	54,1	0,0	0	3	60	-46,5	2,6	-12,5	-0,2	0,0	10,5	28,5	0,0	0,0	28,5
Waschanlage-TGA	LrN	75,0		0,0	0	3	73	-48,2	-1,2	-4,2	-0,1	0,0	3,7	27,9	0,0	0,0	27,9
Busabstellung-Shed 1	LrN	78,9	95,7	0,0	0	0	53	-45,4	2,6	-5,7	-0,1	-3,8	1,0	27,5	-0,5	0,0	27,0
Busabstellung-Shed 5	LrN	79,5	95,7	0,0	0	0	91	-50,2	2,6	-6,5	-0,2	-3,9	3,1	24,4	-0,3	0,0	24,0
Busabstellung-Shed 6	LrN	79,1	95,7	0,0	0	0	90	-50,1	2,6	-6,6	-0,2	-3,9	3,1	24,1	-0,3	0,0	23,7
Busabstellung-Shed 4	LrN	78,8	95,7	0,0	0	0	96	-50,6	2,6	-6,4	-0,2	-3,9	3,3	23,6	-0,5	0,0	23,1
Werkstatt-Dach	LrN	79,8	4095,7	0,0	0	0	92	-50,3	2,7	-10,0	-0,8	0,0	0,9	22,4	0,0	0,0	22,4
Busabstellung-Dach	LrN	70,3	4163,2	0,0	0	0	55	-45,7	2,6	-6,1	-0,1	0,0	1,1	22,0	-0,7	0,0	21,4
Waschanlage-Fassade West	LrN	67,8	199,4	0,0	0	3	73	-48,3	2,6	-18,0	-0,1	0,0	14,1	21,1	0,0	0,0	21,1
Busabstellung-Zufahrt Süd	LrN	87,9	386,5	0,0	0	3	115	-52,2	2,6	-22,1	-0,5	0,0	3,9	22,5	-1,7	0,0	20,8
Pkw Parkplätze Ost (Einparken)	LrN	78,5	219,4	0,0	0	0	92	-50,3	2,4	-18,2	-0,2	0,0	8,5	20,6	-2,3	0,0	18,3
Busabstellung-Fassade Ost	LrN	68,2	607,3	0,0	0	3	70	-47,8	2,6	-17,1	-0,1	0,0	8,8	17,5	-1,3	0,0	16,0
Waschanlage-Dach	LrN	63,0	216,9	0,0	0	0	72	-48,1	2,7	-9,7	-0,3	0,0	4,5	12,1	0,0	0,0	12,1
Waschanlage-Fassade Süd	LrN	71,5	52,8	0,0	0	3	86	-49,7	2,6	-21,1	-0,5	0,0	2,3	8,2	0,0	0,0	8,2
Werkstatt-Fassade Süd	LrN	72,2	323,2	0,0	0	3	131	-53,3	2,7	-22,2	-0,3	0,0	0,9	2,9	0,0	0,0	2,9
Werkstatt-Tor Ost 8-nachts	LrN	75,1	52,0	0,0	0	3	127	-53,1	2,7	-24,3	-1,7	0,0	1,2	2,9	0,0	0,0	2,9
Werkstatt-Fassade Süd	LrN	70,6	224,1	0,0	0	3	128	-53,2	2,7	-22,5	-0,3	0,0	0,6	0,9	0,0	0,0	0,9
Pkw Parkplätze Ost (Ausparken)	LrN	78,5	219,4	0,0	0	0	92	-50,3	2,4	-18,2	-0,2	0,0	8,5	20,6			
Pkw Stellplätze Nord (Ausparken)	LrN	78,8	170,1	0,0	0	0	13	-33,5	2,6	0,0	-0,1	0,0	0,2	48,0			
Anlieferung LKW - Abfahrt	LrN	81,3	67,0	0,0	0	0	104	-51,3	2,4	-15,9	-0,3	0,0	12,2	28,4			
Anlieferung LKW - Rangieren, Einzelgeräusche	LrN	85,0	67,0	0,0	0	0	104	-51,3	2,4	-15,9	-0,3	0,0	12,2	32,1			
Anlieferung LKW - Rückfahrwarner	LrN	79,3	67,0	0,0	6	0	104	-51,4	2,4	-17,7	-0,3	0,0	14,8	27,0			
Bus Zufahrt	LrN	75,1	258,7	0,0	0	0	78	-48,8	2,5	-2,0	-0,4	0,0	2,5	28,9			
Bus Zufahrt - Klima	LrN	76,4	258,7	0,0	0	0	77	-48,8	2,7	-1,9	-0,5	0,0	2,6	30,5			
Pkw Ausfahrt	LrN	72,1	288,2	0,0	0	0	32	-41,1	2,5	-0,2	-0,1	0,0	0,8	34,0			
Verladung Stapler	LrN	93,0	410,3	8,0	0	0	105	-51,4	2,2	-18,0	-0,2	0,0	12,2	37,7			
Werkstatt-Fassade Ost	LrN	66,6	89,2	0,0	0	3	126	-53,0	2,7	-18,7	-0,2	0,0	0,7	1,2			
Werkstatt-Tor Ost 8-tags - offen	LrN	94,2	52,0	0,0	0	3	127	-53,1	2,7	-24,8	-2,4	0,0	1,5	21,0			
Werkstatt-Tor Ost 8-tags zu	LrN	75,1	52,0	0,0	0	3	127	-53,1	2,7	-24,3	-1,7	0,0	1,2	2,9			
Werkstatt-Tore Nord-tags - offen	LrN	96,9	97,5	0,0	0	3	84	-49,5	2,7	0,0	-1,9	0,0	2,0	53,3			
Werkstatt-Tore Nord-tags - zu	LrN	77,9	97,5	0,0	0	3	84	-49,5	2,7	0,0	-1,5	0,0	2,0	34,5			
Werkstatt-Tore Ost 1-7-tags - offen	LrN	102,9	390,0	0,0	0	3	92	-50,2	2,7	-11,1	-1,2	0,0	6,8	52,9			
Werkstatt-Tore Ost 1-7-tags - zu	LrN	83,9	390,0	0,0	0	3	92	-50,2	2,6	-10,1	-0,8	0,0	5,7	34,1			

