

Auftraggeber: Epple Projekt Kurpfalz GmbH
Vangerowstraße 2
69115 Heidelberg

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 11598-09

Ermittlung und Beurteilung der schalltechnischen Auswirkungen auf und durch das Bebauungsplangebiet „Schwetzinger Höfe“ in Schwetzingen.

**Bericht zum Bebauungsplan-Entwurf
(Stand Januar 2024)**

Schallimmissionsprognose

Datum: 1. März 2024

INHALTSVERZEICHNIS

1. Gegenstand der Untersuchung	5
1.1. Situation und Aufgabenstellung	5
1.2. Abstimmungen und Eingangsdaten	6
2. Beurteilungsgrundlagen.....	8
2.1. DIN 18005 (Schallschutz im Städtebau).....	8
2.2. TA Lärm.....	10
3. Verkehrliche Grundlagen.....	11
4. Einwirkungen auf das Bebauungsplangebiet durch Verkehrslärm.....	13
4.1. Berücksichtigtes Schallschutzkonzept	13
4.2. Berechnungsverfahren.....	14
4.3. Berechnungsergebnisse	14
4.4. Untersuchungsergebnisse und ihre Beurteilung	15
5. Einwirkungen auf das Bebauungsplangebiet durch Anlagenlärm.....	17
5.1. Vorgehensweise der Untersuchungen.....	17
5.2. Schalltechnische Situation und Betriebsmodelle für die an das Plangebiet angrenzenden Betriebe	18
5.3. Schalltechnische Situation für weitere vorhandene gewerblich genutzte Flächen im Umfeld des Plangebiets.....	24
5.4. Emissionsansätze	24
6. Schalltechnische Auswirkungen der Planung durch Anlagenlärm (Quartiersgarage).28	
6.1. Schutzwürdige Umgebung und Immissionsorte.....	28
6.2. Nutzungsmodell Quartiersgarage	28
6.3. Emissionsansätze Quartiersgarage.....	29

6.4.	Berücksichtigte Schallschutzmaßnahmen	29
6.5.	Berechnungsverfahren.....	29
6.6.	Untersuchungsergebnisse und ihre Beurteilung	30
7.	Schalltechnische Auswirkungen durch die geplante Tiefgarageneinfahrten.....	31
7.1.	Schutzwürdige Umgebung und Immissionsorte	31
7.2.	Nutzungsmodell Tiefgaragen	31
7.3.	Emissionsdaten	32
7.4.	Berechnungsverfahren.....	33
7.5.	Untersuchungsergebnisse und ihre Beurteilung	33
8.	Gesamtanlagenlärm	35
9.	Schalltechnische Auswirkungen der Planung durch zusätzlichen Verkehr auf den Erschließungsstraßen und Reflexionen an den geplanten Baukörpern	36
9.1.	Verkehrliche Grundlagen und Berechnungsvorschriften.....	36
9.2.	Untersuchungsergebnisse	36
9.3.	Bewertung der Untersuchungsergebnisse	36
10.	Untersuchung von Straßenbaumaßnahmen nach den Vorgaben der Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV.....	39
11.	Gesamtlärbetrachtung.....	40
12.	Schallschutzmaßnahmen.....	41
12.1.	Maßnahmen aufgrund des einwirkenden Verkehrslärms.....	41
12.2.	Maßnahmen aufgrund des einwirkenden Anlagenlärms auf Seiten des Plangebiets.....	46
12.3.	Maßnahmen aufgrund des einwirkenden Anlagenlärms durch schalltechnische Optimierung von nächtlichen Betriebsvorgängen der umliegenden gewerblichen Nutzungen	48

12.4. Ermittlung maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109.....	49
12.5. Hinweise für die weitere Planung der Quartiersgarage.....	50
12.6. Hinweise für die weitere Planung der Tiefgarage	51
12.7. Hinweise für die weitere Planung von Anlagen (Gewerbe/Freizeit).....	51
13. Formulierungsvorschläge für den Bebauungsplan.....	52
14. Kurze Zusammenfassung.....	56

Anlagenverzeichnis
Literaturverzeichnis
6 Anlagen (63 Seiten)

1. Gegenstand der Untersuchung

1.1. Situation und Aufgabenstellung

Die Epple Projekt Kurpfalz GmbH (nachstehend Epple) hat das 6,7 ha große Gewerbegrundstück „Pfaudler“ in Schwetzingen erworben und plant zusammen mit der Stadt Schwetzingen die Umnutzung der Flächen in vorwiegend Wohnnutzungen und nicht störendes Gewerbe. Zur planungsrechtlichen Umsetzung dieses Vorhabens soll nun der Bebauungsplan „Schwetzingen Höfe“ mit der Festsetzung von Urbanen Gebieten (MU) ausgewiesen werden.

Das Bebauungsplangebiet umfasst den bereits nach § 34 BauGB genehmigten 1. Bauabschnitt im Norden des Baugebiets sowie den südlich anschließenden Bereich des Pfaudler-Areals. Das Bebauungsplangebiet wird begrenzt von der DB-Strecke im Westen, der Scheffelstraße im Osten und der Südtangente im Süden.

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

Innerhalb des Bebauungsplangebiets ist die Ausweisung eines Urbanen Gebiets geplant. Im südwestlichen Teil des Plangebiets ist ein Parkhaus vorgesehen, das vorwiegend zur Unterbringung der Pkw von Besuchern und Mitarbeitern der gewerblichen Nutzungen dienen soll. Die Stellplätze der Anwohner sollen in verschiedenen Tiefgaragen untergebracht 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 durch das geplante Parkhaus und weitere geplante Tiefgaragen 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 bzw. Reflexionen an den geplanten Gebäudekörpern 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].

Im Zuge der Erstellung des Masterplans wurde bereits am 15. April 2019 ein Gutachten erstellt [4], das auf Grundlage der aktuellen Planungen im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplans fortgeschrieben wird.

1.2. Abstimmungen und Eingangsdaten

Abstimmungen mit der plangebenden Gemeinde

Über Vertreter von Epple und der Conceptaplan GmbH wurden mit der plangebenden Gemeinde folgende Abstimmungen getroffen:

- Zur Ermittlung der Einwirkungen durch Anlagenlärm sollen im Sinne einer maximalen Abschätzung die Geräuschimmissionen unter Berücksichtigung konkreter Betriebsmodelle herangezogen werden. Die Betriebstätigkeit der ansässigen Betriebe wurde im Zuge der Erstellung der Schallimmissionsprognose zum Masterplan [4] ermittelt. Diese soll für die nachfolgenden Untersuchungen im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens übernommen werden. Sofern die Betriebe keine nächtliche Betriebstätigkeit ausüben, werden flächenbezogene Emissionsansätze unter Berücksichtigung einer eingeschränkten nächtlichen Nutzung für die gewerblich genutzten Flächen berücksichtigt.

Für die vorliegenden Untersuchungen zum Bebauungsplan wurde zudem folgendes Schallschutzkonzept abgestimmt:

- In Richtung Bahnstrecke sollen zum Schutz vor dem Schalleintrag ins Baugebiet durch Schienenverkehr geschlossene Baukörper errichtet werden.
- Die Planungen sehen Öffnungen der geschlossenen Bebauung in Richtung Bahnstrecke zwischen dem 1. und 2. Bauabschnitt sowie dem 2. und 3. Bauabschnitt vor. Grund hierfür ist der Verlauf der Quartiersstraße. Um den Schalleintrag ins Innere des Plangebiets über diese Öffnungen weitmöglichst zu vermindern, sollen aktive Lärmschutzmaßnahmen im Grünstreifen zwischen Grundstücksgrenze und Schienenstrecke der Deutschen Bahn berücksichtigt werden. Diese beschränken sich nach aktuellem Planstand auf den Bereich der Öffnungen der Riegelbebauung nach Westen (vgl. Anlage 1 sowie Erläuterungen Abschnitt 4.1).

Zur Überprüfung, ob auch in Übergangszeiten, in denen das Plangebiet noch nicht vollständig realisiert ist, ein ausreichender Schallschutz gewahrt ist, wird auch die zeitliche Bauabfolge detailliert untersucht.

Eingangsdaten

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

- Katastergrundlage des Untersuchungsraums, Stand August 2023, übergeben über Epple
- Entwurf zum Bebauungsplan Nr. 98 „Schwetzinger Höfe“, Schöffler.stadtplaner.architekten, Karlsruhe, Stand im Januar 2024

Mit der aktuellen Fassung des Bebauungsplanentwurfs vom März 2024 ergeben sich gegenüber dem bei den Berechnungen zugrunde gelegten Planstand vom Januar 2024 keine schalltechnisch relevanten Änderungen. Daher wird im vorliegenden Bericht und den Anlagen auf den Planstand vom Januar 2024 verwiesen.

- Masterplan des Architekturbüros Florian Krieger, Darmstadt zum Baugebiet „Pfaudler Areal“ in Schwetzingen, Stand Februar 2023.

Die Gebäudehöhen des Masterplans wurden an die Mindesthöhen des Gebäuderiegels (1. und 2. BA) bzw. die maximal zulässigen Gebäudehöhen des aktuellen Bebauungsplanentwurfs, Stand Januar 2024 angepasst.

- Plangrundlagen zum Pfaudler-Areal (Grundrisse, Ansichten, Schnitte), 1. Bauabschnitt, Stand August 2023
- Bestandsaufnahme des Plangebiets mit örtlichen Höhen, Vermessungsbüro Best, Heidelberg vom 28.07.2017
- Verkehrsbelastungen (DTV) auf den umliegenden Straßen für den Prognose-Nullfall 2035 und den Prognose-Planungsfall 2035, BS Ingenieure, Ludwigsburg vom Juli 2023
- Angaben zu den Geschwindigkeiten im öffentlichen Straßenraum innerhalb und außerhalb des Plangebiets sowie Angaben zur Straßendeckschicht auf den Straßenabschnitten durch Epple, Stand August 2023
- Daten zum Schienenverkehr auf den Strecken 4020 und 4060 im Bereich des Baugebiets, zur Verfügung gestellt von der Deutschen Bahn AG für die Analyse und den Prognosehorizont 2030, Stand Juli 2023
- Betriebsmodelle der umliegenden gewerblichen Nutzungen, Stand Masterplanung 2019 [4]
- Angabe von Epple zur geplanten Lage der Tiefgaragenzufahrten (Wohnen), Stand Oktober 2023
- Angabe von Epple zur geplanten Quartiersgarage, Stand Oktober 2023

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 gering gehalten werden, dass die später auf den Einzelfall anzuwendenden Spezialvorschriften (hier: TA Lärm [2], siehe Abschnitt 2.2) 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 – insbesondere für Schlafräume) 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.

Ein wichtiger Aspekt der TA Lärm ist die Definition des maßgeblichen Immissionsorts. Dieser liegt nach Abschnitt A.1.3. der TA Lärm vor dem geöffneten Fenster des Aufenthaltsraums. Eine Unterscheidung von Wohnräumen (Wohnzimmer/Arbeitszimmer/Wohnküchen) und Schlafräumen erfolgt nicht.

3. Verkehrliche Grundlagen

Für die folgenden Untersuchungen sind auf den betrachteten Straßenabschnitten sowohl die Verkehrsmengen des Nullfalls (vor Realisierung des Plangebiets) als auch des Planfalls (nach Realisierung des Plangebiets) relevant. Die Verkehrsmengen für den Nullfall und für den Planfall werden nachfolgend aufgeführt. Die Lage der Querschnitte können der Anlage 2.1.1 entnommen werden.

3.1.1. Grundlagen und Emissionspegel Straßenverkehr

Für die relevanten Straßenabschnitte werden die Angaben zu den Verkehrsmengen des Büros BS Ingenieure, Ludwigsburg, mit Stand vom Juli 2023 herangezogen (vgl. Anlage 2.1.1).

Für den Prognose-Nullfall werden die Verkehrsmengen des Prognosehorizonts 2035 ohne den zu erwartenden Verkehr des Plangebiets, für den Prognose-Planungsfall werden die Verkehrsmengen im selben Zeitraum mit dem Verkehr des Plangebiets zugrunde gelegt.

Bezüglich der Verkehrsverteilung auf den Tag- und Nachtzeitraum wird auf die Angaben in der RLS-19 [5] zurückgegriffen.

Bei der Bildung der Beurteilungspegel werden die entsprechenden Korrekturen der RLS-19 für Längsneigungen, Knotenpunkte, Straßendeckschichten oder Pegelerhöhungen durch Mehrfachreflexionen o. ä. berücksichtigt.

In der Anlage 2.1.2 sind die zugrunde gelegten durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärken (DTV), Lkw-Anteile und Angaben zur berücksichtigten Geschwindigkeit sowie Emissionspegel für den Nullfall, in der Anlage 2.1.3 für den Planfall angegeben. Die Angaben zu den Straßenbelägen nach RLS-19 wurden über Epple mit dem zuständigen Amt der Stadt Schwetzingen abgestimmt.

3.1.2. Grundlagen und Emissionspegel Schienenverkehr DB

Die Streckenbelastungen (Analyse 2022 und Prognosehorizont 2030) und schalltechnischen Kennwerte zur Berechnung der Schienenverkehrsemissionen auf der Zugstrecke der Deutschen Bahn nach der Schall 03 [6] wurden von der Deutschen Bahn AG, Beratung und IT Nachhaltigkeit und Umwelt, Berlin, zur Verfügung gestellt.

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

Aufgrund der höheren Zugzahlen für den Prognosehorizont 2030 im Vergleich zu denen der Analyse 2022 und der damit verbundenen höheren Schallleistungspegel werden diese für die weiteren Berechnungen herangezogen.

Die Streckenbelastungen (Analyse 2022 / Prognose 2030) und schalltechnischen Kennwerte zur Berechnung der Schienenverkehrsemissionen auf der Zugstrecke sowie die längenbezogenen Schallleistungspegel sind in der Anlage 2.2.2 beigelegt.

Die Emissionen der Zugstrecke 4060 werden zu 90 % auf das näher gelegene Gleis der Strecke 4060, zu 10 % auf dem sog. Überholgleis berücksichtigt, dass den geringsten Abstand zum Plangebiet aufweist (vgl. Anlage 1).

4. Einwirkungen auf das Bebauungsplangebiet durch Verkehrslärm

Die den Berechnungen zugrunde gelegten verkehrlichen Grundlagen können dem Abschnitt 3 entnommen werden.

4.1. Berücksichtigtes Schallschutzkonzept

Für die vorliegenden Untersuchungen wurde über Vertreter von Epple und der Conceptplan GmbH mit der plangebenden Gemeinde folgendes Schallschutzkonzept abgestimmt:

- In Richtung Bahnstrecke sollen zum Schutz vor dem Schalleintrag ins Baugebiet durch Schienenverkehr geschlossene Baukörper errichtet werden.

Dieser Gebäuderiegel soll für den 1. und 2. Bauabschnitt hinsichtlich der Bauabfolge mit Mindesthöhen im Bebauungsplan festgesetzt werden, d. h. die dahinter liegende Bebauung wird erst nach der Fertigstellung des Riegels errichtet.

Die Mindesthöhen ergeben sich aus den in den Darstellungen der Anlage 2 angegebenen Stockwerkszahlen über der Bezugshöhe für den 1. und 2. BA:

4 Geschosse: 12,2 m

5 Geschosse: 15 m

6 Geschosse: 17,8 m

- Die Planungen sehen Öffnungen der geschlossenen Bebauung in Richtung Bahnstrecke zwischen dem 1. und 2. Bauabschnitt sowie dem 2. und 3. Bauabschnitt vor. Grund hierfür ist der Verlauf der Quartiersstraße. Um den Schalleintrag ins Innere des Plangebiets über diese Öffnungen weitmöglichst zu vermindern, sollen aktive Lärmschutzmaßnahmen im Grünstreifen zwischen Grundstücksgrenze und Schienenstrecke der Deutschen Bahn berücksichtigt werden. Diese beschränken sich nach aktuellem Planstand auf den Bereich der Öffnungen der Riegelbebauung nach Westen (vgl. Anlage 1).

Lärmschutzwand zwischen 1. und 2. Bauabschnitt

Für die Lärmschutzwand westlich der Öffnung zwischen 1. und 2. Bauabschnitt wird die Lage der Lärmschutzwand aus der Schallimmissionsprognose im Rahmen des Genehmigungsverfahrens [7] übernommen. Voraussichtlich soll der südliche Teil der Lärmschutzwand nach Realisierung des 2. Bauabschnitts zurückgebaut werden, da dieser Teilbereich zum Schutz des 1. Bauabschnitts nicht benötigt wird. Entsprechend wird die verkürzte Lärmschutzwand mit einer Länge von 70 m und einer Höhe von 6,5 m im Süden und 5 m im Norden bei den nachfolgenden Berechnungen berücksichtigt.

Lärmschutzwand zwischen 2. und 3. Bauabschnitt

Im Bereich der Öffnung zwischen 2. und 3. Bauabschnitt wird eine Lärmschutzwand von 75 m Länge und 6,5 m Höhe mittig in dem westlich verlaufenden Grünstreifen berücksichtigt.

4.2. Berechnungsverfahren

Die Berechnungen der zu erwartenden Verkehrslärmimmissionen wurden nach RLS-19 [5] bzw. Schall 03 [6] mit einem Computerprogramm (SoundPLAN Version 9.0) vorgenommen. Die Immissionsberechnung berücksichtigt Entfernungseinflüsse, Abschirmungen, Reflexionen und Bodendämpfung. Es erfolgt eine Unterscheidung in Direktschall und Schall, der reflektiert wird.

4.3. Berechnungsergebnisse

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

- Anlagen 2.3 bis 2.4
Flächenhafte Isophonenkarten für die kritischste Höhe des 7. Obergeschosses (tags, nachts) unter Berücksichtigung der durchgehenden Riegelbebauung des 1. und 2. Bauabschnitts. Für das restliche Plangebiet wird freie Schallausbreitung unterstellt für den kritischsten Fall, dass keine vorgelagerten Gebäude mit abschirmender Wirkung vorhanden sind.
Im Hinblick auf eine für die Zukunft möglichst kritische Betrachtung wird dieses Vorgehen auch für den bereits errichteten 1. Bauabschnitt gewählt.
- Anlagen 2.5 bis 2.7
Flächenhafte Isophonenkarten für die Höhe des 5. Obergeschosses (tags, nachts) sowie des 3. OG (nachts), ebenfalls unter Berücksichtigung der durchgehenden Riegelbebauung des 1. und 2. Bauabschnitts.
Diese Darstellungen dienen der Abgrenzung der Bereiche mit Festsetzungen für die Baufenster, in denen weniger als acht Stockwerke zugelassen werden sollen.
- Anlagen 2.8 und 2.9
Gebäudelärmkarten zur Darstellung der an den Fassaden der geplanten Gebäude auftretenden Beurteilungspegel (tags, nachts). Die Darstellung erfolgt jeweils für den höchsten Pegel an den Fassaden. Als Grundlage für die Bebauung einschließlich der Geschossigkeit dient der Masterplan mit Stand vom Februar 2023.
In den Abbildungen der Anlage sind die Berechnungsergebnisse für den höchsten Pegel an den Gebäuden dargestellt.
- Anlage 2.10
Gebäudelärmkarten als 3D-Ansichten zur Darstellung der an den Fassaden der geplanten Gebäude auftretenden Beurteilungspegel (nachts) für den 2. BA und den 4. BA unter Berücksichtigung, dass der 3. BA nicht realisiert ist.
- Anlage 2.11
Flächenhafte Isophonenkarten für die Aufpunkthöhe von 2 m (Höhe Freibereiche). Bei diesen Berechnungen wurde die abschirmende Wirkung bzw. die Reflexionen aller bestehenden und geplanten Gebäude berücksichtigt.

4.4. Untersuchungsergebnisse und ihre Beurteilung

Die Isophonendarstellungen unter Berücksichtigung freier Schallausbreitung in den Anlagen 2.3 und 2.4 für die kritischste Höhe des 7. Obergeschosses zeigen, dass die zur Beurteilung herangezogenen Orientierungswerte der DIN 18005 [1] für Urbane Gebiete von 60 dB(A) am Tag bzw. 50 dB(A) in der Nacht im gesamten Plangebiet überschritten werden.

Auch in den darunterliegenden Stockwerken werden die Orientierungswerte der DIN 18005 nahezu im gesamten Plangebiet überschritten, insbesondere im Nachtzeitraum (Anlagen 2.5 bis 2.7).

Den Gebäudelärmkarten der Anlage 2.8 bis 2.9 kann entnommen werden, dass an den Gebäudefassaden nach vollständiger Realisierung des Plangebiets Geräuscheinwirkungen von bis zu 73 dB(A) am Tag und 74 dB(A) in der Nacht auftreten.

Somit treten an dem Gebäuderiegel Geräuscheinwirkungen von mehr als 70 dB(A) am Tag bzw. 60 dB(A) in der Nacht auf. Diese Werte werden in der Rechtsprechung als Schwellenwert zur Schutzpflicht des Staates für Gesundheit und Eigentum angesehen (z. B. Urteil des BVerwG, Urt. v. 15.12.2011 – 7 A 11.10).

Der Schwellenwert von 70 dB(A) tags ist der Schienenstrecke zugewandt überschritten, der Schwellenwert von 60 dB(A) nachts ist der Schienenstrecke und in Teilbereichen auch entlang der Südtangente zugewandt überschritten. Außerdem wird der Wert von 60 dB(A) an einigen Gebäuden im Inneren des Plangebiets überschritten. Dies betrifft vor allem die obersten Stockwerke von Gebäuden, die durch den vorgelagerten Gebäuderiegel nicht ausreichend abgeschirmt werden.

Bei der Aufstellung von Bebauungsplänen besteht nach den Ausführungen des Berliner Leitfadens [8], der für die schalltechnische Bewertung im vorliegenden Gutachten herangezogen werden soll, bei Überschreitung dieser Schwellenwerte nur noch ein geringer Abwägungsspielraum und es ergibt sich ein besonderes Abwägungserfordernis, weil die absolute Schwelle der Zumutbarkeit (Gesundheitsgefährdung) erreicht ist (vgl. Rechtsprechung OVG Nordrhein-Westfalen, Beschluss vom 26. April 2018 – 7 B 1459/17.NE).

Dies ist bei der Festlegung der erforderlichen Schallschutzmaßnahmen zu berücksichtigen (vgl. Abschnitt 13).

Im Einflussbereich der östlichen Südtangente und der Scheffelstraße werden die kritischen Schwellenwerte von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts unterschritten.

In der Anlage 2.10 sind die nächtlichen Beurteilungspegel für mögliche Übergangszeiten in einer 3D-Ansicht dargestellt. Es wird berücksichtigt, dass der 2. Bauabschnitt und der 4. Bauabschnitt vor dem 3. Bauabschnitt errichtet werden. In diesem Fall treten an den der Schiene zugewandten Fassaden des 2. BA und des 4. BA Überschreitungen des genannten Schwellenwerts von 60 dB(A) nachts auf. Auch dies ist bei der Festlegung der Schallschutzmaßnahmen zu berücksichtigen.

Bewertung der Verkehrslärmeinwirkungen in den Freibereichen

Die Isophonendarstellung für die Freibereiche in der Höhe von 2 m über Gelände der Anlage 2.11 zeigt, dass der Orientierungswert der DIN 18005 [1] für Urbane Gebiete tags von 60 dB(A) im Bereich östlich der Riegelbebauung eingehalten wird.

Unter Berücksichtigung der Vorgehensweise des Berliner Leitfadens [8] können Beurteilungspegel von $L_r = 65$ dB(A) in Außenwohnbereichen als gerade noch zumutbar erachtet werden. An der Westseite der geplanten Gebäuderiegel bzw. in den Freibereichen westlich des Riegels wird dieser Wert überschritten. Lediglich im Schallschatten der geplanten aktiven Lärmschutzmaßnahmen wird der Beurteilungspegel von $L_r = 65$ dB(A) unterschritten.

Aufgrund der Überschreitungen der zur Beurteilung herangezogenen Orientierungswerte der DIN 18005 bzw. der weiteren zur Beurteilung herangezogenen Schwellen- bzw. Richtwerte sind Schallschutzmaßnahmen zu prüfen, die im Bebauungsplan planungsrechtlich festgesetzt werden sollten (vgl. Abschnitt 13).