Projekt Nr. 15687
Datum: 27.02.2026



Anlage 4.3.4
Seite 2

ZIM - Zentrum innovativer Mobilität, Mannheim

Mittlere Ausbreitung Leq - 560_Auswirkungen Anlagenlärm_V5_02-2026

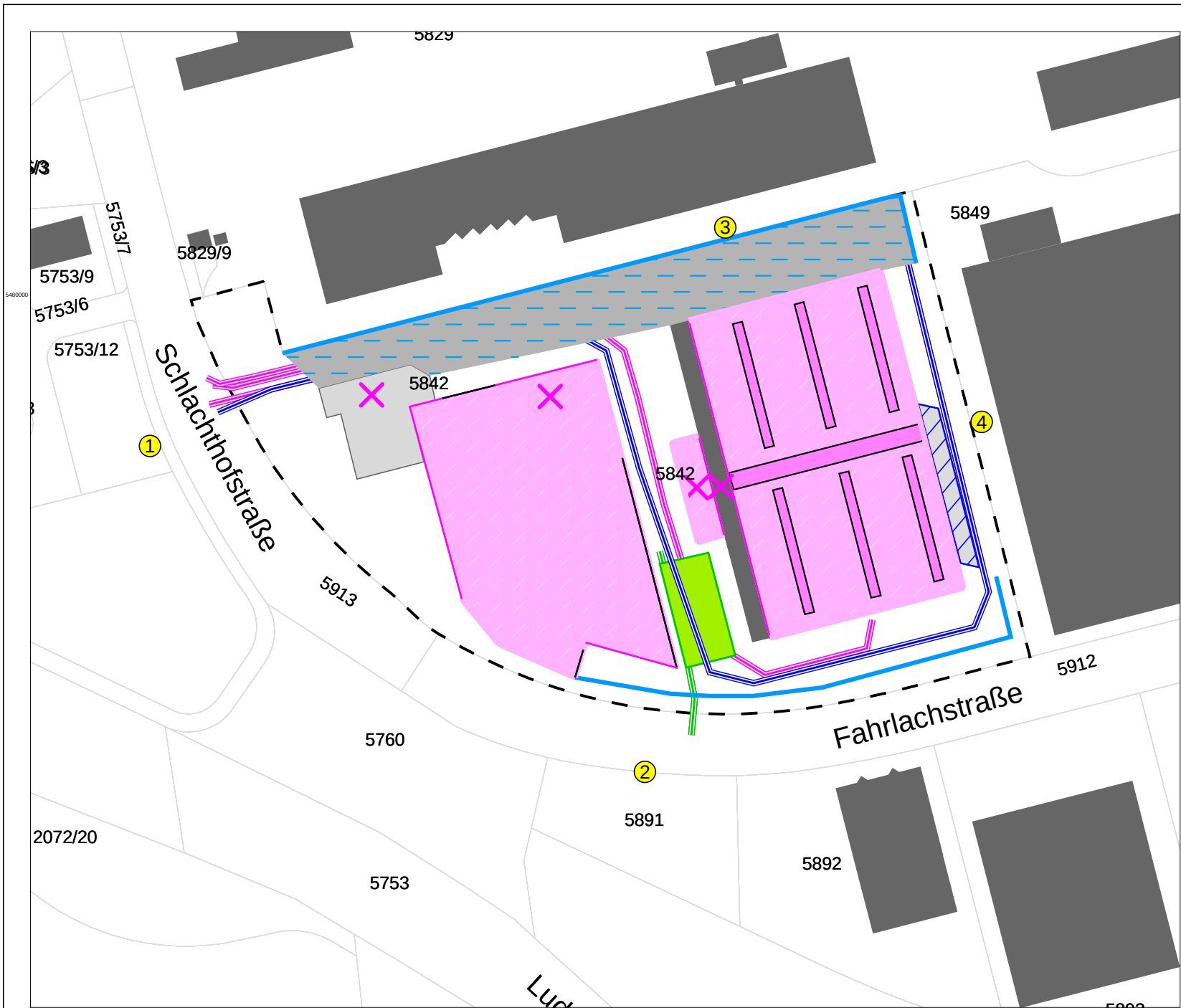
Legende

Quelle		Quellname
Zeit bereich		Name des Zeitbereichs
Lw	dB(A)	Schalleistungspegel pro Anlage
I oder S	m,m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
S	m	Mittlere Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
ADI	dB	Mittlere Richtwirkungskorrektur
dLrefl	dB(A)	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort
$Ls = Lw + Ko + ADI + Adiv + Agr + Abar + Aatm + Afol_site_house + Awind + dLrefl$		
dLw	dB	Korrektur Betriebszeiten
ZR	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
Lr	dB(A)	Pegel/ Beurteilungspegel Zeitbereich

Projekt Nr. 15687
Datum: 27.02.2026



Anlage 4.3.4
Seite 3



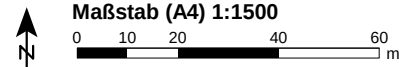
Datum: 27.02.2026

**Auswirkung Anlagenlärm
detaillierte Untersuchung, Maßnahmenprüfung**

Übersichtsplan (Variante 2)
Darstellung der Schallquellen und
aktiven Schallschutzmaßnahmen

Zeichenerklärung:

- [- -] Geltungsbereich Bebauungsplan
- [] Hauptgebäude
- [] Nebengebäude
- [] Immissionsort
- [] Dach als Quelle
- [] Abstrahlendes Bauteil
- [X] Ladeinfrastruktur/ haustechnische Anlagen
- [] Vorbeifahrt/ Kühleinheit Bus
- [] Vorbeifahrt Pkw
- [] Ausfahrt Rampe Pkw
- [] Rangieren/ Einzelgeräusche/ Rückfahrwarner/ Abfahrt Lkw
- [] Verladung E-Stapler
- [] Lärmschutzwand
- [] Überdachung (Schallschutz)



ZIM - Zentrum innovativer Mobilität, Mannheim

Oktavspektren der Emittenten in dB(A) - 561_Auswirkungen Anlagenlärm_V5_02-2026-Maßnahmen

Schallquelle	Quellentyp	l oder S m,m²	X m	Y m	Z m	Li dB(A)	R'w dB	L'w dB(A)	Lw dB(A)	LwMax dB(A)	KI dB	KT dB	63 Hz dB(A)	125 Hz dB(A)	250 Hz dB(A)	500 Hz dB(A)	1 kHz dB(A)	2 kHz dB(A)	4 kHz dB(A)	8 kHz dB(A)
Bus Zufahrt	Linie	259	463190,7	5479952,3	95,6			51,0	75,1	104,0	0,0	0	55,5	58,5	64,5	67,5	71,5	68,5	62,5	54,5
Bus Zufahrt - Klima	Linie	259	463190,7	5479952,3	97,6			52,2	76,4		0,0	0	34,3	43,8	65,5	65,5	72,4	72,1	64,2	54,8
Bus Ausfahrt	Linie	167	463170,1	5479992,6	95,6			51,0	73,2	104,0	0,0	0	53,5	56,6	62,6	65,6	69,6	66,6	60,6	52,6
Pkw Zufahrt	Linie	482	463226,8	5479960,7	95,0			47,5	74,3		0,0	0	59,2	63,2	65,3	67,3	69,2	67,2	62,2	54,2
Pkw Ausfahrt	Linie	288	463217,3	5479988,0	95,0			47,5	72,1		0,0	0	57,0	61,0	63,0	65,0	67,0	65,0	60,0	52,0
Pkw Parkplätze Ost (Einparken)	Parkplatz	219	463292,8	5479947,4	94,9			55,0	78,5	99,0	0,0	0	61,8	73,4	65,9	70,4	70,5	70,9	68,2	62,0
Pkw Parkplätze Ost (Ausparken)	Parkplatz	219	463292,8	5479947,4	94,9			55,0	78,5	99,0	0,0	0	61,8	73,4	65,9	70,4	70,5	70,9	68,2	62,0
Pkw Stellplätze Nord (Einparken)	Parkplatz	170	463231,3	5480014,3	95,2			56,5	78,8	99,0	0,0	0	62,1	73,7	66,2	70,7	70,8	71,2	68,5	62,3
Pkw Stellplätze Nord (Ausparken)	Parkplatz	170	463231,3	5480014,3	95,2			56,5	78,8	99,0	0,0	0	62,1	73,7	66,2	70,7	70,8	71,2	68,5	62,3
Anlieferung LKW - Rangieren, Einzelgeräusche	Linie	52	463218,8	5479903,6	95,7			67,8	85,0	108,0	0,0	0	65,3	68,3	74,4	77,4	81,3	78,3	72,4	64,4
Anlieferung LKW - Rückfahrwarner	Linie	52	463218,8	5479903,6	95,2			61,0	78,2	103,0	0,0	6	55,5	51,3	53,0	59,9	77,7	65,5	58,8	45,5
Anlieferung LKW - Abfahrt	Linie	52	463218,8	5479903,6	95,7			63,0	80,2	104,0	0,0	0	60,5	63,5	69,5	72,5	76,5	73,5	67,5	59,5
Verladung Stapler	Fläche	410	463223,3	5479912,7	95,3			66,9	93,0	112,0	8,0	0	75,2	78,2	83,2	87,2	88,2	86,2	79,2	69,2
TGA (Verwaltung/ Rechenzentrum)	Punkt		463133,2	5479972,2	112,0			90,0	90,0		0,0	0				90,0				
TGA (Werkstatt)	Punkt		463182,6	5479971,8	110,0			92,0	92,0		0,0	0				92,0				
TGA (Busabstellung)	Punkt		463229,8	5479946,9	100,3			85,0	85,0		0,0	0				85,0				
Waschanlage-TGA	Punkt		463223,1	5479946,5	102,7			72,0	72,0		0,0	0				72,0				
Busabstellung-Dach	Fläche	4163	463258,4	5479955,7	101,5	70,5	36,0	34,1	70,3		0,0	0	53,7	59,0	66,0	62,4	61,3	62,1	59,4	49,6
Busabstellung-Dach Innenhof	Fläche	262	463259,1	5479955,1	101,5	67,0	36,0	30,7	54,9		0,0	0	38,3	43,3	50,8	47,0	45,7	46,6	44,2	34,6
Busabstellung-Ausfahrt Nord-nachts - Tore	Fläche	385	463247,5	5479999,8	98,0	65,1	26,0	38,0	63,9		0,0	0	44,1	46,6	58,6	54,7	58,7	56,7	51,2	41,7
Busabstellung-Ausfahrt Nord-offen	Fläche	385	463247,5	5479999,8	98,0	65,1	1,0	62,1	87,9		0,0	0	59,1	64,6	78,6	78,7	83,7	82,7	76,2	68,7
Busabstellung-Zufahrt Süd-nachts - Tore	Fläche	386	463270,2	5479911,9	98,0	65,1	26,0	38,0	63,8		0,0	0	44,1	46,6	58,4	54,6	58,7	56,8	51,1	41,7
Busabstellung-Zufahrt Süd-offen	Fläche	386	463270,2	5479911,9	98,0	65,1	1,0	62,1	87,9		0,0	0	59,1	64,6	78,4	78,6	83,7	82,8	76,1	68,7
Busabstellung-Fassade Ost	Fläche	635	463285,5	5479962,7	98,0	69,8	30,0	40,3	68,4		0,0	0	53,8	49,1	61,7	56,5	66,6	48,7	29,5	8,0
Busabstellung-Shed 1	Fläche	96	463273,4	5479984,9	101,5	70,3	13,0	56,8	76,6		0,0	0	47,4	59,0	72,7	71,9	68,8	62,2	60,1	56,1
Busabstellung-Shed 2	Fläche	96	463255,9	5479980,4	101,5	71,4	13,0	57,8	77,6		0,0	0	48,2	59,8	73,7	73,0	69,9	63,4	61,0	57,0
Busabstellung-Shed 3	Fläche	96	463238,8	5479975,0	101,5	70,9	13,0	57,3	77,2		0,0	0	47,6	59,5	73,4	72,2	69,6	62,9	60,4	56,8