5. Einwirkungen auf das Bebauungsplangebiet durch Anlagenlärm

5.1. Vorgehensweise der Untersuchungen

Derzeit besteht die Situation, dass für die umliegenden Gewerbegebietsflächen aus schalltechnischen Gesichtspunkten keine Einschränkungen in Richtung des Plangebiets bestehen. Durch das heranrückende Baugebiet mit schützenswerten Wohnnutzungen erfahren die Betriebe somit planerische Einschränkungen in Richtung des Baugebiets „Schwetzingener Höfe“.

Daher ist es im Rahmen einer umfassenden Abwägung erforderlich, die Einwirkungen durch Anlagenlärm der umliegenden Betriebe auf das Plangebiet zu untersuchen und zu bewerten.

Dabei wurde im Zuge der Untersuchungen zum Masterplan im Jahr 2019 [4] folgende Vorgehensweise gewählt, die nach Abstimmung mit der plangebenden Gemeinde auch für die Betrachtungen im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens übernommen werden sollen.

- Prüfung der rechtskräftigen Bebauungspläne im Bereich der umliegenden gewerblichen Nutzungen.

Vorgehensweise für die direkt an das Plangebiet angrenzenden Betriebe

- Prüfung der Genehmigungsunterlagen der angrenzenden Betriebe östlich und südlich des Plangebiets auf Gemarkung Schwetzingen.

Bezüglich der Genehmigungssituation gab es nach Abstimmung mit Vertretern der Stadt Schwetzingen keine Änderungen seit der Prüfung der Unterlagen im Rahmen des Masterplans 2019.

- Ortsbesichtigung der angrenzenden Betriebe östlich und südlich des Plangebiets zur Erfassung der derzeitigen Öffnungszeiten.

Derzeit ist für den Rewe-Markt (Öffnungszeiten bis 24 Uhr) und die Tankstelle (24 h – Betrieb) östlich des Plangebiets sowie den Baumarkt südlich des Plangebiets (Öffnungszeiten freitags bis 22 Uhr) definitiv von nächtlicher Betriebstätigkeit mit Kundenverkehr nach 22 Uhr auszugehen.

- Durchführung einer Betriebsbefragung aller an das Plangebiet angrenzenden Betriebe zur Erfassung der derzeit stattfindenden Betriebstätigkeit.

Diese Betriebstätigkeit soll für die weitere Betrachtung der Einwirkungen durch Anlagenlärm vom Grundsatz her zugrunde gelegt werden.

Sofern einzelne Betriebe derzeit nachts nicht tätig sind, sollen für die Grundstücksflächen im Nachtzeitraum pauschale flächenbezogene Emissionsansätze für Gewerbegebiete unter Berücksichtigung einer bestimmungsgemäßen Nutzung berücksichtigt werden, um ggf. zukünftige Änderungen an der bestehenden Betriebssituation entsprechend zu würdigen.

Vorgehensweise für weitere im Umfeld vorhandene Betriebe

- Der Bauhof nördlich des Plangebiets und der Rewe-Markt westlich des Plangebiets sind in der vorliegenden räumlichen Situation aus schalltechnischer Sicht unkritisch. Daher wurde für diese Betriebe keine Betriebsbefragung durchgeführt, sondern pauschale flächenbezogene Emissionsansätze für Gewerbegebiete zugrunde gelegt.
- Auch die sich südlich anschließenden Gewerbegebiete auf beiden Seiten der Scheffelstraße können aufgrund der Entfernung und den bereits bestehenden Einschränkungen durch Wohnnutzungen innerhalb der Gewerbegebiete mit pauschalen flächenbezogenen Emissionsansätzen für Gewerbegebiete berücksichtigt werden (vgl. Emissionsansätze Abschnitt 5.4).

5.2. Schalltechnische Situation und Betriebsmodelle für die an das Plangebiet angrenzenden Betriebe

Nachfolgend wird die schalltechnische Situation aufgrund der Erkenntnisse der Genehmigungsunterlagen und der Betriebsbefragung für die Betriebe zusammengefasst.

Die Lage der Betriebe und die zugrunde gelegten Schallquellen sind in der Anlage 3.1 (Tagzeitraum) und in der Anlage 3.2 (Nachtzeitraum) dargestellt.

Bürogebäude Scheffelstraße 55

Das Betriebsgrundstück befindet sich innerhalb des Bebauungsplangebiets „Scheffelstraße – Hölderlinstraße“ (2011) innerhalb eines ausgewiesenen Mischgebiets. Östlich angrenzend befinden sich Allgemeine Wohngebiete innerhalb desselben Bebauungsplangebiets.

Innerhalb des Gebäudes sind verschiedene Nutzungen genehmigt, u. a. ein Fitnessstudio, Büros und Einrichtungen des Dienstleistungsgewerbes. Die Betriebszeiten beschränken sich in der Regel auf den Tagzeitraum (6:00 – 22:00 Uhr).

Die Betriebsbefragung hat ergeben, dass die schalltechnische Situation durch Pkw-Fahrbewegungen im Tagzeitraum geprägt wird.

Folgende Ansätze werden aus schalltechnischer Sicht berücksichtigt:

- 20 Fahrbewegungen von Pkw je Stunde, d. h. 320 Fahrbewegungen von Pkw auf den Stellplätzen im Tagzeitraum (6:00 – 22:00 Uhr) insgesamt.

Im Nachtzeitraum findet derzeit keine Betriebstätigkeit statt. Um dennoch eine nächtliche Nutzung zu berücksichtigen, die vom Grundsatz her in Gewerbegebieten zulässig und aufgrund der umliegenden bestehenden Bebauung möglich wäre, werden pauschale Emissionsansätze für die Gewerbegebietsfläche nach der DIN 18005 [1] herangezogen (vgl. Abschnitt 5.3).

Rewe-Markt Scheffelstraße 63

Das Betriebsgrundstück befindet sich innerhalb des Bebauungsplangebiets „Scheffelstraße – Hölderlinstraße“ (2011) innerhalb eines ausgewiesenen Sondergebiets. Nordöstlich angrenzend an die eingehauste Verladezone befinden sich Allgemeine Wohngebiete innerhalb desselben Bebauungsplangebiets, die bereits einschränkend auf die mögliche Betriebstätigkeit des Rewe-Markts wirken.

Im Zuge des Baugenehmigungsverfahrens zu dem sich ursprünglich angesiedelten Einzelhandelsmarkts wurde Jahr 2004 eine Schallimmissionsprognose durch das Büro vRP von Rekowski und Partner, Weinheim, erstellt. In diesem Gutachten wurden keine nächtlichen Parkvorgänge und Anliefervorgänge berücksichtigt.

Zwischenzeitlich wurden die Öffnungszeiten auf 24:00 Uhr, d.h. auf den Nachtzeitraum ausgeweitet. Zudem findet nach den Angaben im Rahmen der Betriebsbefragung vor 6:00 Uhr Anlieferverkehr durch Lkw statt.

Auf dem Betriebsgrundstück befinden sich rd. 180 Stellplätze für Kunden und Mitarbeiter.

Folgende Annahmen wurden auf Grundlage der Betriebsbefragung und mit Vertretern des Rewe-Markts bei einem Telefonat am 12. Juni 2018 aus schalltechnischer Sicht abgestimmt und entsprechend im schalltechnischen Modell berücksichtigt:

- Ausgehend von einer Netto-Verkaufsfläche von rd. 2.900 m² werden nach den Ansätzen zur Frequentierung von Stellplätzen an Verbrauchermärkten der Parkplatzlärmstudie [9] rd. 290 Fahrbewegungen von Pkw je Stunde, d. h. 4.640 Fahrbewegungen von Pkw auf allen Stellplätzen im Tagzeitraum (6:00 – 22:00 Uhr) berücksichtigt.
- In den Nachtstunden bis bzw. nach Marktschließung zwischen 22:00 – 1:00 Uhr wird eine Belegung der Stellplätze von 20 % angenommen. Bei 2 Fahrbewegungen je Pkw ergeben sich demnach 72 Fahrbewegungen von Pkw in den entsprechenden Nachtstunden.
- In der lautesten Nachtstunde vor Marktöffnung werden 20 Fahrbewegungen von Pkw berücksichtigt.
- Andienung von 11 Lkw tags und 2 Lkw in der lautesten Nachtstunde zwischen 5:00 – 6:00 Uhr.
- Der Großteil der Lkw fährt rückwärts in den eingehausten Andienungsbereich rein und entlädt dort an einer Innenrampe - zum Schutz der umliegenden Anwohner bei geschlossenem Tor.

Tags werden zu 50 % Palletten und zu 50 % Rollcontainer entladen.

Im Nachtzeitraum werden hauptsächlich Rollboxen ohne Hilfsmittel entladen.

- Die Lkw der Getränkelieferanten (Andienung im Tagzeitraum) werden vor der eingehausten Anlieferzone mittels Stapler ebenerdig verladen.
- Die fahrzeugeigenen Kühlaggregate sind zum Schutz der umliegenden Anwohner in der Regel auf dem Betriebsgelände ausgeschaltet.

- Haustechnische Anlagen auf dem Dach des Marktgebäudes wurden – abgeleitet der Schallimmissionsprognose zur Baugenehmigung im Jahr 2004 – mit einem Gesamt-Schallleistungspegel von $L_{WA} = 71 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt.

Die schalltechnischen Untersuchungen haben ergeben, dass unter Berücksichtigung dieser Annahmen die schalltechnischen Anforderungen der TA Lärm an der umliegenden bestehenden Wohnbebauung gerade eingehalten sind und daher von maximalen Ansätzen ausgegangen werden kann.

denn's Bio-Markt Scheffelstraße 67

Anschließend an den Rewe-Markt hat sich der denn's Bio-Markt angesiedelt. Das Betriebsgrundstück befindet sich innerhalb des Bebauungsplangebiets „Scheffelstraße – Hölderlinstraße“ (2011) (Festsetzung Gewerbegebiet).

Im Rahmen des Bauantrags zu dem Biomarkt im Jahr 2012 wurde Betriebstätigkeit ausschließlich im Tagzeitraum angegeben. Derzeit ist von Betriebstätigkeit bis 21:00 Uhr auszugehen.

Nach der durchgeführten Betriebsbefragung wurde die Andienung eines Lkw vor 6:00 Uhr in der Andienungszone an der Südostseite des Marktgebäudes angegeben.

Auf dem Betriebsgrundstück befinden sich rd. 40 Stellplätze für Kunden und Mitarbeiter.

Folgende Annahmen wurden auf Grundlage der Betriebsbefragung aus schalltechnischer Sicht abgestimmt und entsprechend im schalltechnischen Modell berücksichtigt:

- Ausgehend von einer Netto-Verkaufsfläche von rd. 760 m^2 werden nach den Ansätzen zur Frequentierung von Stellplätzen an Verbrauchermärkten der Parkplatzlärmstudie [9] 76 Fahrbewegungen von Pkw je Stunde, d. h. 1.200 Fahrbewegungen von Pkw auf allen Stellplätzen im Tagzeitraum (6:00 – 22:00 Uhr) berücksichtigt.
- In der Nachtstunde vor Markttöffnung zwischen 5:00 – 6:00 Uhr werden 5 Fahrbewegungen von Pkw angenommen.
- Nach Angaben des Betreibers ist mit der Andienung von 1 Lkw vor 6:00 Uhr und 2 Sprintern im Tagzeitraum auszugehen. Im Sinne einer maximalen Betrachtung werden 3 Lkw tags und 1 Lkw in der lautesten Nachtstunde zwischen 5:00 – 6:00 Uhr angenommen.
- Entsprechend der Angaben des Betreibers werden je Fahrzeug 40 Rollcontainer verladen. Im Sinne einer maximalen Betrachtung wird im vorliegenden Fall von 60 Vorgängen von Rollcontainern je Fahrzeug ausgegangen.
- Die haustechnischen Anlagen an der Nordostseite des Gebäudes sind in Richtung Plangebiet nicht relevant und müssen daher nicht weiter betrachtet werden.

Tankstelle Odenwaldring 1

Am Odenwaldring 1 befindet sich eine Tankstelle mit Waschanlage und Shop. Das Betriebsgrundstück befindet sich innerhalb des Bebauungsplangebiets Nr. 79/1 „1. Änderung Scheffelstraße-Hölderlinstraße“ (2012).

Im Rahmen des Bauantrags zur Tankstelle im Jahr 2000 wurde Betriebstätigkeit im Tag- und Nachtzeitraum angegeben.

Auch gemäß der durchgeführten Betriebsbefragung ist von nächtlicher Betriebstätigkeit auszugehen.

Folgende Annahmen wurden im schalltechnischen Modell berücksichtigt:

- Ansätze zur Frequentierung der Tankstelle aus der Studie des Hessischen Landesamts für Umwelt zu Geräuschemissionen von Tankstellen [10].
- Kraftstoffanlieferung für die Dauer von 1 Stunde.

Ehemaliger Netto-Markt Scheffelstraße 71

Auf dem Grundstück der Scheffelstraße 71 war zum Zeitpunkt der schalltechnischen Untersuchungen zum Masterplan 2019 ein Netto-Markt ansässig. Zwischenzeitlich hat es einen Pächterwechsel gegeben, für den keine baurechtliche Genehmigung erforderlich war. Derzeit ansässig ist ein anderen Lebensmittelmarkt.

Im Sinne einer maximalen Betrachtung wird im vorliegenden Fall die im Rahmen des Masterplans [4] zugrunde gelegte Betriebstätigkeit mit nächtlicher Andienung für den damaligen Netto-Markt berücksichtigt:

Das Betriebsgrundstück des ehemaligen Netto-Markts wird begrenzt von der Scheffelstraße und dem Odenwaldring. Innerhalb des Gewerbegebiets westlich der Scheffelstraße befindet sich an der Rudolf-Diesel-Straße 6 ein Wohngebäude. Durch dieses Wohngebäude ergeben sich Einschränkungen im Nachtzeitraum in Hinblick auf den Anlieferverkehr des ehemaligen Netto-Markts.

Im Bauantrag zu dem sich ursprünglich angesiedelten Einzelhandelsmarkt im Jahr 2004 gibt es keine Angaben zu Betriebszeiten.

Die derzeitigen Öffnungszeiten sind von 7:00 – 21:00 Uhr. Die Netto-Verkaufsfläche beträgt 721 m².

Auf dem Betriebsgrundstück befinden sich rd. 60 Stellplätze für Kunden und Mitarbeiter.

Folgende Annahmen wurden im schalltechnischen Modell auf Grundlage von Abstimmungen berücksichtigt, die zwischen Epple und Vertretern des ehemaligen Netto-Markts getroffen wurden:

- Ausgehend von einer Netto-Verkaufsfläche von rd. 720 m² werden nach den Ansätzen zur Frequentierung von Stellplätzen an Verbrauchermärkten der Parkplatzlärmsstudie [9] rd. 123 Fahrbewegungen von Pkw je Stunde, d. h. 1.960 Fahrbewegungen von Pkw auf allen Stellplätzen im Tagzeitraum (6:00 – 22:00 Uhr) berücksichtigt.
- In den Nachtstunden zwischen 22:00 – 6:00 Uhr ist von keinem relevanten Pkw-Verkehr auf den Stellplätzen auszugehen.
- Andienung von 6 Lkw tags und 1 Lkw in der lautesten Nachtstunde zwischen 5:00 – 6:00 Uhr.

- An 4 der 6 Lkw am Tag wird ein fahrzeugeigenes Kühlaggregat betrieben, jeweils für die Dauer von 15 min. Auch für den nächtlichen Lkw wird dieser Ansatz berücksichtigt.
- Die Lkw fahren rückwärts an die Verladerampe (Außenrampe).
Tags wird die Ein- und Ausfahrt von 20 Palettenhubwagen, d. h. 40 Vorgänge insgesamt berücksichtigt.
Im Nachtzeitraum werden 20 Vorgänge von Palettenhubwagen betrachtet.
- Haustechnische Anlagen befinden sich im Bereich der Verladerampe dem Plangebiet abgewandt und sind daher nicht relevant.

IMO-Autopflege GmbH Scheffelstraße 24

Auf dem Grundstück der Scheffelstraße 24 befindet sich die IMO-Autopflege GmbH. Das Betriebsgrundstück befindet sich innerhalb des Bebauungsplangebiets „Westliche Scheffelstraße (2011)“.

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens zu diesem Betrieb wurde durch das Büro Ugenkamp und Partner im Jahr 2008 eine Schallimmissionsprognose zu den schalltechnischen Auswirkungen des Betriebs auf die schützenswerte Nachbarschaft untersucht und bewertet. Die derzeitigen Öffnungszeiten beschränken sich wie die Öffnungszeiten der Schallimmissionsprognose auf den Tagzeitraum.

Folgende Annahmen schalltechnisch relevanter Vorgänge wurden auf Grundlage der Schallimmissionsprognose zum Bauantrag im schalltechnischen Modell berücksichtigt:

- Umfahrt von 240 Pkw auf dem Betriebsgelände zur Nutzung der Waschanlage und der Staubsauganlage.
- Fortluftkamin auf dem Dach der Waschanlage.
- Betrieb eines Hochdruckreinigers für die Dauer von 12 Stunden am Tag.
- Nutzung der Staubsauganlage durch 120 Pkw, was zu 240 Parkvorgängen von Pkw führt.
- Betrieb von 2 Staubsauganlagen parallel für die Dauer von 12 Stunden am Tag.

Im Nachtzeitraum findet derzeit keine Betriebstätigkeit statt. Um dennoch eine nächtliche Nutzung zu berücksichtigen, die vom Grundsatz her in Gewerbegebieten zulässig und aufgrund der umliegenden bestehenden Bebauung möglich wäre, werden pauschale Emissionsansätze für die Gewerbegebietsfläche nach der DIN 18005 [1] herangezogen (vgl. Abschnitt 5.3).

Toom-Baumarkt Rudolf-Diesel-Straße 8

Das Betriebsgrundstück des Toom-Baumarkts befindet sich an der Rudolf-Diesel-Straße 8 innerhalb eines Sondergebiets des Bebauungsplangebiets Nr. 18 „Industriegebiet Scheffelstraße – 3. Änderung“.

Im Bauantrag zu dem sich ursprünglich angesiedelten Einzelhandelsmarkts im Jahr 1989 gibt es keine Angaben zu Betriebszeiten.

Die derzeitigen Öffnungszeiten sind von 8:00 – 20:00 Uhr (Mo-Do, Sa) bzw. von 8:00 – 22:00 Uhr (Fr). Die Netto-Verkaufsfläche des Markts beträgt rd. 4.900 m².

Auf dem Betriebsgrundstück befinden sich rd. 180 Stellplätze für Kunden und Mitarbeiter.

Folgende Annahmen wurden im schalltechnischen Modell auf Grundlage von Abstimmungen berücksichtigt, die zwischen Epple und Vertretern des Toom Baumarkts getroffen wurden:

- Ausgehend von einer Netto-Verkaufsfläche von rd. 4.900 m² werden nach den Ansätzen zur Frequentierung von Stellplätzen an Bau- und Möbelmärkten der Parkplatzlärmstudie [9] rd. 200 Fahrbewegungen von Pkw je Stunde, d. h. 3.200 Fahrbewegungen von Pkw auf allen Stellplätzen im Tagzeitraum (6:00 – 22:00 Uhr) berücksichtigt.
- In der lautesten Nachtstunde nach Marktschließung an Freitagen zwischen 22:00 – 23:00 Uhr werden 20 Parkvorgänge von Pkw angenommen.
- Andienung (Zu- und Abfahrt) von 10 Lkw tags an der Westseite des Marktgebäudes.
- Staplerbetrieb (dieselbetrieben) für die Dauer von 6 Stunden am Tag im Bereich der Andienungszone.

Holz-Adrian Rudolf-Diesel-Straße 10

Das Betriebsgrundstück des Betriebs Holz Adrian befindet sich an der Rudolf-Diesel-Straße 10 innerhalb des Bebauungsplangebiets „Westliche Scheffelstraße (2011).

Im Bauantrag zur Errichtung von drei Holzhallen im Jahr 2003 sind Betriebszeiten von 6:00 – 22:00 Uhr angegeben.

Nach Abstimmung mit Vertretern des Betriebs besteht jedoch aufgrund betrieblicher Umstände die Möglichkeit, dass bereits ab 5:00 Uhr am Morgen Staplerbetrieb stattfinden muss.

Folgende Annahmen wurden für die schalltechnischen Berechnungen auf Grundlage von Abstimmungen mit Vertretern des Betriebs berücksichtigt:

- Andienung von 36 Lkw und 12 Sprintern im Freibereich an der Rudolf-Diesel-Straße.
- Betrieb einer Kappsäge auf der Freifläche im Bereich des Büros für die Dauer von durchgehend 12 Stunden am Tag.
- Einsatz von 2 dieselbetriebenen Staplern parallel auf der gesamten Freifläche des Betriebs für die Dauer von durchgehend 12 Stunden am Tag.
- In der lautesten Nachtstunde zwischen 5:00 – 6:00 Uhr wird Staplerbetrieb für die Dauer von 15 min angenommen.

Jacobs Büroeinrichtung Siemensstraße 5, Oftersheim

Das Betriebsgrundstück der Fa. Jacobs Büroeinrichtung befindet sich an der Siemensstraße 5 in Oftersheim.

Folgende schalltechnisch relevanten Vorgänge wurden für die Berechnungen auf Grundlage von Abstimmungen mit Vertretern des Betriebs berücksichtigt:

- Andienung von 7 Lkw über die Einfahrt an der Siemensstraße.
- Betrieb einer Anlage zur Spanabsaugung über dem Dach der Halle für die Dauer von durchgehend 11,5 Stunden am Tag.
- Einsatz von dieselbetriebenen Staplern auf der gesamten Freifläche des Betriebs für die Dauer von insgesamt 3 Stunden am Tag.

Im Nachtzeitraum findet derzeit keine Betriebstätigkeit statt. Um dennoch eine nächtliche Nutzung zu berücksichtigen, die vom Grundsatz her in Gewerbegebieten zulässig und aufgrund der umliegenden bestehenden Bebauung möglich wäre, werden pauschale Emissionsansätze für die Gewerbegebietsfläche nach der DIN 18005 [1] herangezogen (vgl. Abschnitt 5.3).

5.3. Schalltechnische Situation für weitere vorhandene gewerblich genutzte Flächen im Umfeld des Plangebiets

Der Bauhof nördlich des Plangebiets und der Rewe-Markt westlich des Plangebiets sowie die sich südlich anschließenden Gewerbegebiete auf beiden Seiten der Scheffelstraße können aufgrund der Entfernung und den bereits bestehenden Einschränkungen durch Wohnnutzungen im direkten Umfeld mit pauschalen flächenbezogenen Emissionsansätze für Gewerbegebiete berücksichtigt werden (vgl. Emissionsansätze Abschnitt 5.4).

5.4. Emissionsansätze

Hinsichtlich der Emissionsansätze der einzelnen Betriebsvorgänge wurde auf die Emissionsansätze der einschlägigen Literatur zurückgegriffen:

- Lkw Verkehr, Verladetätigkeit: Studien des Hessischen Landesamt für Umwelt [11], [12] und [13]
- Pkw-Verkehr: Parkplatzlärmstudie [9], RLS-90 [14]
- Staplerverkehr: Erkenntnisse der Diplomarbeit [15]

Für die gewerblich genutzten Flächen mit pauschalen flächenbezogenen Ansätzen wurden die Emissionsansätze der DIN 18005 [1] herangezogen. 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:

- Gewerblich genutzte Flächen ohne detailliertes Betriebsmodell:

Schallleistung $L_W'' = 60 \text{ dB(A) je m}^2$ tags und $L_W'' = 45 \text{ dB(A) je m}^2$ nachts.

Der um 15 dB reduzierte Ansatz für den Nachtzeitraum kann verwendet werden, da bereits Wohnnutzungen im Umfeld zugelassen oder vorhanden sind. Dadurch ist damit zu rechnen, dass die vorhandenen Betriebe aufgrund des um 15 dB erhöhten Schutzniveaus im Nachtzeitraum bereits im Bestand Einschränkungen erfahren.

Eine entsprechende Auflistung der zugrunde gelegten Schallleistungspegel der Geräuschquellen, die den Berechnungen zugrunde liegen, sowie die zugehörigen x-, y- und z-Koordinaten der Quellenschwerpunkte sind in der Anlage 3.3 für den Nachtzeitraum als Ausdruck aus dem Berechnungsprogramm SoundPLAN 9.0 beigelegt.