Projekt Nr. 15687
Datum: 27.02.2026

ZIM - Zentrum innovativer Mobilität, Mannheim

Oktavspektren der Emittenten in dB(A) - 561_Auswirkungen Anlagenlärm_V5_02-2026-Maßnahmen

Schallquelle	Quellentyp	I oder S m,m²	X m	Y m	Z m	Li dB(A)	R'w dB	L'w dB(A)	Lw dB(A)	LwMax dB(A)	KI dB	KT dB	63 Hz dB(A)	125 Hz dB(A)	250 Hz dB(A)	500 Hz dB(A)	1 kHz dB(A)	2 kHz dB(A)	4 kHz dB(A)	8 kHz dB(A)
Busabstellung-Shed 4	Fläche	96	463285,7	5479938,1	101,5	70,4	13,0	57,0	76,8		0,0	0	47,4	59,4	73,0	72,1	68,9	62,3	60,2	55,6
Busabstellung-Shed 5	Fläche	96	463268,3	5479933,6	101,5	71,1	13,0	57,6	77,4		0,0	0	47,9	59,8	73,5	72,6	69,8	63,0	61,0	56,7
Busabstellung-Shed 6	Fläche	96	463249,9	5479929,0	101,5	71,0	13,0	57,7	77,5		0,0	0	47,6	59,9	73,7	72,8	69,4	63,0	60,6	56,9
Werkstatt-Dach	Fläche	4096	463180,7	5479938,2	108,8	80,0	36,0	43,7	79,8		0,0	0	62,4	67,9	68,4	70,9	67,3	70,4	75,8	71,6
Werkstatt-Tore Nord-nachts	Fläche	98	463160,0	5479973,1	98,1	80,0	26,0	52,0	71,9		0,0	0	52,8	55,3	60,6	62,6	64,4	64,5	66,6	62,3
Werkstatt-Tore Nord-tags - offen	Fläche	98	463160,0	5479973,1	98,1	80,0	1,0	77,0	96,9		0,0	0	67,8	73,3	80,6	86,6	89,4	90,5	91,6	89,3
Werkstatt-Tore Nord-tags - zu	Fläche	98	463160,0	5479973,1	98,1	80,0	26,0	52,0	71,9		0,0	0	52,8	55,3	60,6	62,6	64,4	64,5	66,6	62,3
Werkstatt-Fassade Ost	Fläche	89	463191,1	5479899,5	104,0	80,0	30,0	47,1	66,6		0,0	0	54,4	49,9	56,2	57,2	65,0	49,1	38,2	21,9
Werkstatt-Tore Ost 1-7-nachts	Fläche	390	463210,1	5479925,7	98,0	80,0	26,0	52,0	77,9		0,0	0	58,8	61,3	66,6	68,6	70,4	70,5	72,6	68,4
Werkstatt-Tore Ost 1-7-tags - offen	Fläche	390	463210,1	5479925,7	98,0	80,0	1,0	77,0	102,9		0,0	0	73,8	79,3	86,6	92,6	95,4	96,5	97,6	95,4
Werkstatt-Tore Ost 1-7-tags - zu	Fläche	390	463210,1	5479925,7	98,0	80,0	26,0	52,0	77,9		0,0	0	58,8	61,3	66,6	68,6	70,4	70,5	72,6	68,4
Werkstatt-Tor Ost 8-nachts	Fläche	52	463190,6	5479897,9	98,0	80,0	26,0	52,0	69,1		0,0	0	50,1	52,6	57,9	59,8	61,6	61,8	63,8	59,6
Werkstatt-Tor Ost 8-tags - offen	Fläche	52	463190,6	5479897,9	98,0	80,0	1,0	77,0	94,2		0,0	0	65,1	70,6	77,9	83,8	86,6	87,8	88,8	86,6
Werkstatt-Tor Ost 8-tags zu	Fläche	52	463190,6	5479897,9	98,0	80,0	26,0	52,0	69,1		0,0	0	50,1	52,6	57,9	59,8	61,6	61,8	63,8	59,6
Werkstatt-Fassade Süd	Fläche	323	463178,9	5479898,7	101,8	80,0	30,0	47,1	72,2		0,0	0	60,0	55,5	61,8	62,8	70,6	54,7	43,8	27,5
Werkstatt-Fassade Süd	Fläche	224	463163,2	5479909,5	101,8	80,0	30,0	47,1	70,6		0,0	0	58,4	53,9	60,2	61,2	69,0	53,1	42,2	26,0
Werkstatt-Fassade Ost	Fläche	843	463204,9	5479945,6	103,5	80,0	30,0	47,1	76,3		0,0	0	64,2	59,7	66,0	66,9	74,7	58,9	47,9	31,7
Waschanlage-Dach	Fläche	217	463223,4	5479946,3	101,7	76,0	36,0	39,7	63,0		0,0	0	46,2	53,8	53,8	55,6	52,4	54,0	57,2	52,7
Waschanlage-Fassade Nord	Fläche	54	463219,9	5479960,0	98,2	76,0	26,0	48,3	65,6		0,0	0	46,7	51,3	56,2	57,5	59,6	58,3	58,2	53,7
Waschanlage-Fassade Süd	Fläche	53	463227,0	5479932,5	98,2	76,0	26,0	48,3	65,5		0,0	0	46,6	51,2	56,1	57,4	59,5	58,2	58,1	53,5
Waschanlage-Fassade West	Fläche	199	463219,8	5479945,2	98,2	76,0	30,0	44,8	67,8		0,0	0	54,4	52,0	57,8	58,1	66,3	49,0	35,8	19,3

Projekt Nr. 15687
Datum: 27.02.2026

ZIM - Zentrum innovativer Mobilität, Mannheim

Oktavspektren der Emittenten in dB(A) - 561_Auswirkungen Anlagenlärm_V5_02-2026-Maßnahmen

Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
Quellentyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
I oder S	m,m²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
X	m	X-Koordinate
Y	m	Y-Koordinate
Z	m	Z-Koordinate
Li	dB(A)	Innenpegel
R'w	dB	bewertetes Schalldämm-Maß
L'w	dB(A)	Leistung pro m,m²
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
LwMax	dB(A)	maximale Leistung
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
63 Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
125 Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
250 Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
500 Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
1 kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
2 kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
4 kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
8 kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz

Projekt Nr. 15687
Datum: 27.02.2026

ZIM - Zentrum innovativer Mobilität Mannheim

Datum: 27.02.2026

Auswirkung Anlagenlärm detaillierte Untersuchung, Maßnahmenprüfung

Ergebnisse (Variante 2)
Beurteilungspegel nach TA Lärm

Zeichenerklärung:

- Geltungsbereich Bebauungsplan
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Immissionsort
- Dach als Quelle
- Abstrahlendes Bauteil
- haustechnische Anlagen
- Vorbeifahrt/ Kühleinheit Bus
- Vorbeifahrt Pkw
- Ausfahrt Rampe Pkw
- Rangieren/ Einzelgeräusche/ Rückfahrwarn-/ Abfahrt Lkw
- Verladung E-Stapler
- | | | |
|------|----|----|
| WA | 59 | 49 |
| EG | 57 | 50 |
| 1.OG | 58 | 51 |
| 2.OG | 58 | 52 |

 Stockwerke mit Beurteilungspegel Tag/Nacht in dB(A)
- Lärmschutzwand
- Überdachung (Schallschutz)

Maßstab (A4) 1:5000

0 40 80 160 240 m

KURZUNDFISCHER
Beratende Ingenieure » Bauphysik
Brückenstraße 9 » 71364 Winnenden