5.4.1. 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 [16] für die detaillierte Prognose frequenzabhängig. Für die flächenbezogenen Emissionsansätze sind mit ausreichender Sicherheit nur A-bewertete Einzahlangaben für alle 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 9.0) durchgeführt. Die Immissionsberechnung berücksichtigt Entfernungseinflüsse, Abschirmungen, Reflexionen und Bodendämpfung. Es erfolgt eine Unterscheidung in Direktschall und Schall, der reflektiert wird.

Innerhalb der emittierenden Flächen für die Berücksichtigung weiterer gewerblicher Nutzungen, den REWE-Markt und den Bauhof wird keine vorhandene Bebauung berücksichtigt.

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

- Anlagen 3.4 bis 3.5

Flächenhafte Isophonenkarten für die Höhe des 7. Obergeschosses (tags, nachts) unter Berücksichtigung der durchgehenden Riegelbebauung des 1. und 2. Bauabschnitts. Für das restliche Plangebiet wird freie Schallausbreitung unterstellt für den kritischsten Fall, dass keine vorgelagerten Gebäude mit abschirmender Wirkung vorhanden sind.

Im Hinblick auf eine für die Zukunft möglichst kritische Betrachtung wird dieses Vorgehen auch für den bereits errichteten 1. Bauabschnitt gewählt.

- Anlagen 3.6 und 3.7

Gebäudelärmkarten zur Darstellung der an den Fassaden der geplanten Gebäude auftretenden Beurteilungspegel (tags, nachts). Die Darstellung erfolgt jeweils für den höchsten Pegel an den Fassaden. Als Grundlage für die Bebauung einschließlich der Geschossigkeit dient der Masterplan mit Stand vom Februar 2023.

In den Abbildungen der Anlage sind die Berechnungsergebnisse für den höchsten Pegel an den Gebäuden dargestellt.

Für mögliche Übergangszeiten werden zudem die folgenden Berechnungen für den kritischen Nachtzeitraum durchgeführt und in den folgenden Anlagen dargestellt:

- Anlage 3.8

Gebäudelärmkarte für die geplanten Gebäude des 1. und 2. Bauabschnitts, Nachtzeitraum.

- Anlage 3.9

Gebäudelärmkarte für die geplanten Gebäude des 1. bis 3. Bauabschnitts, Nachtzeitraum.

- Anlage 3.10

Gebäudelärmkarte für die geplanten Gebäude des 1. bis 4. Bauabschnitts, Nachtzeitraum.

- Anlage 3.11

Gebäudelärmkarte für die geplanten Gebäude des 1., 2. und 4. Bauabschnitts, ohne Errichtung des 3. BA, Nachtzeitraum.

- Anlage 3.12

Berücksichtigung schalltechnischer Optimierungen (vgl. Abschnitt 12.3).

5.4.2. Untersuchungsergebnisse und ihre Beurteilung

Die Berechnungsergebnisse der Anlage 3.4 bzw. 3.6 zeigen, dass der Immissionsrichtwert der TA Lärm für Urbane Gebiete am Tag von 63 dB(A) im gesamten Plangebiet eingehalten oder unterschritten wird. Lediglich in der südwestlichen Ecke des Plangebiets, in dem derzeit die Quartiersgarage gebaut ist, treten geringfügige Überschreitungen auf.

Der Anlage 3.5 kann entnommen werden, dass der maßgebliche Immissionsrichtwert der TA Lärm im Nachtzeitraum von 45 dB(A) unter Berücksichtigung freier Schallausbreitung in den Bereichen südlich des 1. Bauabschnitts überschritten wird.

Unter Berücksichtigung der vollständigen Realisierung des Plangebiets (vgl. Anlage 3.7) wird der nächtliche Immissionsrichtwert der TA Lärm für Urbane Gebiete in der Nacht von 45 dB(A) an den Fassaden in Richtung der westlich, südlich und östlich des Baugebiets gelegenen Betriebe überschritten (gelb und braun dargestellte Fassadenpunkte). Im Inneren des Plangebiets wird der maßgebliche nächtliche Immissionsrichtwert für Urbane Gebiete eingehalten oder unterschritten, mit Ausnahme der Nord- und Südfassaden im Nahbereich der östlich der Scheffelstraße gelegenen Märkte.

Für die betrachteten Übergangszeiten werden folgende Ergebnisse dargestellt:

- Anlage 3.8: Realisierung 1. und 2. Bauabschnitt

Die Südfassaden des 2. Bauabschnitts bzw. eine Westfassade sind von Überschreitungen des maßgeblichen Immissionsrichtwerts der TA Lärm für Urbane Gebiete von 45 dB(A) betroffen.

An allen weiteren Gebädefassaden wird der maßgebliche Immissionsrichtwert eingehalten oder unterschritten.

- Anlage 3.9: Realisierung 1. bis 3. Bauabschnitt

Der nächtliche Immissionsrichtwert der TA Lärm für Urbane Gebiete wird an den nach Osten orientierten Gebädefassaden eingehalten, an den Südfassaden überschritten. Somit könnte der 3. Bauabschnitt bezugsfertig realisiert werden, wenn der 4. Bauabschnitt noch nicht fertiggestellt ist. An den von Überschreitungen betroffenen Südfassaden werden ohnehin Schallschutzmaßnahmen benötigt.

- Anlage 3.10: Realisierung 1. bis 4. Bauabschnitt

Der nächtliche Immissionsrichtwert der TA Lärm für Urbane Gebiete wird an den nach Osten und Süden orientierten Gebädefassaden überschritten. Somit könnte der 4. Bauabschnitt erst bezugsfertig realisiert werden, wenn der östlich gelegene 5. Bauabschnitt im Rohbau fertiggestellt ist, damit an den nach Osten orientierten Fassaden auf weitergehende bauliche Maßnahmen in Übergangszeiten verzichtet werden kann.

- Anlage 3.11: Realisierung 1., 2. und 4. Bauabschnitt

Der nächtliche Immissionsrichtwert der TA Lärm für Urbane Gebiete wird an den nach Westen und Süden orientierten Gebädefassaden des 4. BA überschritten. Somit werden an den nach Westen orientierten Fassaden des 4. BA weitergehende bauliche Maßnahmen in Übergangszeiten erforderlich, wenn der 3. BA noch nicht realisiert ist.

Aufgrund der Überschreitungen der maßgeblichen Immissionsrichtwerte der TA Lärm ist ein Schallschutzkonzept zu erarbeiten (vgl. Abschnitt 12.2), das im Bebauungsplan planungsrechtlich festzusetzen ist.

6. Schalltechnische Auswirkungen der Planung durch Anlagenlärm (Quartiersgarage)

Die Quartiersgarage soll zur Unterbringung der Pkw für Mitarbeiter und Besucher der innerhalb des Plangebiets vorgesehenen gewerblichen Nutzungen dienen. Die Stellplätze der Anwohner sollen in Tiefgaragen (siehe Abschnitt 7.) untergebracht werden, nicht in der Quartiersgarage. Die schalltechnischen Auswirkungen der Quartiersgarage werden auf die umliegende geplante Bebauung des Bebauungsplangebiets „Schwetzinger Höfe“ nachfolgend untersucht und anhand der TA Lärm [2] bewertet.

Da die Detailplanung für die Quartiersgarage abschließend noch nicht feststeht, werden auf Ebene der Bauleitplanung beispielhafte Annahmen getroffen, die mit Vertretern der Conceptaplan GmbH abgestimmt wurden. Die detaillierte Planung und die ggf. erforderlichen Schallschutzmaßnahmen sind im Zuge des Baugenehmigungsverfahrens konkret festzulegen.

6.1. Schutzwürdige Umgebung und Immissionsorte

Als maßgebliche Immissionsorte werden die nächstgelegenen geplanten Wohngebäude des 2. Bauabschnitts nördlich und des 3. Bauabschnitts östlich der Quartiersgarage berücksichtigt.

6.2. Nutzungsmodell Quartiersgarage

Als relevante Schallquellen werden die Schallabstrahlung der 5 Parkdecks mit je 65 Stellplätzen sowie die Zu- und Abfahrten der Pkw auf dem Betriebsgrundstück nördlich der Quartiersgarage berücksichtigt.

Folgende Annahmen hinsichtlich der Nutzung werden nach Abstimmung mit Conceptaplan getroffen:

- Für die Quartiersgarage werden beispielhaft 5 Parkebenen mit je 65 Stellplätzen berücksichtigt, d. h. 325 Stellplätze insgesamt.
- Die oberste Ebene wird überdacht.
- Die Zufahrt und Abfahrt der Pkw erfolgt in Ebene 1 an der Nordseite des Parkhauses.
- Die Parkvorgänge werden für die vorliegende Betrachtung gleich verteilt über alle Stellplätze in allen Parkebenen berücksichtigt.
- Es werden im Sinne einer maximalen Betrachtung 2 Umschläge, d. h. 2 Zufahrten und 2 Abfahrten je Stellplatz im Tagzeitraum zwischen 6:00 – 22:00 Uhr berücksichtigt, d.h. insgesamt rd. 1.300 Fahrbewegungen bzw. Parkvorgänge im Tagzeitraum.
- In der lautesten Nachtstunde zwischen 22:00 – 6:00 Uhr werden 5 Fahrbewegungen je Ebene, d. h. 25 Fahrbewegungen von Pkw insgesamt angenommen.
- Die Zufahrt in die oberen Ebenen und die Abfahrt in die unteren Ebenen wird über die Berücksichtigung des Durchfahrtsverkehrs in jeder Ebene berücksichtigt.

6.3. Emissionsansätze Quartiersgarage

Die Ermittlung der Emissionen in den einzelnen Ebenen wird nach den Vorgaben der Parkplatzlärmstudie [9] durchgeführt. Die Stellplatzfläche wird entsprechend als Flächenschallquelle mit einem Ausgangswert von 63 dB(A) je Parkvorgang zzgl. einem Impulzzuschlag von 4 dB berücksichtigt.

Für die Zu- und die Abfahrt der Pkw in den einzelnen Ebenen sowie außerhalb der Quartiersgarage wird entsprechend den Vorschlägen in der Parkplatzlärmstudie [9] ausgehend vom Emissionspegel nach RLS 90 [14] unter Berücksichtigung eines Umrechnungsfaktors (19 dB) bei einer Geschwindigkeit von 30 km/h der längenbezogene Schallleistungspegel für 1 Fahrzeug je h von $L_{WA}' = 47,5$ dB(A) je m, Fahrzeug und Stunde ermittelt.

6.4. Berücksichtigte Schallschutzmaßnahmen

Im Zuge der schalltechnischen Berechnungen zu den Auswirkungen der Quartiersgarage hat sich herausgestellt, dass aufgrund der Überschreitungen der maßgeblichen Immissionsrichtwerte der TA Lärm im Nachtzeitraum Schallschutzmaßnahmen erforderlich sind.

Für die nachfolgenden Berechnungen werden folgende Schallschutzmaßnahmen berücksichtigt. Unter Berücksichtigung dieser Maßnahmen werden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm an den umliegenden geplanten Gebäuden eingehalten:

Nordfassade:

- Schließen der Nordfassade mit Ausnahme der Ein/Ausfahrt

Ostfassade:

- Schließen der Ostfassade im südlichen Teil (rd. 15 m)
- Geschossene Brüstung von 1,5 m Höhe im nördlichen Teil (rd. 45 m)
- Absorbierende Deckenverkleidung bis zu einer Tiefe von ca. 7 m

Südfassade

- Geschlossene Brüstung von 1,5 m Höhe

Das detaillierte Schallschutzkonzept zum Parkhaus ist im Zuge der Baugenehmigung festzulegen. Dabei sind die Lage der nächstgelegenen Wohnnutzungen, Maßnahmen zur erforderlichen Abschirmwirkung der Quartiersgarage gegenüber dem Schienenverkehr, erforderliche Lüftungsöffnungen in den Parkebenen und die westlich geplante Lärmschutzwand im Grünstreifen zu berücksichtigen.

6.5. 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 [16] für die detaillierte Prognose frequenzabhängig.

6.6. Untersuchungsergebnisse und ihre Beurteilung

In der Anlage 4.1 sind die zu erwartenden Beurteilungspegel durch die geplante Quartiersgarage an den nächstgelegenen geplanten Gebäuden für den Beurteilungszeitraum Tag (6:00 – 22:00 Uhr) dargestellt. Die Beurteilungspegel im Nachtzeitraum (22:00 – 6:00 – lauteste Nachtstunde) können der Anlage 4.2 entnommen werden. Dargestellt sind jeweils die höchsten Beurteilungspegel an den Gebäudefassaden.

Der Anlage 4.1 kann entnommen werden, dass unter Berücksichtigung der in Abschnitt 6.4 beschriebenen Schallschutzmaßnahmen der maßgebliche Immissionsrichtwert der TA Lärm tags für Urbane Gebiete von 63 dB(A) um mehr als 10 dB unterschritten wird. Der nächtliche Immissionsrichtwert der TA Lärm nachts für Urbane Gebiete von 45 dB(A) wird um mindestens 1 dB unterschritten.

Auch hinsichtlich der kurzzeitigen Geräuschspitzen, z. B. bei der beschleunigten Vorbeifahrt der Pkw sind keine Überschreitungen zu erwarten.

Die Geräuscheinwirkungen durch die Quartiersgarage an den geplanten Gebäuden des Bebauungsplangebiets sind in Hinblick auf den Gesamtanlagenlärm mit den Einwirkungen durch die umliegenden gewerblich genutzten Flächen (vgl. Abschnitt 5) zu überlagern (vgl. Abschnitt 11).

7. Schalltechnische Auswirkungen durch die geplante Tiefgarageneinfahrten

Für jeden Bauabschnitt ist eine Tiefgarage vorgesehen, in der die Stellplätze für die Anwohner untergebracht werden sollen. Die Anzahl der Tiefgaragenstellplätze, Planstand Oktober 2023, wurde mit Epple abgestimmt:

- Tiefgarage 2. BA: 195 Stellplätze
- Tiefgarage 4. BA: 153 Stellplätze
- Tiefgarage 5. BA: 95 Stellplätze
- Tiefgarage 6. BA: 70 Stellplätze
- Tiefgarage 7. BA: 140 Stellplätze

Die Ermittlung der durch die Tiefgarageneinfahrten hervorgerufenen Beurteilungspegel und die ggf. konkret erforderlichen Schallschutzmaßnahmen sind im Zuge des Baugenehmigungsverfahrens zu prüfen, wenn die abschließende Planung feststeht. Im Zuge der vorliegenden Untersuchungen zum Bebauungsplan sollten die schalltechnischen Auswirkungen der geplanten Tiefgaragenzufahrt auf die geplante umliegende schützenswerte Bebauung außerhalb des Plangebiets anhand des aktuellen Planstandes untersucht und nach TA Lärm [2] bewertet werden.

Die nachfolgenden Untersuchungen beschränken sich auf den kritischeren Beurteilungszeitraum Nacht (22:00 – 6:00 Uhr).

7.1. Schutzwürdige Umgebung und Immissionsorte

Als maßgebliche Immissionsorte werden die den Tiefgarageneinfahrten nächstgelegenen geplanten Wohngebäude des 2. Bauabschnitt bis 7. Bauabschnitt östlich der Quartiersgarage berücksichtigt.

7.2. Nutzungsmodell Tiefgaragen

Hinsichtlich der den Berechnungen zugrunde zu legenden Fahrbewegungen werden die Ansätze der Parkplatzlärmstudie [9] zur Frequentierung von Tiefgaragen an Wohnanlagen zugrunde gelegt. Die in der Parkplatzlärmstudie vorgeschlagenen Berechnungsansätze können als Abschätzung nach oben angesehen werden:

Für Tiefgaragen in Wohnanlagen kann für schalltechnische Prognosen demnach von einer Bewegungshäufigkeit von $N = 0,15$ Bewegungen je Stellplatz und Stunde am Tag (6:00 – 22:00 Uhr) und $N = 0,09$ Bewegungen je Stellplatz in der lautesten Nachtstunde zwischen 22 Uhr und 6 Uhr ausgegangen werden.

Die Bewegungen in der lautesten Nachtstunden werden aufgerundet.

Für jede Tiefgarageneinfahrt wird jeweils die Fahrbewegung außen zwischen Tiefgaragenöffnung und öffentlicher Straße sowie die Tiefgaragenöffnung selbst berücksichtigt.

Tabelle 3: Zugrunde gelegte Häufigkeiten der Fahrzeug-Bewegungen

Stellplätze	Häufigkeit Fahrbewegungen Pkw gesamt		Häufigkeit N nach Parkplatzlärmstudie [9] (je h und Stpl.)	
	Tag	Nacht ^{o)}	Tag	Nacht
195 Stpl. Tiefgarage BA 2	468	rd. 18	0,15	0,09
153 Stpl. Tiefgarage BA 4	367	rd. 14	0,15	0,10
95 Stpl. Tiefgarage BA 5	228	rd. 9	0,15	0,09
70 Stpl. Tiefgarage BA 6	168	rd. 7	0,15	0,1
140 Stpl. Tiefgarage BA 7	336	rd. 13	0,4	0,09

o) maßgebend ist die lauteste Nachtstunde

7.3. Emissionsdaten

Emissionsansätze Fahrbewegungen Pkw

Die Ermittlung der Emissionen aufgrund der Tiefgaragenzufahrt und des Pkw-Verkehrs werden nach den Vorgaben der Parkplatzlärmstudie [9] durchgeführt.

Entsprechend den Vorschlägen in der Parkplatzlärmstudie [9] wurde ausgehend vom Emissionspegel nach RLS 90 [14] unter Berücksichtigung eines Umrechnungsfaktors (19 dB) bei einer Geschwindigkeit von 30 km/h der längenbezogene Schallleistungspegel für 1 Fahrzeug je h von $L_{WA}' = 47,5 \text{ dB(A) je m}$, Fahrzeug und Stunde ermittelt.

Schallabstrahlung über das geöffnete Garagentor bei Ein- und Ausfahrten

Die Schallemissionen über das geöffnete Tiefgaragentor bei Ein- und Ausfahrten der Pkw werden anhand der Parkplatzlärmstudie [9], Abschnitt 8.3.2, ermittelt. Demnach kann ein flächenbezogener Schallleistungspegel der Öffnungsfläche von $L_{WA}'' = 50 \text{ dB(A) je m}^2$, Pkw und Stunde angesetzt werden.

Unter Berücksichtigung einer absorbierenden Auskleidung der Tiefgaragenzufahrt wurden die Vorschläge in [9] mit einem flächenbezogenen Schallleistungspegel der Öffnungsfläche von 50 dB(A) je m^2 , Pkw und Stunde um 2 B(A) vermindert.

Unter Berücksichtigung dieser Annahme wird für die Tiefgaragenöffnung bei einer Fahrzeugbewegung je Stunde ein flächenbezogener Schallleistungspegel von $L_{WA}' = 48 \text{ dB(A) je m}^2$ Öffnungsfläche umgesetzt.

7.4. 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 [16] für die detaillierte Prognose frequenzabhängig.

Zur Darstellung der Geräuscheinwirkungen durch die geplanten Tiefgaragenzufahrten an der geplanten schützenswerten Bebauung werden Gebäudelärmkarten erstellt.

In der Anlage 4.3 sind in den 3D-Ansichten die an den Fassaden auftretenden Beurteilungspegel für den kritischeren Beurteilungszeitraum Nacht (22:00 – 6:00 Uhr – lauteste Nachtstunde) für die verschiedenen Tiefgarageneinfahrten dargestellt.

7.5. Untersuchungsergebnisse und ihre Beurteilung

Der Anlage 4.3 kann entnommen werden, dass der Immissionsrichtwert der TA Lärm [2] in der Nacht von 45 dB(A) im Nahbereich der Tiefgaragenöffnung überschritten wird. An den jeweils benachbarten oder gegenüberliegenden Gebäuden wird der Immissionsrichtwert der TA Lärm unterschritten. Die Überschreitungen werden somit von den Nutzern der eigenen Tiefgarage hervorgerufen, nicht durch die Nutzung einer anderen Tiefgarage.

Auch mit Überschreitungen der maximal zulässigen kurzzeitigen Geräuschspitzen ist im Nahbereich der Tiefgarageneinfahrten zu rechnen.

Im Zuge der weiteren Planung sollten für die von Überschreitungen betroffenen Gebäudefassaden Schallschutzmaßnahmen geprüft werden (vgl. Abschnitt 12.5).

In wie weit die maßgeblichen Immissionsrichtwerte an den betroffenen Wohnräumen streng nach den Regelungen der TA Lärm vor den geöffneten Fenstern einzuhalten sind, wäre im Zuge des nachgeordneten Baugenehmigungsverfahrens auch vor dem Hintergrund der aktuellen Rechtsprechung zur Zumutbarkeit der Geräuschimmissionen von Parkierungsflächen in Wohngebieten zu prüfen:

Im Zusammenhang mit den durch die Tiefgarage der Wohnanlage verursachten Geräuschen wird auf das Beschluss des Verwaltungsgerichts Karlsruhe vom 12.01.2022 (Az. 8 K 2761/21) verwiesen. Demnach sind bei einer allgemeinen Gebietsverträglichkeit von Stellplätzen und Garagen wie im vorliegenden Fall die typischerweise mit diesen Anlagen verbundenen Belästigungen und Störungen grundsätzlich hinzunehmen. Daher findet nach Auffassung des Gerichts die TA Lärm mit ihren Immissionsrichtwerten, dem Spitzenpegelkriterium und der von ihr definierten Vorbelastung in der Regel keine Anwendung. Dennoch böte die TA Lärm gleichwohl brauchbare, wenn auch rechtlich nicht verbindliche Anhaltspunkte für die Zumutbarkeitsbewertung.

Des Weiteren wird in Abschnitt 10.2.3 der Parkplatzlärmstudie [9] zu Parkplätzen in Wohnanlagen dahin gehend Stellung genommen, dass Stellplatzimmissionen auch in Wohnbereichen zu den üblichen Alltagserscheinungen gehören und dass Garagen und Stellplätze, deren Zahl dem durch die zugelassene Nutzung verursachten Bedarf entspricht, auch in einem von Wohnbebauung geprägten Bereich keine erheblichen, unzumutbaren Störungen hervorrufen. In diesem Zusammenhang wird in der Parkplatzlärmstudie auf den Beschluss des Verwaltungsgerichtshofes Mannheim vom 20.07.1995 (Az.

3 S 3538/94) verwiesen. Dieses Urteil wird mit Beschluss des VGH Baden-Württemberg mit Beschluss 8 S 1100/15 vom 29. September 2015 bestätigt.

Unter diesen Aspekten können aus schalltechnischer Sicht die Überschreitungen der zulässigen Spitzenpegel der TA Lärm [2] im Nachtzeitraum als zumutbar erachtet werden.

Hinweise für die weitere Planung der Tiefgarage können dem Abschnitt 12.5 entnommen werden.

8. Gesamtanlagenlärm

Im Falle einer Überlagerung der Einwirkungen des Anlagenlärms der umliegenden gewerblichen Nutzungen (Anlage 3) mit den Einwirkungen des Anlagenlärms durch die geplante Quartiersgarage, einschließlich der berücksichtigten Schallschutzmaßnahmen (Anlagen 4.1 und 4.2) für den kritischeren Nachtzeitraum entsteht keine grundsätzlich andere Geräuschsituation innerhalb des Plangebiets als bei separater Betrachtung der Einwirkungen durch die umliegenden gewerblichen Nutzungen.

Im Nahbereich der geplanten Tiefgaragenöffnungen für die Anwohnerstellplätze ist an den eigenen Gebäuden mit Überschreitungen der maßgeblichen Immissionsrichtwerte zu rechnen, die durch die Fahrbewegungen der eigenen Bewohner hervorgerufen werden. Im Zuge der konkreten Planung sollten daher entsprechende Maßnahmen geprüft und umgesetzt werden (vgl. Abschnitt 12.5).

9. Schalltechnische Auswirkungen der Planung durch zusätzlichen Verkehr auf den Erschließungsstraßen und Reflexionen an den geplanten Baukörpern

Im Zuge einer umfassenden Abwägung der Auswirkungen des Plangebiets sollte die Zunahme des Verkehrslärms aufgrund zusätzlicher Verkehrsmengen auf den Erschließungsstraßen bzw. Reflexionen an den geplanten Gebäuden untersucht werden.

9.1. Verkehrliche Grundlagen und Berechnungsvorschriften

Die den nachfolgenden Untersuchungen zugrunde gelegten verkehrlichen Grundlagen können dem Abschnitt 3 entnommen werden.

Die Berechnungen der zu erwartenden Verkehrslärmimmissionen wurden nach RLS-19 [5] bzw. Schall 03 [6] vorgenommen.

9.2. Untersuchungsergebnisse

Folgende schalltechnischen Untersuchungen zum Bebauungsplan „Schwetzinger Höfe“ sind in der Anlage 5 dargestellt:

- Anlagen 5.1 und 5.2
Zunahme der Straßenverkehrsgeräusche entlang der Erschließungsstraßen, insbesondere der Scheffelstraße
- Anlagen 5.3 und 5.4
Beurteilungspegel und Zunahme der Gesamtverkehrsgeräusche (Schiene und Straße)
Bei den Untersuchungen werden die beiden 6-geschossigen Wohngebäude (Marshallstraße 47 bis 49) westlich der Schienenstrecke sowie die vorhandene Wohnbebauung entlang der Scheffelstraße nördlich des Plangebiets einbezogen.

Die bereits realisierte Bebauung des 1. Bauabschnitts wird bei den Berechnungen berücksichtigt.

9.3. Bewertung der Untersuchungsergebnisse

9.3.1. Pegelzunahmen der Straßenverkehrsgeräusche

Schützenswerte Wohngebäude befinden sich im weiteren Verlauf der Scheffelstraße innerhalb von Allgemeinen Wohngebieten und Mischgebieten.

Den Anlagen 5.1 bzw. 5.2 kann entnommen werden, dass die planbedingten Straßenverkehrslärmzunahmen entlang der Scheffelstraße nördlich des Plangebiets weitgehend < 1 dB betragen.

Am Gebäude der Scheffelstraße 53, das sich innerhalb eines Mischgebiets befindet, direkt gegenüber der neu geplanten Erschließungsstraße zum Plangebiet „Schwetzinger Höfe“ treten aufgrund der vorliegenden Planungen Pegelzunahmen von 2,2 dB auf. Der Beurteilungspegel des Planfalls beträgt aufgerundet 63 dB(A) tags und 54 dB(A) nachts. Die an

diesem Immissionsort hilfsweise herangezogenen Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [3] für Mischgebiete von 64 dB tags und 54 dB(A) nachts werden eingehalten.

Auch die Gebäude der Pfaudlerstraße 2 und 4 sind von Pegelzunahmen von mehr als 2 dB betroffen. Entsprechend der Vorgehensweise der Schallimmissionsprognose im Rahmen des 1. Bauabschnitts [17] können diese Gebäude als Mischgebiet eingestuft werden. Die an diesem Immissionsort hilfsweise herangezogenen Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [3] für Mischgebiete von 64 dB tags und 54 dB(A) nachts werden unterschritten.

Die Zunahme der Straßenverkehrslärmschall aufgrund des zusätzlichen Verkehrs des Plangebiets sind daher aus schalltechnischer Sicht in Anlehnung an die Regelungen der 16. BImSchV [3] nicht abwägungsrelevant.

9.3.2. Pegeländerungen unter Berücksichtigung des Gesamtverkehrslärms (Straße und Schiene)

Gebäude an der Marstallstraße westlich der Schienenstrecke

Den Anlagen 5.3 und 5.4 kann entnommen werden, dass die Pegelzunahmen aufgrund von Reflexionen an den geplanten Baukörpern des Plangebiets an der Marstallstraße westlich der Schienenstrecke bei maximal 0,1 dB tags und nachts an einem Immissionsort liegen. An den anderen Gebäudefassaden ist von keiner Pegelzunahme auszugehen.

Gebäude entlang der Scheffelstraße

Auch für die Scheffelstraße sind die Pegelveränderungen unter Berücksichtigung des Gesamtverkehrslärms dargestellt.

Im Tagzeitraum werden die Beurteilungspegel an den Gebäuden entlang der Scheffelstraße von der Straße und der Schiene bestimmt. Die Pegelzunahmen liegen tags bei meist < 0,5 dB. Lediglich im Nahbereich der neu geplanten Erschließungsstraßen treten höhere Pegelzunahmen von bis zu > 3 dB auf. Der hilfsweise herangezogenen Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV wird unterschritten.

Im Nachtzeitraum sind vor allem die Schienenverkehrslärmeinwirkungen pegelbestimmend. Die Pegelzunahmen liegen zumeist bei < 0,5 dB. Aufgrund der künftigen Abschirmwirkung der Gebäude des Plangebiets sind im Bereich der künftigen Erschließungsstraße sogar Pegelminderungen von bis zu rd. 1 dB zu erwarten.

Im weiteren Verlauf der Scheffelstraße nördlich der geplanten Erschließungsstraße liegen Beurteilungspegel von mehr als 60 dB(A) nachts vor. Die an diesen Gebäuden prognostizierten geringfügigen Pegelerhöhungen von bis zu 0,2 dB können vom menschlichen Ohr zwar nicht wahrgenommen werden, jedoch liegen die Beurteilungspegel oberhalb der Schwellenwerte zur Schutzpflicht des Staates für Gesundheit und Eigentum von 60 dB(A) in der Nacht.

Im vorliegenden Fall werden die Überschreitungen des grundrechtlichen Schwellenwerts in der Nacht von 60 dB(A) hauptsächlich von den Schienenverkehrslärmeinwirkungen hervorgerufen und nicht durch den planbedingten zusätzlichen Verkehr auf der Scheffelstraße.

Somit können auch die Pegelzunahmen unter Berücksichtigung der Gesamtverkehrslärm-situation als zumutbar erachtet werden.

10. Untersuchung von Straßenbaumaßnahmen nach den Vorgaben der Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV

Im Zuge des Bebauungsplanverfahrens sollte eine Aussage zu den Aufgabenstellungen der 16. BImSchV [3] getroffen werden, die für den Neubau der Erschließungsstraßen oder ggf. bei erheblichen baulichen Eingriffen in den bestehenden Straßenraum untersuchungsrelevant sind.

Kritisch könnte der Anschluss der Erschließungsstraße Nord im Bereich der bestehenden Pfaudlerstraße sein. Im Falle eines erheblichen baulichen Eingriffs im Bereich der Pfaudlerstraße, die künftig die Funktion der nördlichen Erschließungsstraße des Plangebiets übernehmen wird, wären die schalltechnischen Auswirkungen eines solchen baulichen Eingriffs zu untersuchen und anhand der 16. BImSchV [3] zu bewerten. Dabei wäre ausschließlich der neu gebaute oder geänderte Straßenabschnitt zu berücksichtigen.

Den Ergebnissen der Anlagen 5.1 und 5.2 im Zuge der Untersuchungen zum Straßenverkehrslärm lässt sich ableiten, dass die maßgeblichen Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [3] sogar in Überlagerung mit der Scheffelstraße unterschritten wird.

Somit entstehen aus den erforderlichen Straßenbaumaßnahmen für das Plangebiet in Hinblick auf die Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV kein gesetzlicher Anspruch auf Lärmschutzmaßnahmen.

11. Gesamtlärmbetrachtung

In Anlehnung an die Rechtsprechung (BVerwG, Urteil vom 16.3.2006, 4 A 1075.04 bzw. OVG NRW Beschluss vom 24.04.2018, 7 B 1459/17.NE) sollte eine Gesamtlärmbetrachtung (Überlagerung der Einwirkungen Verkehrslärm/Anlagenlärm) in den Bereichen durchgeführt werden, in denen die Schwellenwerte für die Schutzpflicht des Staates für Gesundheit und Eigentum erstmalig durch die Gesamtbetrachtung oder weitergehend überschritten werden.

Den Untersuchungsergebnissen der Anlagen 2 und 3 kann abgeleitet werden, dass die Gesamtlärmsituation insbesondere im westlichen Teil des Plangebiets vom Schienenverkehrslärm bestimmt wird, der Scheffelstraße zugewandt wird sie vom Straßenverkehr bestimmt.

Überschreitungen der Schwellenwerte zur Schutzpflicht des Staates für Gesundheit und Eigentum von 70 dB(A) tags bzw. 60 dB(A) nachts sind entlang der Schienenstrecke zu erwarten.

Zum Schutz vor den Einwirkungen durch Verkehr und der gewerblichen Anlagen wird ein Schallschutzkonzept im Bebauungsplan planungsrechtlich umgesetzt.

12. Schallschutzmaßnahmen

12.1. Maßnahmen aufgrund des einwirkenden Verkehrslärms

Aufgrund der Überschreitungen der maßgeblichen Orientierungswerte der DIN 18005 [1] bzw. der weiteren zur Beurteilung herangezogenen Werte durch den einwirkenden Verkehrslärm sind Schallschutzmaßnahmen zu prüfen und im Bebauungsplan planungsrechtlich festzusetzen.

Aufgrund der sehr hohen Einwirkungen durch Verkehrslärm in Teilbereichen des Plangebiets, die oberhalb der in der Rechtsprechung genannten Schwellenwerte zur Schutzpflicht des Staates für Gesundheit und Eigentum von 70 dB(A) tags und insbesondere 60 dB(A) nachts liegen, ist unter Abwägung anderer Belange genau zu begründen, unter welchen Bedingungen Wohnnutzungen errichtet werden können. Für diese Bereiche sind umfangreiche bauliche Schallschutzmaßnahmen festzulegen, die bei der weiteren Planung zu berücksichtigen und im Bebauungsplan planungsrechtlich festzusetzen sind.

Die vorgeschlagenen Schallschutzmaßnahmen werden nachfolgend erläutert.

12.1.1. Gebäuderiegel i. V. m. aktiven Schallschutzmaßnahmen zum Schutz vor den Geräuscheinwirkungen durch Schienenverkehrslärm

Zur Minderung der Geräuscheinwirkungen des Schienenverkehrs innerhalb des Plangebiets ist die Errichtung eines geschlossenen Baukörpers im 1. und 2. Bauabschnitt entlang der Schienenstrecke erforderlich:

In Richtung Bahnstrecke sollen zum Schutz vor dem Schalleintrag ins Baugebiet durch Schienenverkehr, geschlossene Baukörper errichtet werden, dies kann als Gebäude, Lückenschlüsse zwischen Gebäuden oder die Errichtung eines Parkhauses erfolgen.

Dieser Gebäuderiegel soll für den 1. und 2. Bauabschnitt hinsichtlich der Bauabfolge mit Mindesthöhen im Bebauungsplan festgesetzt werden, d. h. die dahinter liegende Bebauung wird erst nach der Fertigstellung des Riegels errichtet.

Die Mindesthöhen ergeben sich aus den in den Darstellungen der Anlage 2 angegebenen Stockwerkszahlen über der Bezugshöhe für den 1. und 2. BA:

4 Geschosse: 12,2 m

5 Geschosse: 15 m

6 Geschosse: 17,8 m

Die Planungen sehen Öffnungen der geschlossenen Bebauung in Richtung Bahnstrecke zwischen dem 1. und 2. Bauabschnitt sowie dem 2. und 3. Bauabschnitt vor. Grund hierfür ist der Verlauf der Quartiersstraße. Um den Schalleintrag ins Innere des Plangebiets über diese Öffnungen weitmöglichst zu vermindern, sollen aktive Lärmschutzmaßnahmen im Grünstreifen zwischen Grundstücksgrenze und Schienenstrecke der Deutschen Bahn berücksichtigt werden. Diese beschränken sich nach aktuellem Planstand auf den Bereich der Öffnungen der Riegelbebauung nach Westen (vgl. Anlage 1).

Lärmschutzwand zwischen 1. und 2. Bauabschnitt

Für die Lärmschutzwand westlich der Öffnung zwischen 1. und 2. Bauabschnitt wird die Lage der Lärmschutzwand aus der Schallimmissionsprognose im Rahmen des Genehmigungsverfahrens [7] übernommen. Voraussichtlich soll der südliche Teil der Lärmschutzwand nach Realisierung des 2. Bauabschnitts zurückgebaut werden, da dieser Teilbereich zum Schutz des 1. Bauabschnitts nicht benötigt wird. Entsprechend wird die verkürzte Lärmschutzwand mit einer Länge von 70 m und einer Höhe von 6,5 m im Süden und 5 m im Norden bei den nachfolgenden Berechnungen berücksichtigt.

Lärmschutzwand zwischen 2. und 3. Bauabschnitt

Im Bereich der Öffnung zwischen 2. und 3. Bauabschnitt wird eine Lärmschutzwand von 75 m Länge und 6,5 m Höhe mittig in dem westlich verlaufenden Grünstreifen berücksichtigt.

Die zu errichtenden Lärmschutzwände befinden sich außerhalb des Plangebiets, weshalb die Errichtung nicht durch planungsrechtliche Festsetzungen zum Bebauungsplan Nr. 98 „Schwetzinger Höfe“ sondern durch andere vertragliche Vereinbarungen gesichert wird.

12.1.2. Bauabfolge

Bei der Realisierung des Plangebiets ist die Bauabfolge des 1. und 2. Bauabschnitts zu berücksichtigen. Bei Einhaltung dieser Bauabfolge sind gegenüber dem vollständig errichteten Plangebiet mit allen Abschirmwirkungen keine weiteren aufwendigen Maßnahmen zur Grundrissorientierung (vgl. nachfolgender Abschnitt) an den östlich des Riegels gelegenen Baufenstern der weiteren Bauabschnitte erforderlich.

- **1. Bauabschnitt:**

Die geplanten Gebäude des 1. Bauabschnitts östlich des Gebäuderiegels dürfen erst nach Errichtung des Gebäuderiegels, 1. Bauabschnitt, und der im Bauantrag festgelegten Lärmschutzwand westlich der Öffnung zwischen 1. und 2. Bauabschnitt bezugsfertig realisiert werden.

- **2. Bauabschnitt:**

Die geplanten Gebäude des 2. Bauabschnitts östlich des Gebäuderiegels dürfen erst nach Errichtung des Gebäuderiegels, 1. und 2. Bauabschnitt, und der Lärmschutzwände westlich der Öffnungen zwischen 1. und 2. Bauabschnitt bzw. 2. und 3. Bauabschnitt bezugsfertig realisiert werden.

Die Errichtung des 3. Bauabschnitts vor der Errichtung des 4. Bauabschnitts bzw. der weiteren Bauabschnitte ist zwar empfehlenswert, muss jedoch nicht zwingend erfolgen. Der Anlage 2.10 kann zwar abgeleitet werden, dass einige Gebäudefassaden des 2. und 4. Bauabschnitts von Überschreitungen des kritischen Werts von 60 dB(A) nachts betroffen sind, an denen unter Berücksichtigung einer abschirmenden Wirkung des 3. Bauabschnitts deutlich geringere Beurteilungspegel vorliegen würden. Dennoch kann mit den in den nachfolgenden Abschnitten erläuterten Maßnahmen eine Konfliktlösung für die betreffenden Fassaden erfolgen.

12.1.3. Grundrissorientierung i. V. m. speziellen baulichen Maßnahmen für die Bereiche mit Überschreitungen der Schwellenwerte von 70 dB(A) tags bzw. 60 dB(A) nachts

Schalltechnische Empfehlungen zur Grundrissorientierung

Die Berechnungsergebnisse der Anlage 2.8 und 2.9 zeigen, dass Überschreitungen der Werte von 70 dB(A) tags bzw. 60 dB(A) nachts entlang der Schienenstrecke auftreten. Aufgrund des hohen Anteils an nächtlichem Güterverkehr treten vor allem im Nachtzeitraum deutliche Überschreitungen des Schwellenwerts von 60 dB(A) im Nahbereich der Schienenstrecke auf. Nach den Ausführungen des Berliner Leitfadens [8], der für die schalltechnische Bewertung im vorliegenden Gutachten herangezogen werden soll, besteht daher ein besonderes Abwägungserfordernis, weil die absolute Schwelle der Zumutbarkeit (Gesundheitsgefährdung) erreicht ist (vgl. Rechtsprechung OVG Nordrhein-Westfalen, Beschluss vom 26. April 2018 – 7 B 1459/17.NE) und damit der Abwägungsspielraum sehr eingeschränkt ist:

Für die Bereiche mit Beurteilungspegeln von mehr als 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts wird daher aus fachlicher Sicht empfohlen, im Bebauungsplan eine Grundrissorientierung in der Art festzusetzen, dass keine lüftungstechnisch notwendigen Fenster von Wohnräumen zugelassen sind oder eine Belüftung der Räume von einer Fassadenseite erfolgt, an der die o. g. Werte eingehalten sind.

Ist eine solche Grundrissorientierung nicht möglich, besteht die Möglichkeit, spezielle bauliche Maßnahmen wie vorgelagerte Loggien bzw. Wintergärten vor den offenbaren Fenstern der Aufenthaltsräume vorzusehen, die ausreichend belüftet sind. Dadurch kann erreicht werden, dass vor dem geöffneten Fenster des Aufenthaltsraums Beurteilungspegel von weniger als 70 dB(A) tags bzw. 60 dB(A) nachts vorliegen.

Abwägungsspielraum des Berliner Leitfadens [8]

Nach dem Berliner Leitfaden [8] können Wohnnutzungen bei den vorliegenden hohen Beurteilungspegeln auch dann als vertretbar gesehen werden, wenn dem Verkehrsweg zugewandt ausreichend passiver Lärmschutz gesichert ist und die Bebauung jedenfalls an den rückwärtig gelegenen Fassaden noch angemessenen Pegelwerten ausgesetzt ist, die zumindest dort ein Wohnen und/oder Schlafen bei gelegentlich geöffnetem Fenster noch zulässt. Nicht vertretbar erscheint es allerdings, Wohnnutzungen auch an solchen Standorten auszuweisen, an denen sie rundum gesundheitsgefährdendem Lärm ausgesetzt sind, so dass ein vertretbares Wohnen und Schlafen nur insgesamt hinter geschlossenen Fenstern möglich ist.

Somit könnte auf die oben beschriebene Grundrissorientierung möglicherweise verzichtet werden, sofern mindestens die Hälfte der Aufenthaltsräume einer Wohnung zu den der Verkehrswege abgewandten Fassaden orientiert sind, d. h. mindestens ein Fenster dieser Räume zur lärmabgewandten Fassade geöffnet werden kann.

Schallschutzkonzept zur Grundrissorientierung für das Bebauungsplangebiet

In Bezug auf die oben beschriebenen Ausführungen des Berliner Leitfadens wurde für das Bebauungsplangebiet das nachfolgend beschriebene Schallschutzkonzept zur Grundrissorientierung für die Fassaden mit Beurteilungspegeln von mehr als 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts entwickelt:

Aufgrund des einwirkenden Schienenverkehrslärms mit hohem nächtlichem Güterverkehrsanteil liegen die Beurteilungspegel tags/nachts in derselben Größenordnung. Dies bedeutet, dass die Verkehrslärmeinwirkungen im Nahbereich der Schienenstrecke nachts in Hinblick auf den erhöhten nächtlichen Schutzanspruch und die nächtlichen Schwellenwerte zur Schutzpflicht des Staates für Gesundheit und Eigentum in einem extrem kritischen Bereich liegen, tags jedoch nicht.

Zur Berücksichtigung dieser schalltechnischen Situation wird daher bei der Festlegung der erforderlichen Schallschutzmaßnahmen für Wohnräume in Anlehnung an die Definition der DIN 4109-1 [18] bzw. DIN 4109-2 [19], Abschnitt 4.4.5.1, eine Unterscheidung zwischen Wohnräumen und Räumen, die vorwiegend zum Schlafen genutzt werden, vorgenommen:

An den der Schienenstrecke zugewandten Fassaden der Gebäuderiegel des 1. bis 3. Bauabschnitts (vgl. blaue Kennzeichnung in Anlage 6.1.1) sind lüftungstechnisch notwendige Fenster von Wohnräumen nur unter folgenden Bedingungen möglich:

- Bei den Wohnräumen handelt sich um keine Schlafräume, d. h. um keine Räume im Sinne der DIN 4109 -2, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden.
- Für die lüftungstechnisch notwendigen Fenster der Wohnräume werden spezielle bauliche Maßnahmen wie vorgelagerte Loggien bzw. Wintergärten vorgeschlagen, die ausreichend belüftet sind und mit denen erreicht wird, dass vor dem geöffneten Fenster des Aufenthaltsraums Beurteilungspegel von weniger als 70 dB(A) tags vorliegen.

Auf diese Maßnahme kann verzichtet werden, sofern 70 dB(A) tags an mindestens einem Fenster eines Aufenthaltsraums eingehalten sind (z. B. an der lärmabgewandten Seite).

In Hinblick auf die Ausführungen des Berliner Leitfadens kann auf die Maßnahme auch dann verzichtet werden, wenn mindestens die Hälfte der Aufenthaltsräume einer Wohnung zu einer lärmabgewandten Seite ausgerichtet sind, d. h. diese Räume über mindestens ein Fenster an der lärmabgewandten Seite belüftet werden können.

An den weiteren Gebäudefassaden des Plangebiets mit Verkehrslärmeinwirkungen von mehr als 60 dB(A) nachts (vgl. rot schraffierter Bereich in Anlage 6.1.1) sind lüftungstechnisch notwendige Fenster von Schlafräumen, d. h. Räume im Sinne der DIN 4109 -2, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden, nur unter folgenden Bedingungen möglich:

- Für die lüftungstechnisch notwendigen Fenster der Schlafräume werden spezielle bauliche Maßnahmen wie vorgelagerte Loggien bzw. Wintergärten vorgeschlagen, die ausreichend belüftet sind und mit denen erreicht wird, dass vor dem geöffneten Fenster des Aufenthaltsraums Beurteilungspegel von weniger als 60 dB(A) nachts vorliegen.

Auf diese Maßnahme kann verzichtet werden, sofern 60 dB(A) nachts an mindestens einem Fenster eines Schlafraums eingehalten sind (z. B. an der lärmabgewandten Seite).

In Hinblick auf die Ausführungen des Berliner Leitfadens kann auf die Maßnahme auch dann verzichtet werden, wenn mindestens die Hälfte der Aufenthaltsräume einer Wohnung zu einer lärmabgewandten Seite ausgerichtet sind, d. h. diese Räume über mindestens ein Fenster an der lärmabgewandten Seite belüftet werden können.

Die Ausbildung der Loggien und das jeweilige Lüftungssystem wäre im Detail zu prüfen, wenn die abschließende Planung feststeht. Je höher die erforderliche Schalldämmung, desto weniger Öffnungsfläche dürfen die Loggien besitzen.

Für eine nach hinten versetzte offene Loggia mit geschlossener Brüstung und absorbierender Decke kann nach DIN 12354 -3 [20] eine Pegelminderung von der Fassade zum nach hinten versetzten Fenster von bis zu 2 dB erzielt werden, mit einer verglasten Loggia mit natürlicher Spaltlüftung eine Pegelminderung von rd. 5 dB.

12.1.4. Regelungen zu schützenswerten Freibereichen

In den Bereichen mit Überschreitungen von 65 dB(A) tags durch Verkehrslärmeinwirkungen (türkis gekennzeichnete Bereich in Anlage 6.1.2) sind schützenswerte Freibereiche (Balkone, Terrassen) durch spezielle bauliche Maßnahmen wie vorgelagerte Loggien bzw. Wintergärten zu schützen. Dabei ist es ausreichend, wenn für jede Wohnung mindestens ein Außenwohnbereich in ausreichendem Maße vor Lärm geschützt ist.

Ungeschützte Freibereiche könnten dann zugelassen werden, wenn ein weiterer Freibereich je Wohneinheit zu einer lärmabgewandten „ruhigen“ Seite vorhanden ist.

12.1.5. 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 [21] wurde in Baden-Württemberg die DIN 4109-1 [18] bzw. DIN 4109-2 [19], jeweils Ausgabe Januar 2018 baurechtlich eingeführt.

Die sich ergebenden maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109 [18] werden wie in Abschnitt 12.4 beschrieben, ermittelt:

12.1.6. Lüftungskonzept für Schlafräume

Für Schlaf- und Kinderzimmer ist an den von Überschreitungen der Orientierungswerte der DIN 18005 [1] betroffenen Fassaden durch ein entsprechendes Lüftungskonzept ein ausreichender Mindestluftwechsel sicher zu stellen, d. h. dass die Belüftung über eine schallabgewandte Fassade erfolgt, oder ein ausreichender Luftwechsel auch bei geschlossenem Fenster durch lüftungstechnische Maßnahmen sichergestellt ist. Dabei sind die Ausführungen der VDI 2719 [22], Abschnitt 10.2 zu beachten.

12.2. Maßnahmen aufgrund des einwirkenden Anlagenlärms auf Seiten des Plangebiets

Aufgrund der hinsichtlich Anlagenlärm maßgeblichen Regelungen der TA Lärm [2] dürfen im Falle von Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der TA Lärm keine offenbaren Fenster von Aufenthaltsräumen von Wohnnutzungen vorgesehen werden bzw. sind diese durch bauliche Maßnahmen zu schützen.