Bericht: 15687-01
Anlage 4.4.3



ZIM - Zentrum innovativer Mobilität, Mannheim

Mittlere Ausbreitung Leq - 561_Auswirkungen Anlagenlärm_V5_02-2026-Maßnahmen

Quelle	Zeit bereich	Lw dB(A)	I oder S m,m²	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	ADI dB	dLreff dB(A)	Ls dB(A)	dLw dB	ZR dB	Lr dB(A)
FI-Stck. 5829 1.OG LrT 42,0 dB(A) LrN 37,0 dB(A)																	
TGA (Werkstatt)	LrT	92,0		0,0	0	3	68	-47,7	0,0	-12,6	-0,1	0,0	2,2	36,7	0,0	0,0	36,7
Werkstatt-Tore Nord-tags - offen	LrT	96,9	97,5	0,0	0	3	84	-49,5	2,7	-15,5	-0,8	0,0	3,4	40,1	-6,0	0,0	34,1
TGA (Verwaltung/ Rechenzentrum)	LrT	90,0		0,0	0	3	109	-51,7	-0,8	-6,1	-0,2	0,0	0,0	34,1	0,0	0,0	34,1
Werkstatt-Tore Ost 1-7-tags - offen	LrT	102,9	390,0	0,0	0	3	92	-50,2	2,7	-21,9	-1,1	0,0	3,9	39,2	-6,0	0,0	33,2
Busabstellung-Ausfahrt Nord-offen	LrT	87,9	384,7	0,0	0	3	27	-39,7	2,6	-16,7	-0,1	0,0	1,1	38,2	-5,6	0,0	32,6
Verladung Stapler	LrT	93,0	410,3	8,0	0	0	105	-51,5	2,2	-21,7	-0,3	0,0	7,0	28,7	-9,0	0,0	27,7
TGA (Busabstellung)	LrT	85,0		0,0	0	3	72	-48,1	-1,9	-17,5	-0,1	0,0	5,8	26,2	0,0	0,0	26,2
Bus Ausfahrt	LrT	73,2	166,6	0,0	0	0	27	-39,7	2,6	-17,3	-0,1	0,0	1,5	20,2	2,5	0,0	22,7
Bus Zufahrt - Klima	LrT	76,4	258,7	0,0	0	0	77	-48,8	2,7	-15,5	-0,4	0,0	2,9	17,4	4,2	0,0	21,6
Werkstatt-Fassade Ost	LrT	76,3	843,3	0,0	0	3	71	-48,1	2,7	-13,0	-0,1	0,0	0,6	21,4	0,0	0,0	21,4
Pkw Ausfahrt	LrT	72,1	288,2	0,0	0	0	32	-41,1	2,5	-16,2	-0,1	0,0	1,3	18,6	1,8	0,0	20,4
Bus Zufahrt	LrT	75,1	258,7	0,0	0	0	77	-48,8	2,5	-15,5	-0,3	0,0	3,0	16,0	4,2	0,0	20,2
Pkw Zufahrt	LrT	74,3	481,9	0,0	0	0	40	-42,9	2,5	-16,3	-0,1	0,0	1,6	19,1	-0,3	0,0	18,8
Pkw Stellplätze Nord (Ausparken)	LrT	78,8	170,1	0,0	0	0	13	-33,5	2,6	-16,9	0,0	0,0	0,3	31,3	-13,0	0,0	18,4
Pkw Stellplätze Nord (Einparken)	LrT	78,8	170,1	0,0	0	0	13	-33,5	2,6	-16,9	0,0	0,0	0,3	31,3	-15,1	0,0	16,3
Waschanlage-TGA	LrT	72,0		0,0	0	3	73	-48,2	-1,2	-12,8	-0,1	0,0	3,4	16,0	0,0	0,0	16,0
Werkstatt-Dach	LrT	79,8	4095,7	0,0	0	0	92	-50,3	2,7	-17,3	-0,4	0,0	0,8	15,3	0,0	0,0	15,3
Werkstatt-Tore Nord-tags - zu	LrT	71,9	97,5	0,0	0	3	84	-49,5	2,7	-14,0	-0,5	0,0	2,8	16,4	-1,2	0,0	15,1
Busabstellung-Zufahrt Süd-offen	LrT	87,9	386,5	0,0	0	3	115	-52,2	2,6	-23,9	-0,6	0,0	3,6	20,4	-5,7	0,0	14,7
Werkstatt-Tore Ost 1-7-tags - zu	LrT	77,9	390,0	0,0	0	3	92	-50,2	2,6	-19,9	-0,6	0,0	2,9	15,6	-1,2	0,0	14,3
Busabstellung-Shed 2	LrT	77,6	95,7	0,0	0	0	43	-43,6	2,7	-13,6	-0,1	-3,8	0,3	19,6	-5,2	0,0	14,3
Werkstatt-Tor Ost 8-tags - offen	LrT	94,2	52,0	0,0	0	3	127	-53,1	2,7	-24,9	-2,4	0,0	0,5	20,0	-6,0	0,0	14,0
Busabstellung-Shed 3	LrT	77,2	95,7	0,0	0	0	41	-43,2	2,7	-14,0	-0,1	-3,8	0,3	19,0	-5,1	0,0	13,8
Busabstellung-Shed 1	LrT	76,6	95,7	0,0	0	0	53	-45,4	2,6	-12,7	-0,1	-3,8	0,7	18,0	-5,2	0,0	12,7
Anlieferung LKW - Rangieren, Einzelgeräusche	LrT	85,0	52,0	0,0	0	0	113	-52,0	2,4	-21,8	-0,4	0,0	6,5	19,7	-9,0	0,0	10,7
Waschanlage-Fassade West	LrT	67,8	199,4	0,0	0	3	73	-48,3	2,6	-22,5	-0,1	0,0	7,3	9,8	0,0	0,0	9,8
Busabstellung-Shed 4	LrT	76,8	95,7	0,0	0	0	96	-50,6	2,6	-13,1	-0,2	-3,9	3,2	14,8	-5,2	0,0	9,6
Waschanlage-Fassade Nord	LrT	65,6	54,1	0,0	0	3	60	-46,5	2,6	-20,3	-0,3	0,0	5,5	9,6	0,0	0,0	9,6