Um die umliegenden Betriebe in Hinblick auf die schalltechnisch mögliche Betriebstätigkeit nicht einzuschränken wird zunächst geprüft, mit welchen Maßnahmen eine Konfliktlösung auf Seiten des Plangebiets erfolgen kann (architektonische Selbsthilfe).

Unter Berücksichtigung der in Anlage 3 dargestellten Berechnungsergebnisse sind aus fachlicher Sicht folgende Maßnahmen in Betracht zu ziehen:

12.2.1. Lückenschlüsse zur Minderung des Schalleintrags in Richtung Gewerbegebiete

Eine Minderung des Schalleintrags aus Richtung der gewerblichen Nutzungen nordöstlich der Scheffelstraße und südlich der Südtangente in das Innere des Plangebiets kann durch Lückenschlüsse im Bereich der Einfahrtsöffnungen erzielt werden. Dadurch könnten die Überschreitungen des nächtlichen Immissionsrichtwerts im Inneren des Plangebiets im Falle der Ausweisung eines MU weitestgehend verhindert werden.

12.2.2. Orientierung der Aufenthaltsräume bzw. Maßnahmen am Gebäude durch spezielle bauliche Maßnahmen

Für Gebäudefassaden mit Überschreitung des maßgeblichen Immissionsrichtwerts der TA Lärm für Urbane Gebiete werden die nachfolgend aufgeführten Maßnahmen vorgeschlagen.

Verzicht auf offenbare Fenster

Es sind keine offenbaren Fenster von Aufenthaltsräumen von Wohnnutzungen an den von Überschreitungen betroffenen Fassaden. Dabei wird nicht zwischen am Tag genutzten Wohnräumen und Schlafräumen unterschieden. Das Vorsehen einer Festverglasung zur Belichtung der Aufenthaltsräume wäre möglich. Auch offenbare Fenster von Nebenräumen (Treppenhäuser, Laubengänge, Bäder, etc. und kleine Küchen, die nicht als Aufenthaltsraum dienen) könnten vorgesehen werden.

Vorbauten (verglaste Loggien)

Öffenbare Fenster von schützenswerten Aufenthaltsräumen an den von Überschreitungen betroffenen Fassaden sind möglich, wenn Vorbauten wie verglaste Loggien errichtet werden, die den einwirkenden Anlagenlärm soweit mindern, dass die maßgeblichen Immissionsrichtwerte der TA Lärm vor den geöffneten Fenstern des Aufenthaltsraums eingehalten werden können.

Dabei ist zu beachten, dass die Loggia die erforderliche Schalldämmung dauerhaft sicherstellen muss, d. h. ein vollständiges Öffnen der Loggia ist nicht möglich. Die Belüftung der Loggia erfolgt über optimierte Lüftungssysteme. Nach den vorliegenden Berechnungsergebnissen der Anlage 1.2 liegen die Überschreitungen im Falle eines MU an den

den gewerblichen Nutzungen zugeordneten Fassaden in der Größenordnung von bis zu 5-8 dB.

Bei der erforderlichen Schalldämmung der Loggia von bis zu 8 dB kann die Belüftung der Loggia weitgehend durch natürliche Lüftung sichergestellt werden.

Die bauliche Konstruktion wäre im Zuge der Detailplanungen zu konkretisieren, auch hinsichtlich der Realisierbarkeit aus thermischer Sicht.

Prallscheiben

Eine weitere Möglichkeit ist die Anordnung einer Prallscheibe vor den öffnenbaren Fenstern der Aufenthaltsräumen.

Die Prallscheibe wird direkt vor dem öffnenbaren Fenster mit ca. 15 cm Überlappung zu allen Seiten angebracht, so dass eine Belüftung über den Spalt zwischen Außenwand und Prallscheibe möglich ist.

In wie weit für die erforderliche Schalldämmung schallgedämmte Lüftungsschlitze erforderlich sind, wäre im Detail zu prüfen.

Ein weiteres Beispiel einer Prallscheibenkonstruktion ist das System der Fa. Abelsystem. Bei diesem System wird eine Prallscheibe im Rahmen des Fensters befestigt. Somit lässt sich der eigentlich Fensterflügel vollständig öffnen. Die Luftzufuhr erfolgt über einen Lüftungsschlitz. Bei dieser Konstruktion ist bei geöffnetem Fenster von einer Schalldämmung von 15 dB auszugehen. Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm wären somit eingehalten. Im Zuge der weiteren Planung ist zu prüfen, in wie weit die Gesamtschalldämmung dieser Fensterkonstruktion geeignet ist, auch ausreichend vor den Verkehrslärmeinwirkungen der Schiene und der Straßen zu schützen.

Hamburger Fenster

Im vorliegenden Fall wäre der Einbau von sog. „Hafencity-Fenster“ oder „Hamburger Fenster“ eine weitere Möglichkeit.

Das Grundprinzip dieser Fenster basiert auf Kastenfensterkonstruktionen, bestehend aus einem innenliegenden und einem außenliegenden Dreh-Kippfenster, die jeweils nur in Kippstellung offenbar sind und ggf. abhängig der erforderlichen Schalldämmung mit weiteren Maßnahmen (Begrenzung der Kippstellung, absorbierende Laibung) etc. ausgestattet werden können. Das vollständige Öffnen der Fenster ist nicht möglich.

Dadurch kann sichergestellt werden, dass die Fenster auch bei teilgeöffnetem Zustand eine ausreichende Schalldämmung für einen entsprechenden Schutzanspruch an die Innenraumpegel bringen.

Die Möglichkeit des Einbaus von Prallscheiben und „Hamburger Fenster“ zum Schutz vor Anlagenlärm wäre aus juristischer Sicht zu prüfen.

12.2.3. Planungsrechtliche Umsetzung der genannten Maßnahmen im Bebauungsplan

Die beschriebenen Maßnahmen auf Seiten des Plangebiets wären im Bebauungsplan planungsrechtlich festzusetzen (vgl. Abschnitt 13).

Diese Festsetzungen erfolgen für die kritischste Situation unter Berücksichtigung freier Schallausbreitung (vgl. Anlage 3.5) und sollen in Hinblick auf die festzulegenden Maßnahmen offen formuliert werden. Im Zuge der nachgeordneten Genehmigungsverfahren zu den einzelnen Bauabschnitten sind die umzusetzenden Maßnahmen konkret zu dimensionieren, ggf. in Hinblick auf die dann vorliegende Situation bezüglich der einwirkenden Betriebe (vgl. auch nachfolgender Abschnitt 12.3) bzw. in Abhängigkeit von ggf. veränderten betrieblichen und rechtlichen Rahmenbedingungen.

12.3. Maßnahmen aufgrund des einwirkenden Anlagenlärms durch schalltechnische Optimierung von nächtlichen Betriebsvorgängen der umliegenden gewerblichen Nutzungen

Änderungen der nächtlichen Betriebstätigkeit der vorhandenen gewerblichen Nutzungen gegenüber den Angaben der Betriebsbefragung im Zuge der Untersuchungen zum Masterplan [4] könnten zu einer relevanten Verbesserung der schalltechnischen Situation in den südlichen Teilbereichen des Plangebiets führen:

- Ehemaliger Nettomarkt:

Möglicherweise besteht die Möglichkeit, dass durch die neue Nutzung auf dem Grundstück des ehemaligen Netto-Markts keine nächtliche Andienung erforderlich ist, wodurch die Einwirkungen durch Anlagenlärm im südöstlichen Teil des Plangebiets gemindert werden könnten.

Dies wäre im Zuge des weiteren Verfahrens zu prüfen.

- Holz-Adrian:

Sofern auf dem Grundstück des Betriebs Holz-Adrian durch künftige Entwicklungen keine Notwendigkeit einer nächtlichen Betriebstätigkeit durch Staplerbetrieb besteht, würde dies zu einer schalltechnischen Verbesserung im südwestlichen Bereich des Plangebiets führen.

Untersuchungsergebnisse schalltechnischer Optimierungen

Nachfolgend werden die Geräuscheinwirkungen des Anlagenlärms innerhalb des Plangebiets dargestellt unter Berücksichtigung schalltechnischer Optimierung von nächtlichen Betriebsvorgängen:

- Anlage 3.12

Gebäudelärmkarte Einwirkungen Anlagenlärm unter Berücksichtigung vollständiger Realisierung des Plangebiets und der Annahme, dass auf den Grundstücken des ehem. Netto-Markts und der Firma Holz-Adrian keine nächtliche Betriebstätigkeit stattfindet.

Bewertung der Untersuchungsergebnisse

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass an den nach Süden orientierten Fassaden im südwestlichen und südöstlichen Bereich des Plangebiets ohne nächtliche Betriebstätigkeit der beiden Betriebsgrundstücke deutliche schalltechnische Verbesserungen auftreten, so dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm weitgehend eingehalten werden.

Hinweis zum Betrieb Holz-Adrian:

Die Einhaltung des maßgeblichen Immissionsrichtwerts der TA Lärm an den nach Süden orientierten Fassaden des 2. Bauabschnitts für den Fall, dass der 3. Bauabschnitt noch nicht realisiert ist (vgl. Anlage 3.8 und Anlage 3.11), könnte dadurch erreicht werden, dass anstatt eines Dieselstaplers ein Elektrostapler eingesetzt wird.

Sofern die oben beschriebenen schalltechnischen Optimierungen aufgrund veränderter betrieblicher Rahmenbedingungen bzw. Genehmigungsgrundlagen bei der Dimensionierung der festzusetzenden Maßnahmen angesetzt werden, würde dies eine zukünftige planerische Einschränkung der umliegenden gewerblichen Nutzungen bedeuten. Dies ist im Zuge der Abwägung zu prüfen.

12.4. Ermittlung maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109

Die sich ergebenden maßgeblichen Außenlärmpegel für die unterschiedlichen Lärmarten werden nach DIN 4109-2018 [18], [19] wie folgt ermittelt:

Straßenverkehr (Nr. 4.4.5.2 nach DIN 4109-2 [19])

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 [19] 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 [19])

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 [19] 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 [19])

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 [19])

Rührt die Geräuschbelastung wie im vorliegenden Fall von mehreren Quellen her, so berechnet sich nach DIN 4109 [19], 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.

Die maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109 sind in der Anlage 6.3 dargestellt. Diese wurden unter Berücksichtigung freier Schallausbreitung, d. h. ohne die vorhandenen und geplanten Gebäude innerhalb des Plangebiets ermittelt. Zudem sind die maßgeblichen Außenlärmpegel unter Berücksichtigung eines erhöhten nächtlichen Schutzanspruch für Schlafräume berücksichtigt. Somit sind die maximal innerhalb des Plangebiets auftretenden Außenlärmpegel dargestellt.

Darüber hinaus sind die Außenlärmpegel unter Berücksichtigung der vollständigen Realisierung des Plangebiets dargestellt. Für Aufenthaltsräume ohne nächtlichen Schutzanspruch wie Wohnräume, die nicht zum Schlafen dienen, Büroräume, Unterrichtsräume o. ä. kann der um 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für den Tag herangezogen werden, was im vorliegenden Fall zu deutlich geringeren maßgeblichen Außenlärmpegeln führt.

Daher wird nachfolgend unterschieden zwischen Aufenthaltsräumen ohne nächtlichen Schutzanspruch (z. B. Wohnräume, die nicht zum Schlafen genutzt werden, Büroräume, Unterrichtsräume) und Aufenthaltsräumen mit nächtlichem Schutzanspruch (Schlaf/Kinderzimmer).

In der Anlage 6.4 können die maßgeblichen Außenlärmpegel unter Berücksichtigung der Gebäudestruktur gemäß dem Masterplan, Stand Februar 2023, bei vollständiger Realisierung des Plangebiets für Räume ohne nächtlichen Schutzanspruch, in der Anlage 6.5 für Räume mit nächtlichem Schutzanspruch entnommen werden.

12.5. Hinweise für die weitere Planung der Quartiersgarage

Das in Abschnitt 6.2 dargestellte Nutzungskonzept sowie die in Abschnitt 6.4 beschriebenen Maßnahmen sind bei der weiteren Planung zu beachten.

Das detaillierte Schallschutzkonzept zur Quartiersgarage (Schließen von Fassaden oder Teilfassaden, absorbierende Deckenverkleidung) ist im Zuge der Baugenehmigung festzulegen. Dabei sind die Lage der nächstgelegenen Wohnnutzungen, Maßnahmen zur erforderlichen Abschirmwirkung der Quartiersgarage gegenüber dem Schienenverkehr,

erforderliche Lüftungsöffnungen in den Parkebenen und die westlich geplante Lärmschutzwand im Grünstreifen zu berücksichtigen.

12.6. Hinweise für die weitere Planung der Tiefgarage

Die Ermittlung der durch die Tiefgarageneinfahrten hervorgerufenen Beurteilungspegel und die ggf. konkret erforderlichen Schallschutzmaßnahmen sind im Zuge des Baugenehmigungsverfahrens zu prüfen, wenn die abschließende Planung feststeht.

Unter Berücksichtigung der aktuellen Planung werden folgende Schallschutzmaßnahmen für die Tiefgarage empfohlen:

- Zur Minderung der Schallabstrahlung der Öffnungsfläche sollten die Wände und die Decke der Tiefgaragenzufahrt im Öffnungsbereich bis zu einer Tiefe von 4 m schallabsorbierend verkleidet werden (Absorptionskoeffizienten von $\alpha_{500} \geq 0,6$ bei 500 Hz).
- Das Tiefgaragentor ist entsprechend dem Stand der Lärminderungstechnik lärmarm auszuführen.
- Die zulässigen Schallemissionen von ggf. erforderlichen Lüftungsmaßnahmen sind im Detail zu prüfen.

Darüber hinaus ist bei der konkreten Planung der Grundrisse zu berücksichtigen, dass im Nahbereich der Tiefgaragenöffnung Überschreitungen des nächtlichen Immissionsrichtwerts auftreten. Daher sollten in den betreffenden Bereichen auf offenbare Fenster von Wohnräumen verzichtet werden bzw. sind diese durch bauliche Maßnahmen zu schützen.

12.7. Hinweise für die weitere Planung von Anlagen (Gewerbe/Freizeit)

In Urbanen Gebieten ist von einer Nutzungsdurchmischung von Wohnen, Gewerbe sowie soziale und kulturelle Einrichtungen auszugehen. Die schalltechnischen Auswirkungen dieser möglichen Nutzungen auf die umliegende schützenswerte Bebauung ist im Zuge des jeweiligen Baugenehmigungsverfahrens im Detail zu prüfen, wenn die konkrete Planung feststeht.

13. Formulierungsvorschläge für den Bebauungsplan

Für die Würdigung der Geräuschsituation durch Verkehrslärm und Anlagenlärm innerhalb des Bebauungsplangebiets Nr. 98 „Schwetzinger Höfe“ im Textteil des Bebauungsplanes werden die folgenden Formulierungen in Verbindung mit den Anlagen 6.1 und 6.2 vorgeschlagen, die rechtlich geprüft werden sollten.

Festsetzungen zu aktiven Schallschutzmaßnahmen werden nicht festgesetzt, da sich die Flächen außerhalb des Bebauungsplangebiets befinden.

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

Zur Abgrenzung der Bereiche mit Festsetzungen in der Anlage 6.1.1 bzw. 6.1.2 wurden, abhängig der im Bebauungsplan-Entwurf maximal zulässigen Zahl an Stockwerken die Ergebnisse der Isophonendarstellungen des 3. OG, 5. OG und 7. OG zugrunde gelegt.

Festsetzungsvorschläge zur Riegelbebauung und Bauabfolge:

Innerhalb den in der Planzeichnung/in dem Beiplan (Anm.: Anlage 6.1.1 dieses Gutachtens) hellbraun gekennzeichneten Bereichen sind geschlossene Riegelbebauungen, bestehend aus Gebäuden oder ggf. Wänden als Lückenschluss, zu errichten. Die erforderliche Mindesthöhe der Riegelbebauung wird durch die Höhenfestsetzung zu den baulichen Anlagen bzw. Zahl der Vollgeschosse bestimmt.

Die in der Anlage 6.1.1 hellbraun gekennzeichneten Bereiche (1. BA und 2. BA) mit Riegelbebauung müssen durchgängig bebaut sein, bevor die weiteren schützenswerten Gebäude des Plangebiets bezugsfertig realisiert sind. Bei Abgang der Riegelbebauung ist diese mit gleicher Schallabschirmwirkung oder durch sonstige wirkungsgleiche Maßnahmen zu ersetzen.

Festsetzungsvorschläge zur Grundrissorientierung Gebäuderiegel:

An den in der Planzeichnung/in dem Beiplan blau gekennzeichneten Fassaden (Anm.: Anlage 6.1.1 dieses Gutachtens) sind keine offenbare Fenster von Schlafräumen zulässig.

Lüftungstechnisch notwendige Fenster von Wohnräumen ohne nächtlichen Schutzanspruch sind nur zulässig, wenn spezielle bauliche Maßnahmen wie vorgelagerte Loggien bzw. Wintergärten vorgesehen werden, die ausreichend belüftet sind und mit denen erreicht wird, dass vor dem geöffneten Fenster des Aufenthaltsraums Beurteilungspegel von weniger als 70 dB(A) tags vorliegen.

Auf die o.g. Festsetzung kann verzichtet werden, sofern mindestens die Hälfte der Aufenthaltsräume einer Wohnung zu einer lärmabgewandten Seite ausgerichtet sind, d. h. diese Räume über mindestens ein Fenster an der lärmabgewandten Seite belüftet werden können.

Festsetzungsvorschläge zur Grundrissorientierung i. V. m. speziellen baulichen Maßnahmen:

An den in der Planzeichnung/in dem Beiplan rot umrandeten Bereichen (Anm.: Anlage 6.1.1 dieses Gutachtens) sind lüftungstechnisch notwendige Fenster von Schlafräumen nur zulässig, soweit im Baugenehmigungsverfahren bzw. Kenntnisgabeverfahren nachgewiesen wird, dass aufgrund der Eigenabschirmung oder der Abschirmung vorgelagerter Gebäude vor dem geöffneten Fenster des Aufenthaltsraums Beurteilungspegel von weniger als 60 dB(A) nachts vorliegen.

Lüftungstechnisch notwendige Fenster von Schlafräumen sind auch dann zulässig, wenn spezielle bauliche Maßnahmen wie vorgelagerte Loggien bzw. Wintergärten vorgesehen werden, die ausreichend belüftet sind und mit denen erreicht wird, dass vor dem geöffneten Fenster des Aufenthaltsraums Beurteilungspegel von weniger als 60 dB(A) nachts vorliegen.

Auf diese Festsetzung kann verzichtet werden, sofern mindestens die Hälfte der Aufenthaltsräume einer Wohnung zu einer lärmabgewandten Seite ausgerichtet sind, d. h. diese Räume über mindestens ein Fenster an der lärmabgewandten Seite belüftet werden können.

Festsetzungsvorschläge für Außenwohnbereiche:

In dem in der Planzeichnung/Beiplan türkis gekennzeichneten Bereich (vgl. Anlage 6.1.2 der Schallimmissionsprognose) mit Beurteilungspegel von $L_r > 65$ dB(A) dürfen Außenwohnbereiche nur zugelassen werden, wenn diese durch bauliche Maßnahmen (z.B. vorgelagerte Loggien) geschützt werden oder ein weiterer Freibereich der Wohnung zu einer lärmabgewandten Seite orientiert ist, in dem 65 dB(A) tags eingehalten sind.

Von der oben genannten Festsetzung kann abgesehen werden, soweit im Baugenehmigungsverfahren bzw. Kenntnisgabeverfahren der Nachweis erbracht wird, dass unter Berücksichtigung der konkreten Planung in dem geplanten Außenwohnbereich der Beurteilungspegel von $L_r = 65$ dB(A) eingehalten ist.

Festsetzungsvorschläge zur Belüftung von Schlafräumen:

Im gesamten Baugebiet ist für Schlaf- und Kinderzimmer durch ein entsprechendes Lüftungskonzept ein ausreichender Mindestluftwechsel sicher zu stellen. Entweder kann die Belüftung über eine schallabgewandte Fassade erfolgen, an der die Orientierungswerte der DIN 18005 (Verkehr) eingehalten sind, oder ein ausreichender Luftwechsel ist auch bei geschlossenem Fenster durch lüftungstechnische Maßnahmen sichergestellt. Dabei sind die Ausführungen der VDI 2719, Abschnitt 10.2 zu beachten.

Von dieser Festsetzung kann abgesehen werden, soweit im Baugenehmigungsverfahren bzw. Kenntnisgabeverfahren der Nachweis erbracht wird, dass unter Berücksichtigung der konkreten Planung die Orientierungswerte der DIN 18005 (Verkehr) eingehalten werden.

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

Festsetzungsvorschläge zur Grundrissorientierung i. V. m. speziellen baulichen Maßnahmen

An den in der Planzeichnung/in dem Beiplan blau dargestellten Bereich (Anm.: Anlage 6.2 dieses Gutachtens) sind offenbare Fenster von Aufenthaltsräumen von Wohnnutzungen nur zulässig, wenn spezielle bauliche Maßnahmen wie Prallscheiben, vorgelagerte Loggien bzw. Wintergärten vorgesehen werden, die ausreichend belüftet sind und mit denen erreicht wird, dass vor dem geöffneten Fenster der Aufenthaltsräume die maßgeblichen Immissionsrichtwerte der TA Lärm eingehalten sind.

Auf die o.g. Festsetzung kann verzichtet werden, sofern im Zuge der Genehmigung nachgewiesen wird, dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm vor dem geöffneten Fenster des Aufenthaltsraums eingehalten sind (z. B. durch Eigenabschirmung der Gebäude, vorgelagerte Gebäude oder veränderter Genehmigungsgrundlagen für umliegenden Betriebe).

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

Mit der Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen – VwV TB [23] wurde in Baden-Württemberg die DIN 4109-1 [18] und die DIN 4109-2 [19], jeweils Ausgabe Januar 2018 baurechtlich eingeführt.

Diese sollen nachfolgend für die Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel herangezogen werden.

Festsetzungsvorschläge zu passiven Schallschutzmaßnahmen:

Im gesamten Bebauungsplangebiet (Anm.: Anlage 6.3 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 bezeichneten Außenlärmpegeln 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 6.3 des Gutachtens) dargestellten Außenlärmpegeln kann abgewichen werden, soweit im Baugenehmigungsverfahren bzw. Kenntnisgabeverfahren der Nachweis erbracht wird, dass am konkret geplanten Gebäude 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 März 2024 (*Gutachten 11598-09*).

14. Kurze Zusammenfassung

Die Epple Projekt Kurpfalz GmbH hat das 6,7 ha große Gewerbegrundstück „Pfaudler“ in Schwetzingen erworben und plant zusammen mit der Stadt Schwetzingen die Umnutzung der Flächen in vorwiegend Wohnnutzungen und nicht störendes Gewerbe. Zur planungsrechtlichen Umsetzung dieses Vorhabens soll nun der Bebauungsplan „Schwetzingener Höfe“ mit der Festsetzung von Urbanen Gebieten (MU) ausgewiesen werden.

Im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplanverfahrens wurde eine Schallimmissionsprognose erstellt, die zu folgenden Ergebnissen kommt:

Aufgrund der Überschreitungen der maßgeblichen Orientierungswerte der DIN 18005 durch die einwirkenden Verkehrsgeräusche wird für das Plangebiet ein umfangreiches Schallschutzkonzept vorgeschlagen (vgl. Abschnitt 12.1).

Auch die Einwirkungen der umliegenden gewerblich genutzten Flächen auf das Plangebiet führen zu Überschreitungen der maßgeblichen Immissionsrichtwerte der TA Lärm. Das hierfür vorgeschlagene Schallschutzkonzept ist im Abschnitt 12.2 dargestellt.

Des Weiteren werden Hinweise gegeben zu den schalltechnischen Auswirkungen aufgrund der geplanten Quartiersgarage und den geplanten Tiefgarageneinfahrten.

Dieses Gutachten umfasst 56 Seiten Text und 6 Anlagen (63 Seiten).

Winnenden, den 1. März 2024

Kurz und Fischer GmbH
Beratende Ingenieure



R. Kurz



Dipl.-Ing. (FH) G. Bentele

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1: Übersichtslageplan
(1 Seite)

Anlage 2.1.1: Verkehrskennwerte BS-Ingenieure und Querschnitte
(3 Seiten)

Anlage 2.1.2: Emissionsberechnung Straße, Prognose-Nullfall 2035
(4 Seiten)

Anlage 2.1.3: Emissionsberechnung Straße, Prognose-Planungsfall 2035
(7 Seiten)

Anlage 2.2.1: Angaben der DB zu den Zugzahlen, Strecken 4020 und 4060
(10 Seiten) Analyse 2022 und Prognose 2030

Anlage 2.2.2: Emissionsberechnung Schiene, Prognose 2030
(1 Seite)

Anlage 2.3: Verkehrslärm innerhalb des Plangebiets, Isophonendarstellung
(1 Seite) Aufpunkthöhe 7. Obergeschoss, Beurteilungspegel Tag (6 – 22 Uhr)

Anlage 2.4: Verkehrslärm innerhalb des Plangebiets, Isophonendarstellung
(1 Seite) Aufpunkthöhe 7. Obergeschoss, Beurteilungspegel Nacht (22 – 6 Uhr)

Anlage 2.5: Verkehrslärm innerhalb des Plangebiets, Isophonendarstellung
(1 Seite) Aufpunkthöhe 5. Obergeschoss, Beurteilungspegel Tag (6 – 22 Uhr)

Anlage 2.6: Verkehrslärm innerhalb des Plangebiets, Isophonendarstellung
(1 Seite) Aufpunkthöhe 5. Obergeschoss, Beurteilungspegel Nacht (22 – 6 Uhr)

Anlage 2.7: Verkehrslärm innerhalb des Plangebiets, Isophonendarstellung
(1 Seite) Aufpunkthöhe 3. Obergeschoss, Beurteilungspegel Nacht (22 – 6 Uhr)

Anlage 2.8: Verkehrslärm innerhalb des Plangebiets, Gebäudelärmkarte
(1 Seite) höchster Pegel an der Fassade, Beurteilungspegel Tag (6 – 22 Uhr)

Anlage 2.9: Verkehrslärm innerhalb des Plangebiets, Gebäudelärmkarte
(1 Seite) höchster Pegel an der Fassade, Beurteilungspegel Nacht (22 – 6 Uhr)

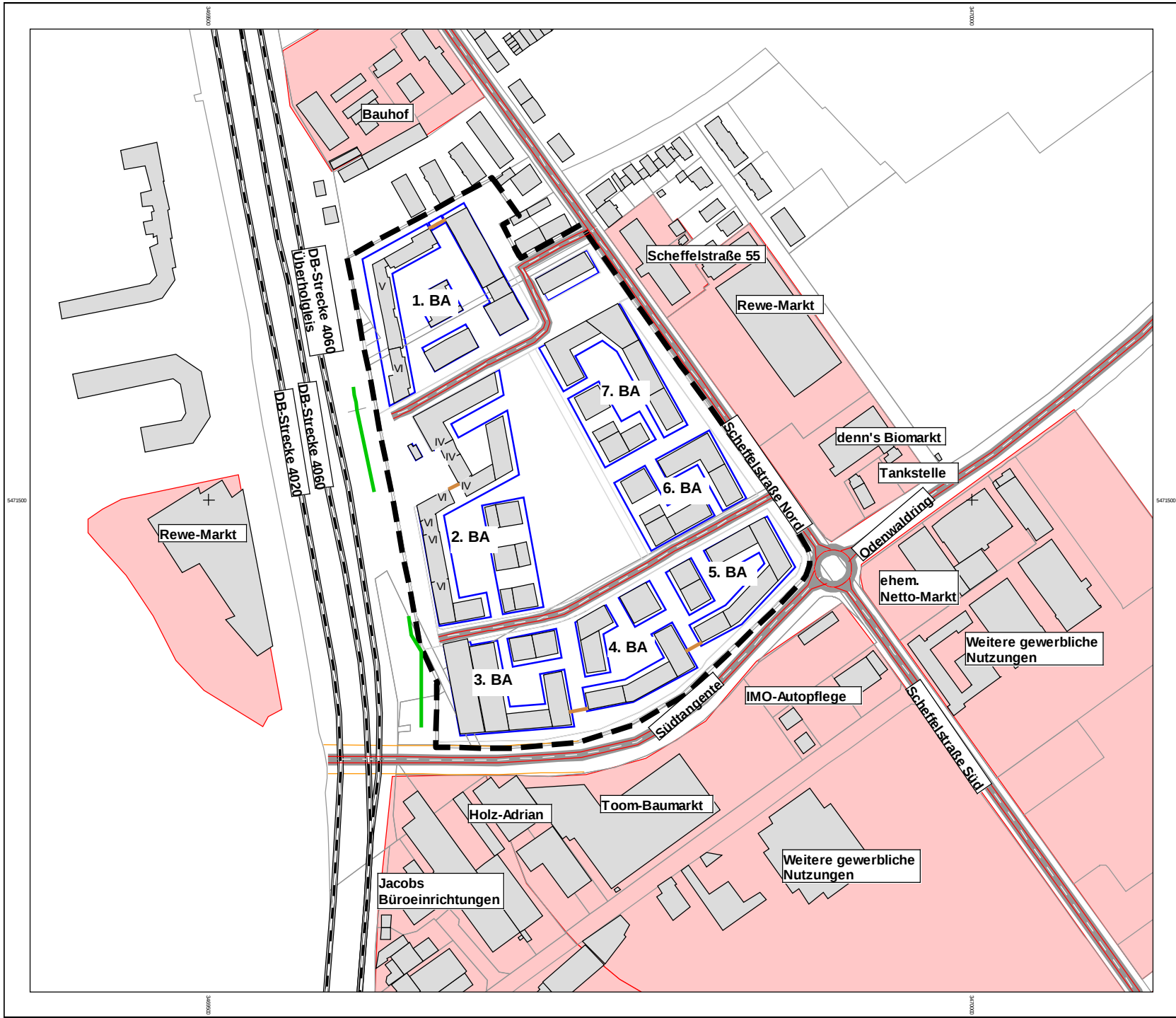
- Anlage 2.10: Verkehrslärm innerhalb des Plangebiets, Gebäudelärmkarte 3D
(1 Seite) höchster Pegel an der Fassade, Beurteilungspegel Nacht (22 – 6 Uhr)
2. BA und 4. BA ohne 3. BA
- Anlage 2.11: Verkehrslärm innerhalb des Plangebiets, Isophonendarstellung,
(1 Seite) Aufpunkthöhe 2 m, Tag (6 – 22 Uhr)
- Anlage 3.1: Anlagenlärm im Plangebiet, Lage der Betriebe und Schallquellen (Tagzeitraum)
(1 Seite)
- Anlage 3.2: Anlagenlärm im Plangebiet, Lage der Betriebe und Schallquellen
(1 Seite) (Nachtzeitraum)
- Anlage 3.3.1: Anlagenlärm im Plangebiet, Schallquellen und ihre Schallleistungspegel
(3 Seiten) der angrenzenden Betriebe, Auszug Berechnungsprogramm
- Anlage 3.3.2: Anlagenlärm im Plangebiet, Schallquellen und ihre Schallleistungspegel
(2 Seiten) Flächen mit pauschalen Ansätzen (Nacht), Auszug Berechnungsprogramm
- Anlage 3.4: Anlagenlärm im Plangebiet, Isophonendarstellung
(1 Seite) Höchster Beurteilungspegel Fassade, Tagzeitraum (6:00 – 22:00 Uhr)
- Anlage 3.5: Anlagenlärm im Plangebiet, Isophonendarstellung
(1 Seite) Höchster Beurteilungspegel Fassade, Nachtzeitraum (22:00 – 6:00 Uhr)
- Anlage 3.6: Anlagenlärm im Plangebiet, Gebäudelärmkarte
(1 Seite) Höchster Beurteilungspegel Fassade, Tagzeitraum (6:00 – 22:00 Uhr)
- Anlage 3.7: Anlagenlärm im Plangebiet, Gebäudelärmkarte
(1 Seite) Höchster Beurteilungspegel Fassade, Nachtzeitraum (22:00 – 6:00 Uhr)
- Anlage 3.8: Anlagenlärm im Plangebiet, Gebäudelärmkarte 1. – 2. Bauabschnitt
(1 Seite) Höchster Beurteilungspegel Fassade, Nachtzeitraum (22:00 – 6:00 Uhr)
- Anlage 3.9: Anlagenlärm im Plangebiet, Gebäudelärmkarte 1. – 3. Bauabschnitt
(1 Seite) Höchster Beurteilungspegel Fassade, Nachtzeitraum (22:00 – 6:00 Uhr)
- Anlage 3.10: Anlagenlärm im Plangebiet, Gebäudelärmkarte 1. – 4. Bauabschnitt
(1 Seite) Höchster Beurteilungspegel Fassade, Nachtzeitraum (22:00 – 6:00 Uhr)

- Anlage 3.11: Anlagenlärm im Plangebiet, Gebäudelärmkarte 1., 2. und – 4. Bauabschnitt
(1 Seite) Höchster Beurteilungspegel Fassade, Nachtzeitraum (22:00 – 6:00 Uhr)
- Anlage 3.12: Anlagenlärm im Plangebiet, Gebäudelärmkarte schalltechnische Optimierungen
(1 Seite) Höchster Beurteilungspegel Fassade, Nachtzeitraum (22:00 – 6:00 Uhr)
- Anlage 4.1: Schalltechnische Auswirkungen durch Anlagenlärm, Quartiersgarage
(1 Seite) Beurteilungspegel Tagzeitraum (6:00 – 22:00 Uhr)
- Anlage 4.2: Schalltechnische Auswirkungen durch Anlagenlärm, Quartiersgarage
(1 Seite) Beurteilungspegel Nachtzeitraum (22:00 – 6:00 Uhr)
- Anlage 4.3: Schalltechnische Auswirkungen durch Tiefgaragenzufahrten
(1 Seite) Beurteilungspegel Nachtzeitraum (22:00 – 6:00 Uhr)
- Anlage 5.1: Auswirkungen Straßenverkehrslärm, Beurteilungspegel Nullfall, Planfall,
(1 Seite) Pegeldifferenzen Tagzeitraum
- Anlage 5.2: Auswirkungen Straßenverkehrslärm, Beurteilungspegel Nullfall, Planfall,
(1 Seite) Pegeldifferenzen Nachtzeitraum
- Anlage 5.3: Auswirkungen Verkehrslärm, Beurteilungspegel Nullfall, Planfall,
(1 Seite) Pegeldifferenzen Tagzeitraum
- Anlage 5.4: Auswirkungen Verkehrslärm, Beurteilungspegel Nullfall, Planfall,
(1 Seite) Pegeldifferenzen Nachtzeitraum
- Anlage 6.1.1: Bereiche mit Schallschutzmaßnahmen aufgrund von Einwirkungen Verkehrslärm
(1 Seite) Gebäuderiegel/Grundrissorientierung Schlafräume
- Anlage 6.1.2: Bereiche mit Schallschutzmaßnahmen aufgrund von Einwirkungen Verkehrslärm
(1 Seite) Außenwohnbereiche/passive Schallschutzmaßnahmen
- Anlage 6.2: Bereiche mit Schallschutzmaßnahmen aufgrund von Einwirkungen Anlagenlärm
(1 Seite)
- Anlage 6.3: Bereiche mit Schallschutzmaßnahmen, Darstellung maßgebliche Außenlärmpegel
(1 Seite) und Lärmpegelbereiche nach DIN 4109, Isophonendarstellung

- Anlage 6.4: Bereiche mit Schallschutzmaßnahmen, Darstellung maßgebliche Außenlärmpegel
(1 Seite) und Lärmpegelbereiche nach DIN 4109, Gebäudelärmkarte
Räume ohne erhöhten nächtlichen Schutzanspruch
- Anlage 6.5: Bereiche mit Schallschutzmaßnahmen, Darstellung maßgebliche Außenlärmpegel
(1 Seite) und Lärmpegelbereiche nach DIN 4109, Gebäudelärmkarte
Räume mit erhöhtem nächtlichen Schutzanspruch

Winnenden Fon: 07195 9147-0 • Halle (Saale) Fon: 0345 2003719 • Bottrop Fon: 02045 4145020 • Bretten Fon: 07252 87819
Feldkirchen-Westerham Fon: 08063 2078400 • Lübeck Fon: 0451 7071311 • Kiel Fon: 0431 9710873 • Schwerin Fon: 0385 30349605
Internet www.kurz-fischer.com

-
- [12] „Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen“, Hessisches Landesamt für Umwelt, Schriftenreihe Umweltplanung Arbeits- und Umweltschutz Heft 192 von 1995
 - [13] „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
 - [14] 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.
 - [15] 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
 - [16] DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – Allgemeines Berechnungsverfahren“, Ausgabe Oktober 1999
 - [17] Kurz und Fischer GmbH, Gutachten 11598 – 08, „Ermittlung und Beurteilung der Geräuschemissionen bei der bestehenden Bebauung durch die geplante Tiefgarage des 1. Bauabschnitts des Pfaudler-Areals in Schwetzingen“, Winnenden vom 12. Januar 2021
 - [18] DIN 4109-1 „Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen“, Ausgabe Januar 2018
 - [19] DIN 4109-2 „Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen“, Ausgabe Januar 2018
 - [20] DIN EN ISO 12354-3 „Bauakustik – Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften – Teil 3 Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegen Außenlärm, Ausgabe November 2017
 - [21] Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Landesentwicklung und Wohnen über Technische Baubestimmungen (Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen – VwV TB) vom 12. Dezember 2022 – Az.: MLW21-26-11/2
 - [22] VDI 2719 „Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen“, Ausgabe August 1987
 - [23] Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Landesentwicklung und Wohnen über Technische Baubestimmungen (Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen – VwV TB) vom 12. Dezember 2022 – Az.: MLW21-26-11/2



Bebauungsplan Nr. 98 "Schwetzinger Höfe" Schwetzingen

Übersichtsplan

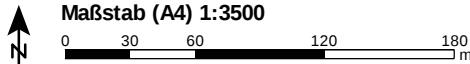
Darstellung des Plangebiets
im räumlichen Zusammenhang

Entwurf 1. Bauabschnitt: Planstand Juli 2023
Bebauungsplan: Stand Januar 2024
Masterplan: Stand Februar 2023

Datum: 29.01.2024

Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Emissionslinie Straße
- Schienenachse
- Lärmschutzwand
- Lückenschluss z.T. mit Durchfahrtsöffnung
- Gewerbliche Nutzungen
- Baugebiet
- Baugrenze



KURZ UND FISCHER
Beratende Ingenieure + Bauphysik
Brückenstraße 9 • 71364 Winnenden

Projekt-Nr.: 11598-09
Anlage 1

Prognose-Nullfall 2035

Querschnitt Nr.	Bezeichnung	Verkehrskennwerte nach RLS-19							
		DTV alle Tage (gerundet)		M		Lkw1		Lkw2	
		Gesamtverkehr	Schwerverkehr > 3,5 t	Tag	Nacht	p _T	p _N	p _T	p _N
		Kfz/24 h	Kfz/24 h	Kfz/ h	Kfz/ h	%	%	%	%
01	Scheffelstraße Süd	7.750	80	450,47	67,81	0,84	0,67	0,21	0,17
02	Odenwaldring	11.750	150	682,97	102,81	1,04	0,83	0,26	0,21
03	Scheffelstraße Nord	5.250	70	305,16	45,94	1,08	0,87	0,27	0,22
04	Südtangente	13.400	130	778,88	117,25	0,79	0,63	0,20	0,16
05	Kreisfahrbahn	9.550	110	555,09	83,56	0,93	0,75	0,23	0,19

Ludwigsburg, 07. Juli 2023



Straßen- und Verkehrsplanung Wettemarkt 5
 Objektplanung 71640 Ludwigsburg
 Schallimmissionsschutz Telefon: 07141.8696.0
 www.bsingenieure.de Telefax: 07141.8696.33

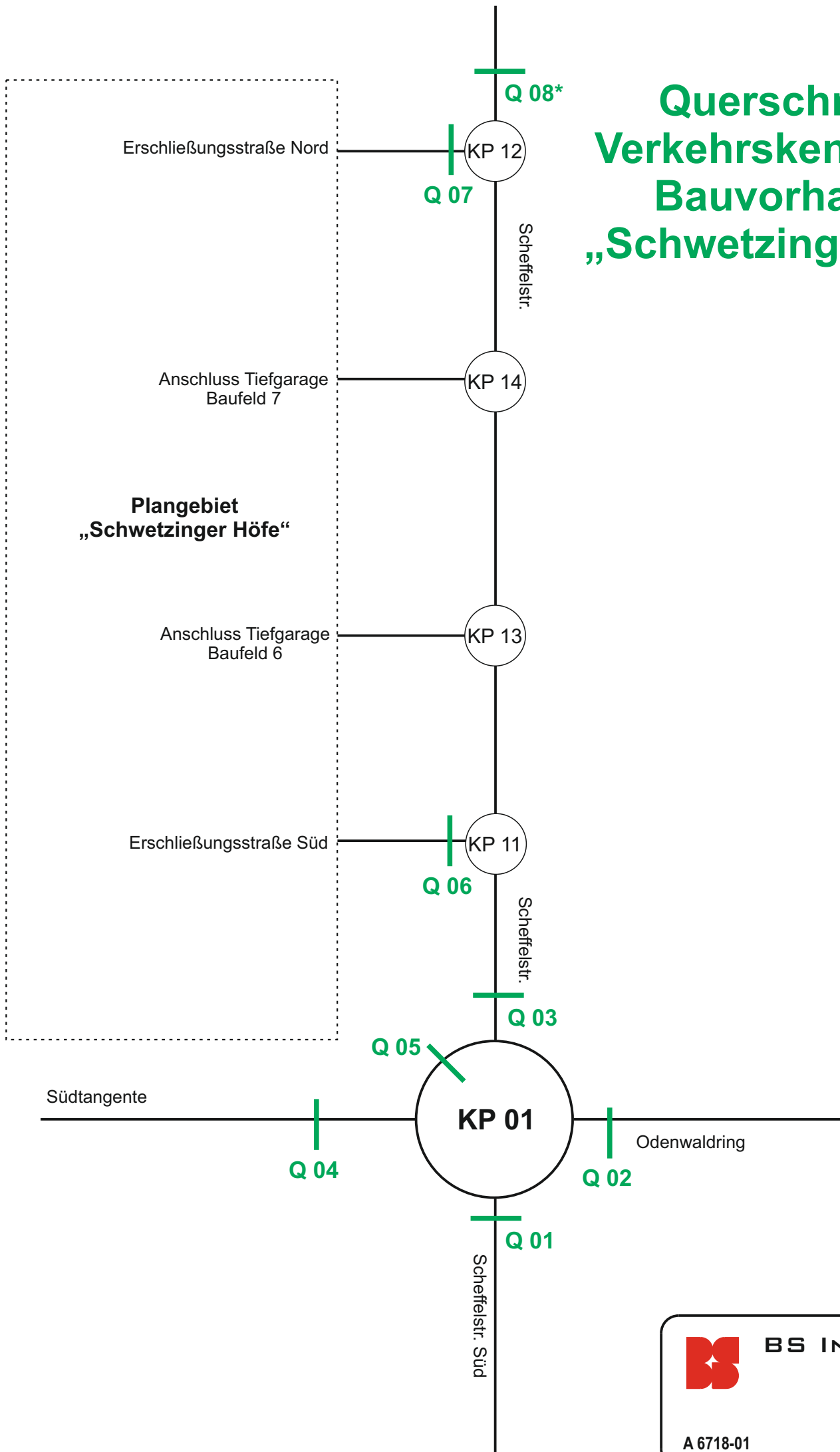
Prognose-Planungsfall 2035 (mit Bauvorhaben)

Querschnitt Nr.	Bezeichnung	Verkehrskennwerte nach RLS-19							
		DTV alle Tage (gerundet)		M		Lkw1		Lkw2	
		Gesamtverkehr	Schwerverkehr > 3,5 t	Tag	Nacht	p _T	p _N	p _T	p _N
		Kfz/24 h	Kfz/24 h	Kfz/ h	Kfz/ h	%	%	%	%
01	Scheffelstraße Süd	8.350	90	485,34	73,06	0,87	0,70	0,22	0,18
02	Odenwaldring	12.550	160	729,47	109,81	1,03	0,83	0,26	0,21
03	Scheffelstraße Nord	7.750	100	450,47	67,81	1,05	0,84	0,26	0,21
04	Südtangente	14.450	140	839,91	126,44	0,79	0,63	0,20	0,16
05	Kreisfahrbahn	10.800	120	627,75	94,50	0,90	0,72	0,23	0,18
06	Erschließungsstraße Süd	1.450	20	84,28	12,69	1,12	0,90	0,28	0,22
07	Erschließungsstraße Nord	650	10	37,78	5,69	1,25	1,00	0,31	0,25
08*	Scheffelstraße nördl. Erschließungsstraße Nord*	5.900	70	342,94	51,63	0,96	0,77	0,24	0,19

*Als Grundbelastung des Querschnitts Scheffelstraße nördl. Erschließungsstraße Nord wurde die Verkehrsbelastung des Querschnitts 3 (Scheffelstraße Nord) herangezogen, da die Zu- und Ausfahrten der Gewerbe- und Handelsnutzungen entlang der Scheffelstraße Nord nicht erhoben wurden.