Busabstellung-Shed 5	LrT	77,4	95,7	0,0	0	0	91	-50,2	2,6	-13,3	-0,2	-3,9	2,3	14,7	-5,2	0,0	9,5
Anlieferung LKW - Rückfahrwarner	LrT	78,2	52,0	0,0	6	0	113	-52,0	2,4	-23,7	-0,4	0,0	8,0	12,4	-9,0	0,0	9,4
Busabstellung-Dach	LrT	70,3	4163,2	0,0	0	0	55	-45,7	2,6	-13,2	-0,1	0,0	0,7	14,6	-5,4	0,0	9,2
Busabstellung-Shed 6	LrT	77,5	95,7	0,0	0	0	90	-50,1	2,6	-13,3	-0,1	-3,9	1,8	14,4	-5,3	0,0	9,1
Anlieferung LKW - Abfahrt	LrT	80,2	52,0	0,0	0	0	113	-52,0	2,4	-21,8	-0,4	0,0	6,5	14,9	-9,0	0,0	5,8
Waschanlage-Dach	LrT	63,0	216,9	0,0	0	0	72	-48,1	2,7	-14,2	-0,3	0,0	2,1	5,2	0,0	0,0	5,2
Busabstellung-Fassade Ost	LrT	68,4	635,3	0,0	0	3	70	-47,9	2,6	-21,8	-0,1	0,0	4,4	8,5	-5,5	0,0	3,0
Werkstatt-Fassade Süd	LrT	72,2	323,2	0,0	0	3	131	-53,3	2,7	-23,2	-0,3	0,0	0,4	1,4	0,0	0,0	1,4
Werkstatt-Fassade Süd	LrT	70,6	224,1	0,0	0	3	128	-53,2	2,7	-23,2	-0,3	0,0	0,4	0,1	0,0	0,0	0,1
Pkw Parkplätze Ost (Ausparken)	LrT	78,5	219,4	0,0	0	0	92	-50,3	2,4	-20,7	-0,2	0,0	3,4	13,0	-13,0	0,0	0,1
Waschanlage-Fassade Süd	LrT	65,5	52,8	0,0	0	3	86	-49,7	2,6	-23,4	-0,7	0,0	2,2	-0,4	0,0	0,0	-0,4
Werkstatt-Fassade Ost	LrT	66,6	89,2	0,0	0	3	126	-53,0	2,7	-21,3	-0,2	0,0	0,2	-2,0	0,0	0,0	-2,0
Pkw Parkplätze Ost (Einparken)	LrT	78,5	219,4	0,0	0	0	92	-50,3	2,4	-20,7	-0,2	0,0	3,4	13,0	-15,1	0,0	-2,0
Werkstatt-Tor Ost 8-tags zu	LrT	69,1	52,0	0,0	0	3	127	-53,1	2,7	-24,6	-1,8	0,0	0,4	-4,2	-1,2	0,0	-5,5
Busabstellung-Dach Innenhof	LrT	54,9	262,1	0,0	0	0	71	-48,0	2,6	-13,1	-0,1	0,0	1,6	-2,0	-5,4	0,0	-7,4
Busabstellung-Ausfahrt Nord-nachts - Tore	LrT	63,9	384,7	0,0	0	3	27	-39,7	2,6	-14,8	-0,1	0,0	0,9	15,9			
Busabstellung-Zufahrt Süd-nachts - Tore	LrT	63,8	386,5	0,0	0	3	115	-52,2	2,5	-22,7	-0,4	0,0	2,8	-3,1			
Werkstatt-Tor Ost 8-nachts	LrT	69,1	52,0	0,0	0	3	127	-53,1	2,7	-24,6	-1,8	0,0	0,4	-4,2			
Werkstatt-Tore Nord-nachts	LrT	71,9	97,5	0,0	0	3	84	-49,5	2,7	-14,0	-0,5	0,0	2,8	16,4			
Werkstatt-Tore Ost 1-7-nachts	LrT	77,9	390,0	0,0	0	3	92	-50,2	2,6	-19,9	-0,6	0,0	2,9	15,6			
Bus Ausfahrt	LrN	73,2	166,6	0,0	0	0	27	-39,7	2,6	-17,3	-0,1	0,0	1,5	20,2	15,7	0,0	35,9
TGA (Verwaltung/ Rechenzentrum)	LrN	90,0		0,0	0	3	109	-51,7	-0,8	-6,1	-0,2	0,0	0,0	34,1	-10,0	0,0	24,1
TGA (Werkstatt)	LrN	92,0		0,0	0	3	68	-47,7	0,0	-12,6	-0,1	0,0	2,2	36,7	-15,0	0,0	21,7
Werkstatt-Fassade Ost	LrN	76,3	843,3	0,0	0	3	71	-48,1	2,7	-13,0	-0,1	0,0	0,6	21,4	0,0	0,0	21,4
Busabstellung-Shed 2	LrN	77,6	95,7	0,0	0	0	43	-43,6	2,7	-13,6	-0,1	-3,8	0,3	19,6	-0,5	0,0	19,2
Busabstellung-Shed 3	LrN	77,2	95,7	0,0	0	0	41	-43,2	2,7	-14,0	-0,1	-3,8	0,3	19,0	-0,5	0,0	18,6
Busabstellung-Shed 1	LrN	76,6	95,7	0,0	0	0	53	-45,4	2,6	-12,7	-0,1	-3,8	0,7	18,0	-0,5	0,0	17,5
Werkstatt-Tore Nord-nachts	LrN	71,9	97,5	0,0	0	3	84	-49,5	2,7	-14,0	-0,5	0,0	2,8	16,4	0,0	0,0	16,4
TGA (Busabstellung)	LrN	85,0		0,0	0	3	72	-48,1	-1,9	-17,5	-0,1	0,0	5,8	26,2	-10,0	0,0	16,2
Waschanlage-TGA	LrN	72,0		0,0	0	3	73	-48,2	-1,2	-12,8	-0,1	0,0	3,4	16,0	0,0	0,0	16,0
Werkstatt-Tore Ost 1-7-nachts	LrN	77,9	390,0	0,0	0	3	92	-50,2	2,6	-19,9	-0,6	0,0	2,9	15,6	0,0	0,0	15,6
Werkstatt-Dach	LrN	79,8	4095,7	0,0	0	0	92	-50,3	2,7	-17,3	-0,4	0,0	0,8	15,3	0,0	0,0	15,3