Ludwigsburg, 07. Juli 2023

Querschnitte Verkehrskennwerte Bauvorhaben „Schwetzinger Höfe“



Anlage 2.1.1



BS INGENIEURE

A 6718-01

Wettermarkt 5
71640 Ludwigsburg
Fon 07141.8696.0
Fax 07141.8696.33

11598 9.0 Schwetzingen Pfaudlerareal

Emissionsberechnung Straßenverkehr -
Prognose-Nullfall

Stationierung km	DTV Kfz/24h	Fahrzeug- typ	M(T) Kfz/h	M(N) Kfz/h	p(T) %	p(N) %	Geschwindigkeit v(T) v(N) km/h km/h		Straßenoberfläche	Knotenpunkt Typ Abstand m		Mehrfach- reflektion dB(A)	Steigung Min / Max %	Emissionspegel Lw'(T) Lw'(N) dB(A) dB(A)	
Q04 Südtangente			Verkehrsrichtung: Beide Richtungen												
0+000	13400	Pkw Lkw1 Lkw2 Krad	771,2 6,2 1,6 -	116,3 0,7 0,2 -	99,0 0,8 0,2 -	99,2 0,6 0,2 -	50 50 50 50	50 50 50 50	Asphaltbetone <= AC11		-	0,3	0,0 - 2,3	80,1 - 80,2	71,9
0+077	13400	Pkw Lkw1 Lkw2 Krad	771,2 6,2 1,6 -	116,3 0,7 0,2 -	99,0 0,8 0,2 -	99,2 0,6 0,2 -	50 50 50 50	50 50 50 50	Asphaltbetone <= AC11		-	0,2	2,3	80,1	71,8
0+111	13400	Pkw Lkw1 Lkw2 Krad	771,2 6,2 1,6 -	116,3 0,7 0,2 -	99,0 0,8 0,2 -	99,2 0,6 0,2 -	50 50 50 50	50 50 50 50	Asphaltbetone <= AC11		-	0,1	2,7	80,0	71,7
0+150	13400	Pkw Lkw1 Lkw2 Krad	771,2 6,2 1,6 -	116,3 0,7 0,2 -	99,0 0,8 0,2 -	99,2 0,6 0,2 -	50 50 50 50	50 50 50 50	Asphaltbetone <= AC11		-	0,0	2,7	79,9	71,6
0+166	13400	Pkw Lkw1 Lkw2 Krad	771,2 6,2 1,6 -	116,3 0,7 0,2 -	99,0 0,8 0,2 -	99,2 0,6 0,2 -	50 50 50 50	50 50 50 50	Asphaltbetone <= AC11		-	-	0,3	79,8	71,6
Q03 Scheffelstraße Nord			Verkehrsrichtung: Beide Richtungen												
0+000	5250	Pkw Lkw1 Lkw2 Krad	301,0 3,3 0,8 -	45,4 0,4 0,1 -	98,6 1,1 0,3 -	98,9 0,9 0,2 -	50 50 50 50	50 50 50 50	Asphaltbetone <= AC11		-	-	-	75,8	67,5
0+256	5250	Pkw Lkw1 Lkw2 Krad	301,0 3,3 0,8 -	45,4 0,4 0,1 -	98,6 1,1 0,3 -	98,9 0,9 0,2 -	30 30 30 30	30 30 30 30	Asphaltbetone <= AC11		-	-	0,0	72,3	64,0
0+308	5250	Pkw Lkw1 Lkw2 Krad	301,0 3,3 0,8 -	45,4 0,4 0,1 -	98,6 1,1 0,3 -	98,9 0,9 0,2 -	30 30 30 30	30 30 30 30	Asphaltbetone <= AC11		-	0,7	0,0	72,9	64,6
0+319	5250	Pkw Lkw1 Lkw2 Krad	301,0 3,3 0,8 -	45,4 0,4 0,1 -	98,6 1,1 0,3 -	98,9 0,9 0,2 -	30 30 30 30	30 30 30 30	Asphaltbetone <= AC11		-	0,2	0,0	72,5	64,2
0+324	5250	Pkw Lkw1 Lkw2 Krad	301,0 3,3 0,8 -	45,4 0,4 0,1 -	98,6 1,1 0,3 -	98,9 0,9 0,2 -	30 30 30 30	30 30 30 30	Asphaltbetone <= AC11		-	-	0,0	72,3	64,0

Projekt Nr. 11598
Datum: 29.01.2024

11598 9.0 Schwetzingen Pfaudlerareal

Emissionsberechnung Straßenverkehr -
Prognose-Nullfall

Stationierung km	DTV Kfz/24h	Fahrzeug- typ	Verkehrszahlen				Geschwindigkeit		Straßenoberfläche	Knotenpunkt		Mehrfach- reflektion dB(A)	Steigung Min / Max %	Emissionspegel	
			M(T) Kfz/h	M(N) Kfz/h	p(T) %	p(N) %	v(T) km/h	v(N) km/h		Typ	Abstand m			Lw'(T) dB(A)	Lw'(N) dB(A)
0+340	5250	Pkw	301,0	45,4	98,6	98,9	30	30	Asphaltbetone <= AC11		-	0,6	-	72,8	64,5
		Lkw1	3,3	0,4	1,1	0,9	30	30							
		Lkw2	0,8	0,1	0,3	0,2	30	30							
		Krad	-	-	-	-	30	30							
0+366	5250	Pkw	301,0	45,4	98,6	98,9	30	30	Asphaltbetone <= AC11		-	-	-	72,3	64,0
		Lkw1	3,3	0,4	1,1	0,9	30	30							
		Lkw2	0,8	0,1	0,3	0,2	30	30							
		Krad	-	-	-	-	30	30							
0+387	5250	Pkw	301,0	45,4	98,6	98,9	30	30	Asphaltbetone <= AC11		-	0,9	-	73,2	64,9
		Lkw1	3,3	0,4	1,1	0,9	30	30							
		Lkw2	0,8	0,1	0,3	0,2	30	30							
		Krad	-	-	-	-	30	30							
0+438	5250	Pkw	301,0	45,4	98,6	98,9	30	30	Asphaltbetone <= AC11		-	-	-	72,3	64,0
		Lkw1	3,3	0,4	1,1	0,9	30	30							
		Lkw2	0,8	0,1	0,3	0,2	30	30							
		Krad	-	-	-	-	30	30							
Q01 Scheffelstraße Süd Verkehrsrichtung: Beide Richtungen															
0+000	7750	Pkw	445,7	67,2	99,0	99,2	50	50	Asphaltbetone <= AC11		-	-	0,0	77,5	69,2
		Lkw1	3,8	0,5	0,8	0,7	50	50							
		Lkw2	0,9	0,1	0,2	0,2	50	50							
		Krad	-	-	-	-	50	50							
0+012	7750	Pkw	445,7	67,2	99,0	99,2	50	50	Asphaltbetone <= AC11		-	0,1	0,0	77,6	69,3
		Lkw1	3,8	0,5	0,8	0,7	50	50							
		Lkw2	0,9	0,1	0,2	0,2	50	50							
		Krad	-	-	-	-	50	50							
0+019	7750	Pkw	445,7	67,2	99,0	99,2	50	50	Asphaltbetone <= AC11		-	-	0,0	77,5	69,2
		Lkw1	3,8	0,5	0,8	0,7	50	50							
		Lkw2	0,9	0,1	0,2	0,2	50	50							
		Krad	-	-	-	-	50	50							
0+029	7750	Pkw	445,7	67,2	99,0	99,2	50	50	Asphaltbetone <= AC11		-	0,1	0,0	77,5	69,3
		Lkw1	3,8	0,5	0,8	0,7	50	50							
		Lkw2	0,9	0,1	0,2	0,2	50	50							
		Krad	-	-	-	-	50	50							
0+031	7750	Pkw	445,7	67,2	99,0	99,2	50	50	Asphaltbetone <= AC11		-	-	0,1	77,5	69,2
		Lkw1	3,8	0,5	0,8	0,7	50	50							
		Lkw2	0,9	0,1	0,2	0,2	50	50							
		Krad	-	-	-	-	50	50							
0+049	7750	Pkw	445,7	67,2	99,0	99,2	50	50	Asphaltbetone <= AC11		-	0,2	0,1	77,6	69,4
		Lkw1	3,8	0,5	0,8	0,7	50	50							
		Lkw2	0,9	0,1	0,2	0,2	50	50							
		Krad	-	-	-	-	50	50							

Projekt Nr. 11598
Datum: 29.01.2024

11598 9.0 Schwetzingen Pfaudlerareal

Emissionsberechnung Straßenverkehr -
Prognose-Nullfall

Stationierung km	DTV Kfz/24h	Fahrzeug- typ	Verkehrszahlen				Geschwindigkeit		Straßenoberfläche	Knotenpunkt		Mehrfach- reflektion dB(A)	Steigung Min / Max %	Emissionspegel	
			M(T) Kfz/h	M(N) Kfz/h	p(T) %	p(N) %	v(T) km/h	v(N) km/h		Typ	Abstand m			Lw'(T) dB(A)	Lw'(N) dB(A)
0+054	7750	Pkw	445,7	67,2	99,0	99,2	50	50	Asphaltbetone <= AC11		-	-	0,1	77,5	69,2
		Lkw1	3,8	0,5	0,8	0,7	50	50							
		Lkw2	0,9	0,1	0,2	0,2	50	50							
		Krad	-	-	-	-	50	50							
0+058	7750	Pkw	445,7	67,2	99,0	99,2	50	50	Asphaltbetone <= AC11		-	0,3	0,1	77,8	69,5
		Lkw1	3,8	0,5	0,8	0,7	50	50							
		Lkw2	0,9	0,1	0,2	0,2	50	50							
		Krad	-	-	-	-	50	50							
0+066	7750	Pkw	445,7	67,2	99,0	99,2	50	50	Asphaltbetone <= AC11		-	0,1	0,1	77,5	69,3
		Lkw1	3,8	0,5	0,8	0,7	50	50							
		Lkw2	0,9	0,1	0,2	0,2	50	50							
		Krad	-	-	-	-	50	50							
0+077	7750	Pkw	445,7	67,2	99,0	99,2	50	50	Asphaltbetone <= AC11		-	-	0,1	77,5	69,2
		Lkw1	3,8	0,5	0,8	0,7	50	50							
		Lkw2	0,9	0,1	0,2	0,2	50	50							
		Krad	-	-	-	-	50	50							
Q02_Odenwaldring															
Verkehrsrichtung: Beide Richtungen															
0+000	11750	Pkw	674,0	101,7	98,7	98,9	50	50	Asphaltbetone <= AC11		-	-	0,1	79,3	71,0
		Lkw1	7,1	0,9	1,0	0,9	50	50							
		Lkw2	1,8	0,2	0,3	0,2	50	50							
		Krad	-	-	-	-	50	50							
0+009	11750	Pkw	674,0	101,7	98,7	98,9	50	50	Asphaltbetone <= AC11		-	0,2	0,1	79,5	71,2
		Lkw1	7,1	0,9	1,0	0,9	50	50							
		Lkw2	1,8	0,2	0,3	0,2	50	50							
		Krad	-	-	-	-	50	50							
0+055	11750	Pkw	674,0	101,7	98,7	98,9	50	50	Asphaltbetone <= AC11		-	0,1	0,1	79,4	71,2
		Lkw1	7,1	0,9	1,0	0,9	50	50							
		Lkw2	1,8	0,2	0,3	0,2	50	50							
		Krad	-	-	-	-	50	50							
0+071	11750	Pkw	674,0	101,7	98,7	98,9	50	50	Asphaltbetone <= AC11		-	-	0,1	79,3	71,0
		Lkw1	7,1	0,9	1,0	0,9	50	50							
		Lkw2	1,8	0,2	0,3	0,2	50	50							
		Krad	-	-	-	-	50	50							
0+086	11750	Pkw	674,0	101,7	98,7	98,9	50	50	Asphaltbetone <= AC11		-	0,2	0,1	79,5	71,2
		Lkw1	7,1	0,9	1,0	0,9	50	50							
		Lkw2	1,8	0,2	0,3	0,2	50	50							
		Krad	-	-	-	-	50	50							
0+089	11750	Pkw	674,0	101,7	98,7	98,9	50	50	Asphaltbetone <= AC11		-	-	0,1	79,3	71,0
		Lkw1	7,1	0,9	1,0	0,9	50	50							
		Lkw2	1,8	0,2	0,3	0,2	50	50							
		Krad	-	-	-	-	50	50							

Projekt Nr. 11598
Datum: 29.01.2024

Emissionsberechnung Straßenverkehr - Prognose-Nullfall



Anlage 2.1.2
Seite 4

11598 9.0 Schwetzingen Pfaudlerareal

Emissionsberechnung Straßenverkehr -
Prognose-Planungsfall

Stationierung km	DTV Kfz/24h	Fahrzeug- typ	M(T) Kfz/h	M(N) Kfz/h	p(T) %	p(N) %	Verkehrszahlen		Geschwindigkeit		Straßenoberfläche	Knotenpunkt		Mehrfach- reflektion dB(A)	Steigung Min / Max %	Emissionspegel	
							v(T) km/h	v(N) km/h	Typ	Abstand m		Lw'(T) dB(A)	Lw'(N) dB(A)				
Q04 Südtangente																	
Verkehrsrichtung: Beide Richtungen																	
0+000	14450	Pkw Lkw1 Lkw2 Krad	831,6 6,6 1,7 -	125,4 0,8 0,2 -	99,0 0,8 0,2 -	99,2 0,6 0,2 -	50 50 50 50	50 50 50 50	Asphaltbetone <= AC11		-	0,3	0,0 - 2,3	80,5	72,2		
0+077	14450	Pkw Lkw1 Lkw2 Krad	831,6 6,6 1,7 -	125,4 0,8 0,2 -	99,0 0,8 0,2 -	99,2 0,6 0,2 -	50 50 50 50	50 50 50 50	Asphaltbetone <= AC11		-	0,2	2,3	80,4	72,1		
0+111	14450	Pkw Lkw1 Lkw2 Krad	831,6 6,6 1,7 -	125,4 0,8 0,2 -	99,0 0,8 0,2 -	99,2 0,6 0,2 -	50 50 50 50	50 50 50 50	Asphaltbetone <= AC11		-	0,1	2,7	80,3	72,1		
0+150	14450	Pkw Lkw1 Lkw2 Krad	831,6 6,6 1,7 -	125,4 0,8 0,2 -	99,0 0,8 0,2 -	99,2 0,6 0,2 -	50 50 50 50	50 50 50 50	Asphaltbetone <= AC11		-	0,0	2,7	80,2	72,0		
0+166	14450	Pkw Lkw1 Lkw2 Krad	831,6 6,6 1,7 -	125,4 0,8 0,2 -	99,0 0,8 0,2 -	99,2 0,6 0,2 -	50 50 50 50	50 50 50 50	Asphaltbetone <= AC11		-	-	0,3	80,1	71,9		
Q03 Scheffelstraße Nord																	
Verkehrsrichtung: Beide Richtungen																	
0+000	7750	Pkw Lkw1 Lkw2 Krad	444,6 4,7 1,2 -	67,1 0,6 0,1 -	98,7 1,1 0,3 -	98,9 0,8 0,2 -	50 50 50 50	50 50 50 50	Asphaltbetone <= AC11		-	-	-	77,5	69,2		
0+240	7750	Pkw Lkw1 Lkw2 Krad	444,6 4,7 1,2 -	67,1 0,6 0,1 -	98,7 1,1 0,3 -	98,9 0,8 0,2 -	50 50 50 50	50 50 50 50	Asphaltbetone <= AC11		-	0,7	0,0	78,2	70,0		
0+250	7750	Pkw Lkw1 Lkw2 Krad	444,6 4,7 1,2 -	67,1 0,6 0,1 -	98,7 1,1 0,3 -	98,9 0,8 0,2 -	50 50 50 50	50 50 50 50	Asphaltbetone <= AC11		-	0,2	0,0	77,7	69,4		
0+252	7750	Pkw Lkw1 Lkw2 Krad	444,6 4,7 1,2 -	67,1 0,6 0,1 -	98,7 1,1 0,3 -	98,9 0,8 0,2 -	50 50 50 50	50 50 50 50	Asphaltbetone <= AC11		-	-	0,0	77,5	69,2		
0+258	7750	Pkw Lkw1 Lkw2 Krad	444,6 4,7 1,2 -	67,1 0,6 0,1 -	98,7 1,1 0,3 -	98,9 0,8 0,2 -	50 50 50 50	50 50 50 50	Asphaltbetone <= AC11		-	0,3	0,0	77,8	69,5		

Projekt Nr. 11598
Datum: 29.01.2024

11598 9.0 Schwetzingen Pfaudlerareal

Emissionsberechnung Straßenverkehr -
Prognose-Planungsfall

Stationierung km	DTV Kfz/24h	Fahrzeug- typ	Verkehrszahlen				Geschwindigkeit		Straßenoberfläche	Knotenpunkt		Mehrfach- reflektion dB(A)	Steigung Min / Max %	Emissionspegel	
			M(T) Kfz/h	M(N) Kfz/h	p(T) %	p(N) %	v(T) km/h	v(N) km/h		Typ	Abstand m			Lw'(T) dB(A)	Lw'(N) dB(A)
Q01 Scheffelstraße Süd															
Verkehrsrichtung: Beide Richtungen															
0+000	8350	Pkw	480,0	72,4	98,9	99,1	50	50	Asphaltbetone <= AC11		-	-	0,0	77,8	69,5
		Lkw1	4,2	0,5	0,9	0,7	50	50							
		Lkw2	1,1	0,1	0,2	0,2	50	50							
		Krad	-	-	-	-	50	50							
0+012	8350	Pkw	480,0	72,4	98,9	99,1	50	50	Asphaltbetone <= AC11		-	0,1	0,0	77,9	69,6
		Lkw1	4,2	0,5	0,9	0,7	50	50							
		Lkw2	1,1	0,1	0,2	0,2	50	50							
		Krad	-	-	-	-	50	50							
0+019	8350	Pkw	480,0	72,4	98,9	99,1	50	50	Asphaltbetone <= AC11		-	-	0,0	77,8	69,5
		Lkw1	4,2	0,5	0,9	0,7	50	50							
		Lkw2	1,1	0,1	0,2	0,2	50	50							
		Krad	-	-	-	-	50	50							
0+029	8350	Pkw	480,0	72,4	98,9	99,1	50	50	Asphaltbetone <= AC11		-	0,1	0,0	77,9	69,6
		Lkw1	4,2	0,5	0,9	0,7	50	50							
		Lkw2	1,1	0,1	0,2	0,2	50	50							
		Krad	-	-	-	-	50	50							
0+030	8350	Pkw	480,0	72,4	98,9	99,1	50	50	Asphaltbetone <= AC11		-	-	0,1	77,8	69,5
		Lkw1	4,2	0,5	0,9	0,7	50	50							
		Lkw2	1,1	0,1	0,2	0,2	50	50							
		Krad	-	-	-	-	50	50							
0+048	8350	Pkw	480,0	72,4	98,9	99,1	50	50	Asphaltbetone <= AC11		-	0,2	0,1	78,0	69,7
		Lkw1	4,2	0,5	0,9	0,7	50	50							
		Lkw2	1,1	0,1	0,2	0,2	50	50							
		Krad	-	-	-	-	50	50							
0+053	8350	Pkw	480,0	72,4	98,9	99,1	50	50	Asphaltbetone <= AC11		-	-	0,1	77,8	69,5
		Lkw1	4,2	0,5	0,9	0,7	50	50							
		Lkw2	1,1	0,1	0,2	0,2	50	50							
		Krad	-	-	-	-	50	50							
0+057	8350	Pkw	480,0	72,4	98,9	99,1	50	50	Asphaltbetone <= AC11		-	0,3	0,1	78,1	69,8
		Lkw1	4,2	0,5	0,9	0,7	50	50							
		Lkw2	1,1	0,1	0,2	0,2	50	50							
		Krad	-	-	-	-	50	50							
0+065	8350	Pkw	480,0	72,4	98,9	99,1	50	50	Asphaltbetone <= AC11		-	0,1	0,1	77,9	69,6
		Lkw1	4,2	0,5	0,9	0,7	50	50							
		Lkw2	1,1	0,1	0,2	0,2	50	50							
		Krad	-	-	-	-	50	50							
0+076	8350	Pkw	480,0	72,4	98,9	99,1	50	50	Asphaltbetone <= AC11		-	-	0,1	77,8	69,5
		Lkw1	4,2	0,5	0,9	0,7	50	50							
		Lkw2	1,1	0,1	0,2	0,2	50	50							
		Krad	-	-	-	-	50	50							

Projekt Nr. 11598
Datum: 29.01.2024



Anlage 2.1.3
Seite 2

11598 9.0 Schwetzingen Pfaudlerareal

Emissionsberechnung Straßenverkehr -
Prognose-Planungsfall

Stationierung km	DTV Kfz/24h	Fahrzeug- typ	M(T) Kfz/h	M(N) Kfz/h	p(T) %	p(N) %	Verkehrszahlen		Geschwindigkeit		Straßenoberfläche	Knotenpunkt		Mehrfach- reflektion dB(A)	Steigung Min / Max %	Emissionspegel	
							v(T) km/h	v(N) km/h	Typ	Abstand m		Lw'(T) dB(A)	Lw'(N) dB(A)				
Q02_Odenwaldring																	
Verkehrsrichtung: Beide Richtungen																	
0+000	12550	Pkw	720,1	108,7	98,7	99,0	50	50	Asphaltbetone <= AC11		-	-	0,1	79,6	71,3		
		Lkw1	7,5	0,9	1,0	0,8	50	50									
		Lkw2	1,9	0,2	0,3	0,2	50	50									
		Krad	-	-	-	-	50	50									
0+009	12550	Pkw	720,1	108,7	98,7	99,0	50	50	Asphaltbetone <= AC11		-	0,2	0,1	79,8	71,5		
		Lkw1	7,5	0,9	1,0	0,8	50	50									
		Lkw2	1,9	0,2	0,3	0,2	50	50									
		Krad	-	-	-	-	50	50									
0+055	12550	Pkw	720,1	108,7	98,7	99,0	50	50	Asphaltbetone <= AC11		-	0,1	0,1	79,7	71,5		
		Lkw1	7,5	0,9	1,0	0,8	50	50									
		Lkw2	1,9	0,2	0,3	0,2	50	50									
		Krad	-	-	-	-	50	50									
0+071	12550	Pkw	720,1	108,7	98,7	99,0	50	50	Asphaltbetone <= AC11		-	-	0,1	79,6	71,3		
		Lkw1	7,5	0,9	1,0	0,8	50	50									
		Lkw2	1,9	0,2	0,3	0,2	50	50									
		Krad	-	-	-	-	50	50									
0+086	12550	Pkw	720,1	108,7	98,7	99,0	50	50	Asphaltbetone <= AC11		-	0,2	0,1	79,8	71,5		
		Lkw1	7,5	0,9	1,0	0,8	50	50									
		Lkw2	1,9	0,2	0,3	0,2	50	50									
		Krad	-	-	-	-	50	50									
0+089	12550	Pkw	720,1	108,7	98,7	99,0	50	50	Asphaltbetone <= AC11		-	-	0,1	79,6	71,3		
		Lkw1	7,5	0,9	1,0	0,8	50	50									
		Lkw2	1,9	0,2	0,3	0,2	50	50									
		Krad	-	-	-	-	50	50									
Q05 Kreisverkehr																	
Verkehrsrichtung: Beide Richtungen																	
0+000	10814	Pkw	621,5	93,6	98,9	99,1	40	40	Asphaltbetone <= AC11		-	-	0,1	77,2	68,9		
		Lkw1	5,7	0,7	0,9	0,7	40	40									
		Lkw2	1,4	0,2	0,2	0,2	40	40									
		Krad	-	-	-	-	40	40									
Q06 Erschließung Süd PF																	
Verkehrsrichtung: Beide Richtungen																	
0+000	1450	Pkw	83,1	12,5	98,6	98,9	30	30	Asphaltbetone <= AC11		-	-	0,0	66,7	58,4		
		Lkw1	0,9	0,1	1,1	0,9	30	30									
		Lkw2	0,2	0,0	0,3	0,2	30	30									
		Krad	-	-	-	-	30	30									
0+033	1450	Pkw	83,1	12,5	98,6	98,9	30	30	Nicht geriffelter Gussasphalt		-	0,6	0,0	69,9	61,6		
		Lkw1	0,9	0,1	1,1	0,9	30	30									
		Lkw2	0,2	0,0	0,3	0,2	30	30									
		Krad	-	-	-	-	30	30									

Projekt Nr. 11598
Datum: 29.01.2024



Anlage 2.1.3
Seite 3

11598 9.0 Schwetzingen Pfaudlerareal

Emissionsberechnung Straßenverkehr -
Prognose-Planungsfall

Stationierung km	DTV Kfz/24h	Fahrzeug- typ	Verkehrszahlen				Geschwindigkeit		Straßenoberfläche	Knotenpunkt		Mehrfach- reflektion dB(A)	Steigung Min / Max %	Emissionspegel	
			M(T) Kfz/h	M(N) Kfz/h	p(T) %	p(N) %	v(T) km/h	v(N) km/h		Typ	Abstand m			Lw'(T) dB(A)	Lw'(N) dB(A)
0+043	1450	Pkw	83,1	12,5	98,6	98,9	30	30	Nicht geriffelter Gussasphalt		-	1,6	-0,4	70,9	62,6
		Lkw1	0,9	0,1	1,1	0,9	30	30							
		Lkw2	0,2	0,0	0,3	0,2	30	30							
		Krad	-	-	-	-	30	30							
0+058	1450	Pkw	83,1	12,5	98,6	98,9	30	30	Nicht geriffelter Gussasphalt		-	-	-0,4	69,3	61,0
		Lkw1	0,9	0,1	1,1	0,9	30	30							
		Lkw2	0,2	0,0	0,3	0,2	30	30							
		Krad	-	-	-	-	30	30							
0+063	1450	Pkw	83,1	12,5	98,6	98,9	30	30	Nicht geriffelter Gussasphalt		-	0,5	-0,4	69,8	61,5
		Lkw1	0,9	0,1	1,1	0,9	30	30							
		Lkw2	0,2	0,0	0,3	0,2	30	30							
		Krad	-	-	-	-	30	30							
0+070	1450	Pkw	83,1	12,5	98,6	98,9	30	30	Nicht geriffelter Gussasphalt		-	1,6	-0,4	70,9	62,6
		Lkw1	0,9	0,1	1,1	0,9	30	30							
		Lkw2	0,2	0,0	0,3	0,2	30	30							
		Krad	-	-	-	-	30	30							
0+086	1450	Pkw	83,1	12,5	98,6	98,9	30	30	Nicht geriffelter Gussasphalt		-	-	-0,1	69,3	61,0
		Lkw1	0,9	0,1	1,1	0,9	30	30							
		Lkw2	0,2	0,0	0,3	0,2	30	30							
		Krad	-	-	-	-	30	30							
0+095	1450	Pkw	83,1	12,5	98,6	98,9	30	30	Pflaster auf ebener Oberfl.		-	-	0,0	70,3	62,0
		Lkw1	0,9	0,1	1,1	0,9	30	30							
		Lkw2	0,2	0,0	0,3	0,2	30	30							
		Krad	-	-	-	-	30	30							
0+166	1450	Pkw	83,1	12,5	98,6	98,9	30	30	Asphaltbetone <= AC11		-	-	-0,1	66,7	58,4
		Lkw1	0,9	0,1	1,1	0,9	30	30							
		Lkw2	0,2	0,0	0,3	0,2	30	30							
		Krad	-	-	-	-	30	30							
0+175	1450	Pkw	83,1	12,5	98,6	98,9	30	30	Nicht geriffelter Gussasphalt		-	1,6	-0,1	70,9	62,6
		Lkw1	0,9	0,1	1,1	0,9	30	30							
		Lkw2	0,2	0,0	0,3	0,2	30	30							
		Krad	-	-	-	-	30	30							
0+197	1450	Pkw	83,1	12,5	98,6	98,9	30	30	Nicht geriffelter Gussasphalt		-	-	-0,1	69,3	61,0
		Lkw1	0,9	0,1	1,1	0,9	30	30							
		Lkw2	0,2	0,0	0,3	0,2	30	30							
		Krad	-	-	-	-	30	30							
0+210	1450	Pkw	83,1	12,5	98,6	98,9	30	30	Nicht geriffelter Gussasphalt		-	1,4	-0,1	70,7	62,4
		Lkw1	0,9	0,1	1,1	0,9	30	30							
		Lkw2	0,2	0,0	0,3	0,2	30	30							
		Krad	-	-	-	-	30	30							