Projekt Nr. 15687
Datum: 27.02.2026

ZIM - Zentrum innovativer Mobilität, Mannheim

Mittlere Ausbreitung Leq - 561_Auswirkungen Anlagenlärm_V5_02-2026-Maßnahmen

Quelle	Zeit bereich	Lw dB(A)	I oder S m, m²	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	ADI dB	dLreff dB(A)	Ls dB(A)	dLw dB	ZR dB	Lr dB(A)
Busabstellung-Ausfahrt Nord-nachts - Tore	LrN	63,9	384,7	0,0	0	3	27	-39,7	2,6	-14,8	-0,1	0,0	0,9	15,9	-1,2	0,0	14,9
Busabstellung-Shed 4	LrN	76,8	95,7	0,0	0	0	96	-50,6	2,6	-13,1	-0,2	-3,9	3,2	14,8	-0,5	0,0	14,4
Busabstellung-Shed 5	LrN	77,4	95,7	0,0	0	0	91	-50,2	2,6	-13,3	-0,2	-3,9	2,3	14,7	-0,6	0,0	14,2
Busabstellung-Dach	LrN	70,3	4163,2	0,0	0	0	55	-45,7	2,6	-13,2	-0,1	0,0	0,7	14,6	-0,7	0,0	14,2
Busabstellung-Shed 6	LrN	77,5	95,7	0,0	0	0	90	-50,1	2,6	-13,3	-0,1	-3,9	1,8	14,4	-0,7	0,0	13,8
Waschanlage-Fassade West	LrN	67,8	199,4	0,0	0	3	73	-48,3	2,6	-22,5	-0,1	0,0	7,3	9,8	0,0	0,0	9,8
Waschanlage-Fassade Nord	LrN	65,6	54,1	0,0	0	3	60	-46,5	2,6	-20,3	-0,3	0,0	5,5	9,6	0,0	0,0	9,6
Busabstellung-Fassade Ost	LrN	68,4	635,3	0,0	0	3	70	-47,9	2,6	-21,8	-0,1	0,0	4,4	8,5	-1,3	0,0	7,4
Waschanlage-Dach	LrN	63,0	216,9	0,0	0	0	72	-48,1	2,7	-14,2	-0,3	0,0	2,1	5,2	0,0	0,0	5,2
Werkstatt-Fassade Süd	LrN	72,2	323,2	0,0	0	3	131	-53,3	2,7	-23,2	-0,3	0,0	0,4	1,4	0,0	0,0	1,4
Werkstatt-Fassade Süd	LrN	70,6	224,1	0,0	0	3	128	-53,2	2,7	-23,2	-0,3	0,0	0,4	0,1	0,0	0,0	0,1
Waschanlage-Fassade Süd	LrN	65,5	52,8	0,0	0	3	86	-49,7	2,6	-23,4	-0,7	0,0	2,2	-0,4	0,0	0,0	-0,4
Busabstellung-Dach Innenhof	LrN	54,9	262,1	0,0	0	0	71	-48,0	2,6	-13,1	-0,1	0,0	1,6	-2,0	-0,6	0,0	-2,4
Werkstatt-Tor Ost 8-nachts	LrN	69,1	52,0	0,0	0	3	127	-53,1	2,7	-24,6	-1,8	0,0	0,4	-4,2	0,0	0,0	-4,2
Busabstellung-Zufahrt Süd-nachts - Tore	LrN	63,8	386,5	0,0	0	3	115	-52,2	2,5	-22,7	-0,4	0,0	2,8	-3,1	-1,2	0,0	-4,3
Pkw Parkplätze Ost (Ausparken)	LrN	78,5	219,4	0,0	0	0	92	-50,3	2,4	-20,7	-0,2	0,0	3,4	13,0			
Pkw Parkplätze Ost (Einparken)	LrN	78,5	219,4	0,0	0	0	92	-50,3	2,4	-20,7	-0,2	0,0	3,4	13,0			
Pkw Stellplätze Nord (Ausparken)	LrN	78,8	170,1	0,0	0	0	13	-33,5	2,6	-16,9	0,0	0,0	0,3	31,3			
Pkw Stellplätze Nord (Einparken)	LrN	78,8	170,1	0,0	0	0	13	-33,5	2,6	-16,9	0,0	0,0	0,3	31,3			
Anlieferung LKW - Abfahrt	LrN	80,2	52,0	0,0	0	0	113	-52,0	2,4	-21,8	-0,4	0,0	6,5	14,9			
Anlieferung LKW - Rangieren, Einzelgeräusche	LrN	85,0	52,0	0,0	0	0	113	-52,0	2,4	-21,8	-0,4	0,0	6,5	19,7			
Anlieferung LKW - Rückfahrwarner	LrN	78,2	52,0	0,0	6	0	113	-52,0	2,4	-23,7	-0,4	0,0	8,0	12,4			
Bus Zufahrt	LrN	75,1	258,7	0,0	0	0	77	-48,8	2,5	-15,5	-0,3	0,0	3,0	16,0			
Bus Zufahrt - Klima	LrN	76,4	258,7	0,0	0	0	77	-48,8	2,7	-15,5	-0,4	0,0	2,9	17,4			
Busabstellung-Ausfahrt Nord-offen	LrN	87,9	384,7	0,0	0	3	27	-39,7	2,6	-16,7	-0,1	0,0	1,1	38,2			
Busabstellung-Zufahrt Süd-offen	LrN	87,9	386,5	0,0	0	3	115	-52,2	2,6	-23,9	-0,6	0,0	3,6	20,4			
Pkw Ausfahrt	LrN	72,1	288,2	0,0	0	0	32	-41,1	2,5	-16,2	-0,1	0,0	1,3	18,6			
Pkw Zufahrt	LrN	74,3	481,9	0,0	0	0	40	-42,9	2,5	-16,3	-0,1	0,0	1,6	19,1			
Verladung Stapler	LrN	93,0	410,3	8,0	0	0	105	-51,5	2,2	-21,7	-0,3	0,0	7,0	28,7			
Werkstatt-Fassade Ost	LrN	66,6	89,2	0,0	0	3	126	-53,0	2,7	-21,3	-0,2	0,0	0,2	-2,0			
Werkstatt-Tor Ost 8-tags - offen	LrN	94,2	52,0	0,0	0	3	127	-53,1	2,7	-24,9	-2,4	0,0	0,5	20,0			
Werkstatt-Tor Ost 8-tags zu	LrN	69,1	52,0	0,0	0	3	127	-53,1	2,7	-24,6	-1,8	0,0	0,4	-4,2			
Werkstatt-Tore Nord-tags - offen	LrN	96,9	97,5	0,0	0	3	84	-49,5	2,7	-15,5	-0,8	0,0	3,4	40,1			
Werkstatt-Tore Nord-tags - zu	LrN	71,9	97,5	0,0	0	3	84	-49,5	2,7	-14,0	-0,5	0,0	2,8	16,4			
Werkstatt-Tore Ost 1-7-tags - offen	LrN	102,9	390,0	0,0	0	3	92	-50,2	2,7	-21,9	-1,1	0,0	3,9	39,2			
Werkstatt-Tore Ost 1-7-tags - zu	LrN	77,9	390,0	0,0	0	3	92	-50,2	2,6	-19,9	-0,6	0,0	2,9	15,6			

Projekt Nr. 15687
Datum: 27.02.2026



Anlage 4.4.4
Seite 2

ZIM - Zentrum innovativer Mobilität, Mannheim

Mittlere Ausbreitung Leq - 561_Auswirkungen Anlagenlärm_V5_02-2026-Maßnahmen

Legende

Quelle		Quellname
Zeit bereich		Name des Zeitbereichs
Lw	dB(A)	Schalleistungspegel pro Anlage
l oder S	m,m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
S	m	Mittlere Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
ADI	dB	Mittlere Richtwirkungskorrektur
dLrefl	dB(A)	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort
$Ls=Lw+Ko+ADI+Adiv+Agr+Abar+Aatm+Afol_site_house+Awind+dLrefl$		
dLw	dB	Korrektur Betriebszeiten
ZR	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
Lr	dB(A)	Pegel/ Beurteilungspegel Zeitbereich

Projekt Nr. 15687
Datum: 27.02.2026



Anlage 4.4.4
Seite 3