Projekt Nr. 11598
Datum: 29.01.2024



Anlage 2.1.3
Seite 4

11598 9.0 Schwetzingen Pfaudlerareal

Emissionsberechnung Straßenverkehr -
Prognose-Planungsfall

Stationierung km	DTV Kfz/24h	Fahrzeug- typ	M(T) Kfz/h	M(N) Kfz/h	p(T) %	p(N) %	Geschwindigkeit v(T) km/h	v(N) km/h	Straßenoberfläche	Knotenpunkt Typ	Abstand m	Mehrfach- reflektion dB(A)	Steigung Min / Max %	Emissionspegel Lw'(T) dB(A)	Lw'(N) dB(A)
0+224	1450	Pkw Lkw1 Lkw2 Krad	83,1 0,9 0,2 -	12,5 0,1 0,0 -	98,6 1,1 0,3 -	98,9 0,9 0,2 -	30 30 30 30	30 30 30 30	Nicht geriffelter Gussasphalt		-	1,6	-0,1	70,9	62,6
0+241	1450	Pkw Lkw1 Lkw2 Krad	83,1 0,9 0,2 -	12,5 0,1 0,0 -	98,6 1,1 0,3 -	98,9 0,9 0,2 -	30 30 30 30	30 30 30 30	Nicht geriffelter Gussasphalt		-	-	0,0	69,3	61,0
Q07 Erschließungsstraße Nord Verkehrsrichtung: Beide Richtungen															
0+000	650	Pkw Lkw1 Lkw2 Krad	37,2 0,5 0,1 -	5,6 0,1 0,0 -	98,4 1,3 0,3 -	98,8 1,0 0,3 -	30 30 30 30	30 30 30 30	Pflaster auf ebener Oberfl.		-	-	-0,2	66,9	58,6
0+009	650	Pkw Lkw1 Lkw2 Krad	37,2 0,5 0,1 -	5,6 0,1 0,0 -	98,4 1,3 0,3 -	98,8 1,0 0,3 -	30 30 30 30	30 30 30 30	Pflaster auf ebener Oberfl.		-	1,1	-0,2	68,0	59,7
0+046	650	Pkw Lkw1 Lkw2 Krad	37,2 0,5 0,1 -	5,6 0,1 0,0 -	98,4 1,3 0,3 -	98,8 1,0 0,3 -	30 30 30 30	30 30 30 30	Pflaster auf ebener Oberfl.		-	0,3	-0,3	67,2	58,9
0+047	650	Pkw Lkw1 Lkw2 Krad	37,2 0,5 0,1 -	5,6 0,1 0,0 -	98,4 1,3 0,3 -	98,8 1,0 0,3 -	30 30 30 30	30 30 30 30	Pflaster auf ebener Oberfl.		-	0,1	-0,4	67,0	58,7
0+049	650	Pkw Lkw1 Lkw2 Krad	37,2 0,5 0,1 -	5,6 0,1 0,0 -	98,4 1,3 0,3 -	98,8 1,0 0,3 -	30 30 30 30	30 30 30 30	Pflaster auf ebener Oberfl.		-	-	-0,4	66,9	58,6
0+062	650	Pkw Lkw1 Lkw2 Krad	37,2 0,5 0,1 -	5,6 0,1 0,0 -	98,4 1,3 0,3 -	98,8 1,0 0,3 -	30 30 30 30	30 30 30 30	Pflaster auf ebener Oberfl.		-	1,2	-0,2	68,0	59,8
0+073	650	Pkw Lkw1 Lkw2 Krad	37,2 0,5 0,1 -	5,6 0,1 0,0 -	98,4 1,3 0,3 -	98,8 1,0 0,3 -	30 30 30 30	30 30 30 30	Pflaster auf ebener Oberfl.		-	-	-0,2	66,9	58,6
0+138	650	Pkw Lkw1 Lkw2 Krad	37,2 0,5 0,1 -	5,6 0,1 0,0 -	98,4 1,3 0,3 -	98,8 1,0 0,3 -	30 30 30 30	30 30 30 30	Pflaster auf ebener Oberfl.		-	0,5	-0,3	67,4	59,1

Projekt Nr. 11598
Datum: 29.01.2024



Anlage 2.1.3
Seite 5

11598 9.0 Schwetzingen Pfaudlerareal

Emissionsberechnung Straßenverkehr -
Prognose-Planungsfall

Stationierung km	DTV Kfz/24h	Fahrzeug- typ	M(T) Kfz/h	M(N) Kfz/h	p(T) %	p(N) %	Geschwindigkeit v(T) km/h	v(N) km/h	Straßenoberfläche	Knotenpunkt Typ	Abstand m	Mehrfach- reflektion dB(A)	Steigung Min / Max %	Emissionspegel Lw'(T) dB(A)	Lw'(N) dB(A)
0+140	650	Pkw Lkw1 Lkw2 Krad	37,2 0,5 0,1 -	5,6 0,1 0,0 -	98,4 1,3 0,3 -	98,8 1,0 0,3 -	30 30 30 30	30 30 30 30	Pflaster auf ebener Oberfl.		-	-	-0,3	66,9	58,6
0+194	650	Pkw Lkw1 Lkw2 Krad	37,2 0,5 0,1 -	5,6 0,1 0,0 -	98,4 1,3 0,3 -	98,8 1,0 0,3 -	30 30 30 30	30 30 30 30	Pflaster auf ebener Oberfl.		-	1,6	-0,4	68,5	60,2
0+198	650	Pkw Lkw1 Lkw2 Krad	37,2 0,5 0,1 -	5,6 0,1 0,0 -	98,4 1,3 0,3 -	98,8 1,0 0,3 -	30 30 30 30	30 30 30 30	Pflaster auf ebener Oberfl.		-	0,6	0,1	67,4	59,1
0+204	650	Pkw Lkw1 Lkw2 Krad	37,2 0,5 0,1 -	5,6 0,1 0,0 -	98,4 1,3 0,3 -	98,8 1,0 0,3 -	30 30 30 30	30 30 30 30	Pflaster auf ebener Oberfl.		-	0,4	0,1	67,2	58,9
0+206	650	Pkw Lkw1 Lkw2 Krad	37,2 0,5 0,1 -	5,6 0,1 0,0 -	98,4 1,3 0,3 -	98,8 1,0 0,3 -	30 30 30 30	30 30 30 30	Pflaster auf ebener Oberfl.		-	-	0,1	66,9	58,6
Q08 Scheffelstraße Nord - 2 Verkehrsrichtung: Beide Richtungen															
0+000	5900	Pkw Lkw1 Lkw2 Krad	338,8 3,3 0,8 -	51,1 0,4 0,1 -	98,8 1,0 0,2 -	99,0 0,8 0,2 -	30 30 30 30	30 30 30 30	Asphaltbetone <= AC11		-	0,3	0,0	73,0	64,7
0+002	5900	Pkw Lkw1 Lkw2 Krad	338,8 3,3 0,8 -	51,1 0,4 0,1 -	98,8 1,0 0,2 -	99,0 0,8 0,2 -	30 30 30 30	30 30 30 30	Asphaltbetone <= AC11		-	-	0,0	72,7	64,4
0+047	5900	Pkw Lkw1 Lkw2 Krad	338,8 3,3 0,8 -	51,1 0,4 0,1 -	98,8 1,0 0,2 -	99,0 0,8 0,2 -	30 30 30 30	30 30 30 30	Asphaltbetone <= AC11		-	0,7	0,0	73,4	65,1
0+059	5900	Pkw Lkw1 Lkw2 Krad	338,8 3,3 0,8 -	51,1 0,4 0,1 -	98,8 1,0 0,2 -	99,0 0,8 0,2 -	30 30 30 30	30 30 30 30	Asphaltbetone <= AC11		-	0,2	0,0	72,9	64,6
0+064	5900	Pkw Lkw1 Lkw2 Krad	338,8 3,3 0,8 -	51,1 0,4 0,1 -	98,8 1,0 0,2 -	99,0 0,8 0,2 -	30 30 30 30	30 30 30 30	Asphaltbetone <= AC11		-	-	0,0	72,7	64,4

Projekt Nr. 11598
Datum: 29.01.2024

11598 9.0 Schwetzingen Pfaudlerareal

Emissionsberechnung Straßenverkehr -
Prognose-Planungsfall

Stationierung km	DTV Kfz/24h	Fahrzeug- typ	Verkehrszahlen				Geschwindigkeit		Straßenoberfläche	Knotenpunkt		Mehrfach- reflektion dB(A)	Steigung Min / Max %	Emissionspegel	
			M(T) Kfz/h	M(N) Kfz/h	p(T) %	p(N) %	v(T) km/h	v(N) km/h		Typ	Abstand m			Lw'(T) dB(A)	Lw'(N) dB(A)
0+079	5900	Pkw	338,8	51,1	98,8	99,0	30	30	Asphaltbetone <= AC11		-	0,6	-	73,3	65,0
		Lkw1	3,3	0,4	1,0	0,8	30	30							
		Lkw2	0,8	0,1	0,2	0,2	30	30							
		Krad	-	-	-	-	30	30							
0+105	5900	Pkw	338,8	51,1	98,8	99,0	30	30	Asphaltbetone <= AC11		-	-	-	72,7	64,4
		Lkw1	3,3	0,4	1,0	0,8	30	30							
		Lkw2	0,8	0,1	0,2	0,2	30	30							
		Krad	-	-	-	-	30	30							
0+126	5900	Pkw	338,8	51,1	98,8	99,0	30	30	Asphaltbetone <= AC11		-	0,9	-	73,6	65,3
		Lkw1	3,3	0,4	1,0	0,8	30	30							
		Lkw2	0,8	0,1	0,2	0,2	30	30							
		Krad	-	-	-	-	30	30							
0+177	5900	Pkw	338,8	51,1	98,8	99,0	30	30	Asphaltbetone <= AC11		-	-	-	72,7	64,4
		Lkw1	3,3	0,4	1,0	0,8	30	30							
		Lkw2	0,8	0,1	0,2	0,2	30	30							
		Krad	-	-	-	-	30	30							

Projekt Nr. 11598
Datum: 29.01.2024

Version 202301
Strecke 4020 Abschnitt Schwetzingen bis Oftersheim, km 13,5- km 14,6, Bereich
 Horizont 2022
 RiKz 1+2

Zugart	Anzahl		v_max Zug	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband											
Traktion	Tag	Nacht	km/h	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl
GZ-E	1	0	80	7-Z5_A4	1	10-Z5	24	10-Z18	6	10-Z2	6	10-Z15	2		
GZ-E	0	1	90	7-Z5_A4	1	10-Z18	17	10-Z15	4						
GZ-E	0	1	90	7-Z5_A4	1	10-Z5	11	10-Z18	3	10-Z2	3	10-Z15	1		
GZ-E	0	1	90	7-Z5_A4	2	10-Z5	18	10-Z18	4	10-Z2	4	10-Z15	1		
GZ-E	1	0	90	7-Z5_A4	1	10-Z5	23	10-Z18	6	10-Z2	6	10-Z15	1		
GZ-E	0	1	90	7-Z5_A4	1	10-Z5	20	10-Z18	5	10-Z2	5	10-Z15	1		
GZ-E	17	6	100	7-Z5_A4	1	10-Z5	20	10-Z18	5	10-Z2	5	10-Z15	1		
GZ-E	3	4	100	7-Z5_A4	1	10-Z5	21	10-Z18	5	10-Z2	5	10-Z15	1		
GZ-E	5	6	100	7-Z5_A4	1	10-Z5	22	10-Z18	6	10-Z2	6	10-Z15	1		
GZ-E	7	6	100	7-Z5_A4	1	10-Z5	24	10-Z18	6	10-Z2	6	10-Z15	1		
GZ-E	0	1	100	7-Z5_A4	1	10-Z18	22	10-Z15	5						
GZ-E	26	8	100	7-Z5_A4	1	10-Z5	19	10-Z18	5	10-Z2	5	10-Z15	1		
GZ-E	23	14	100	7-Z5_A4	1	10-Z5	23	10-Z18	6	10-Z2	6	10-Z15	1		
GZ-E	1	0	100	7-Z5_A4	2	10-Z5	19	10-Z18	5	10-Z2	5	10-Z15	1		
GZ-E	9	6	100	7-Z5_A4	1	10-Z5	22	10-Z18	5	10-Z2	5	10-Z15	1		
GZ-E	2	1	100	7-Z5_A4	1	10-Z5	24	10-Z18	6	10-Z2	6	10-Z15	2		
GZ-E	1	0	100	7-Z5_A4	2	10-Z18	29	10-Z15	7						
GZ-E	0	1	100	7-Z5_A4	1	10-Z18	15	10-Z15	4						
GZ-E	2	0	100	7-Z5_A4	1	10-Z18	26	10-Z15	6						
GZ-E	3	0	100	7-Z5_A4	1	10-Z5	18	10-Z18	4	10-Z2	4	10-Z15	1		
GZ-E	1	1	100	7-Z5_A4	2	10-Z18	17	10-Z15	4						
GZ-E	1	1	100	7-Z5_A4	1	10-Z5	17	10-Z18	4	10-Z2	4	10-Z15	1		
GZ-E	1	0	100	8-A4	1	10-Z5	21	10-Z18	5	10-Z2	5	10-Z15	1		
GZ-E	1	2	100	7-Z5_A4	1	10-Z18	29	10-Z15	7						
GZ-E	1	0	100	7-Z5_A4	2	10-Z5	22	10-Z18	6	10-Z2	6	10-Z15	1		
GZ-E	1	0	100	7-Z5_A4	1	10-Z18	18	10-Z15	4						
GZ-E	1	0	100	8-A4	1	10-Z5	22	10-Z18	6	10-Z2	6	10-Z15	1		
GZ-E	1	1	120	7-Z5_A4	1	10-Z5	24	10-Z18	6	10-Z2	6	10-Z15	1		
GZ-E	1	0	120	7-Z5_A4	2	7-Z5_A6	1	10-Z5	18	10-Z18	4	10-Z2	4	10-Z15	1
GZ-E	0	2	120	7-Z5_A4	1	10-Z5	22	10-Z18	6	10-Z2	6	10-Z15	1		
GZ-E	1	0	120	7-Z5_A4	1	10-Z5	20	10-Z18	5	10-Z2	5	10-Z15	1		
GZ-V	2	0	100	8-A4	1	10-Z5	7	10-Z18	2	10-Z2	2				
ICE	0	1	160	1-V1	2	2-V1	12								
LZ-E	0	1	140	7-Z5_A4	1										

LZ-V	0	1	100	8-A4	1										
NZ-E	0	2	200	7-Z5_A4	1	9-Z5	14								
RB/RE-E	3	0	160	5-Z5-A8	2										
RB/RE-E	6	0	160	5-Z5-A16	1										
RB/RE-E	1	0	160	5-Z5-A8	3										
S	4	2	140	5-Z5-A10	1										
S	59	14	160	5-Z5-A8	2										
S	1	0	160	5-Z5-A8	3										
Summe	187	85													

VzG

Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten

Die nachfolgend genannte zulässige Streckenhöchstgeschwindigkeit ist anzusetzen, wenn sie kleiner als die Zuggeschwindigkeit ist!

von km	bis km	km/h
13,5	14,0	140
14,0	14,8	120

BüG

Besonders überwachtetes Gleis

von km	bis km
-	-

Erläuterungen und Legende

RiKz: Kennzeichen für Gleisrichtung. Mit RiKz 1+2 wird die Streckenbelastung dargestellt.

1. Geschwindigkeiten:

v_max_Zug: bauartbedingte Zughöchstgeschwindigkeit

VzG: Streckenhöchstgeschwindigkeit aus dem Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten

Bei der schalltechnischen Berechnung ist das Minimum aus v_max_Zug und VzG zu verwenden.

Bei Streckenneu- und Ausbauprojekten sind die Vorgaben des Projektes in Abstimmung mit der Projektleitung zu beachten.

Im Bereich von Personenbahnhöfen (innerhalb der Einfahrsignale) und von Haltepunkten bzw. Haltestellen (Bahnsteiglänge zuzüglich auf jeder Seite 100 m) ist die zulässige Geschwindigkeit der freien Strecke, mindestens aber 70 km/h anzusetzen. Mit vFz = 70 km/h werden die in Bahnhöfen und an Haltepunkten bzw. in Haltestellenbereichen anfallenden Geräusche, die z. B. durch das Türemschließen oder beim Überfahren von Weichen und/oder beim Bremsen und Anfahren entstehen, berücksichtigt.

2. Zusammensetzung der Fahrzeugkategoriebezeichnung:

Nummer der Fz-Kategorie - Variante bzw. Zeilennummer in Beiblatt 1 - Achszahl (bei Tfz, E- und V-Triebzügen-außer bei HGV)

Bsp. 5-Z5-A10

[Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege \(Schall 03\)](#)

3. Infrastruktureigenschaften:

Für Brücken, Bahnübergänge, enge Gleisradien usw. sind die entsprechenden Zuschläge nach Schall03 zu berücksichtigen.

4. Zugarten:

GZ = Güterzug

RV, RE, RB = Regionalzug

S = Elektrotriebzug der S-Bahn

IC = Intercityzug (auch Railjet)

ICE, TGV = Elektrotriebzug des HGV

NZ = Nachtreisezug

AZ = Saison- oder Ausflugszug

D = sonstiger Fernreisezug, auch Dritte

LR, LICE = Leerreisezug

5. Traktionsarten:

- V = Diesellok

- E = E-Lok

6. Grundlast:

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

Version 202301 - Daten gemäß aktueller Bekanntgabe der Zugzahlenprognose 2030DT(KW 24/2023) des Bundes

Strecke 4020 Abschnitt Schwetzingen bis Oftersheim, km 13,5- km 14,6, Bereich

Horizont 2030DT

RiKz 1+2

Zugart	Anzahl		v_max_Zug	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband											
Traktion	Tag	Nacht	km/h	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl
GZ-E	123	107	100	7-Z5-A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8						
GZ-E	14	12	120	7-Z5-A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8						
Grundlast	10	6	100	7-Z5-A4	1	10-Z5	10								
ICE	0	1	280	1-V1	2	2-V1	9								
S	64	8	120	5-Z5-A8	2										
Summe	211	134													

VzG

Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten

Die nachfolgend genannte zulässige Streckenhöchstgeschwindigkeit ist anzusetzen, wenn sie kleiner als die Zuggeschwindigkeit ist!

von km	bis km	km/h
13,5	14,0	140
14,0	14,8	120

BüG

Besonders überwachtes Gleis

von km	bis km
-	-

Erläuterungen und Legende

RiKz: Kennzeichen für Gleisrichtung. Mit RiKz 1+2 wird die Streckenbelastung dargestellt.

1. Geschwindigkeiten:

v_max_Zug: bauartbedingte Zughöchstgeschwindigkeit
VzG: Streckenhöchstgeschwindigkeit aus dem Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten

Bei der schalltechnischen Berechnung ist das Minimum aus v_max_Zug und VzG zu verwenden.

Bei Streckenneu- und Ausbauprojekten sind die Vorgaben des Projektes in Abstimmung mit der Projektleitung zu beachten.

Im Bereich von Personenbahnhöfen (innerhalb der Einfahrsignale) und von Haltepunkten bzw. Haltestellen (Bahnsteiglänge zuzüglich auf jeder Seite 100 m) ist die zulässige Geschwindigkeit der freien Strecke, mindestens aber 70 km/h anzusetzen. Mit vFz = 70 km/h werden die in Bahnhöfen und an Haltepunkten bzw. in Haltestellenbereichen anfallenden Geräusche, die z. B. durch das Türemschließen oder beim Überfahren von Weichen und/oder beim Bremsen und Anfahren entstehen, berücksichtigt.

2. Zusammensetzung der Fahrzeugkategoriebezeichnung:

Nummer der Fz-Kategorie - Variante bzw. Zeilennummer in Beiblatt 1 - Achszahl (bei Tfz, E- und V-Triebzügen-außer bei HGV)
Bsp. 5-Z5-A10

[Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege \(Schall 03\)](#)

3. Infrastruktureigenschaften:

Für Brücken, Bahnübergänge, enge Gleisradien usw. sind die entsprechenden Zuschläge nach Schall03 zu berücksichtigen.

4. Zugarten:

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

5. Traktionsarten:

- V = Diesellok
- E = E-Lok

6. Grundlast:

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

Version 202301

Strecke 4060 Abschnitt Mannheim Ziehbrunnen bis Schwetzingen, km 79,6- km 85,3, Bereich

Horizont 2022

RiKz 1+2

Zugart	Anzahl		v_max_Zug	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband												Anzahl 90%		Anzahl 10%	
Traktion	Tag	Nacht	km/h	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Tag	Nacht	Tag	Nacht
GZ-E	1	0	80	7-Z5_A4	1	10-Z5	24	10-Z18	6	10-Z2	6	10-Z15	2			0,9	0,0	0,1	0
GZ-E	0	1	90	7-Z5_A4	2	10-Z5	18	10-Z18	4	10-Z2	4	10-Z15	1			0,0	0,9	0	0,1
GZ-E	0	1	90	7-Z5_A4	1	10-Z18	17	10-Z15	4							0,0	0,9	0	0,1
GZ-E	0	1	90	7-Z5_A4	1	10-Z5	11	10-Z18	3	10-Z2	3	10-Z15	1			0,0	0,9	0	0,1
GZ-E	0	1	90	7-Z5_A4	1	10-Z5	20	10-Z18	5	10-Z2	5	10-Z15	1			0,0	0,9	0	0,1
GZ-E	14	5	100	7-Z5_A4	1	10-Z5	20	10-Z18	5	10-Z2	5	10-Z15	1			12,6	4,5	1,4	0,5
GZ-E	23	5	100	7-Z5_A4	1	10-Z5	19	10-Z18	5	10-Z2	5	10-Z15	1			20,7	4,5	2,3	0,5
GZ-E	20	11	100	7-Z5_A4	1	10-Z5	23	10-Z18	6	10-Z2	6	10-Z15	1			18,0	9,9	2	1,1
GZ-E	7	6	100	7-Z5_A4	1	10-Z5	22	10-Z18	5	10-Z2	5	10-Z15	1			6,3	5,4	0,7	0,6
GZ-E	1	0	100	7-Z5_A4	2	10-Z5	19	10-Z18	5	10-Z2	5	10-Z15	1			0,9	0,0	0,1	0
GZ-E	1	1	100	7-Z5_A4	1	10-Z5	17	10-Z18	4	10-Z2	4	10-Z15	1			0,9	0,9	0,1	0,1
GZ-E	3	0	100	7-Z5_A4	1	10-Z5	18	10-Z18	4	10-Z2	4	10-Z15	1			2,7	0,0	0,3	0
GZ-E	4	5	100	7-Z5_A4	1	10-Z5	22	10-Z18	6	10-Z2	6	10-Z15	1			3,6	4,5	0,4	0,5
GZ-E	3	2	100	7-Z5_A4	1	10-Z5	21	10-Z18	5	10-Z2	5	10-Z15	1			2,7	1,8	0,3	0,2
GZ-E	5	5	100	7-Z5_A4	1	10-Z5	24	10-Z18	6	10-Z2	6	10-Z15	1			4,5	4,5	0,5	0,5
GZ-E	2	1	100	7-Z5_A4	1	10-Z5	24	10-Z18	6	10-Z2	6	10-Z15	2			1,8	0,9	0,2	0,1
GZ-E	0	1	100	7-Z5_A4	1	10-Z18	22	10-Z15	5							0,0	0,9	0	0,1
GZ-E	1	1	100	7-Z5_A4	2	10-Z18	17	10-Z15	4							0,9	0,9	0,1	0,1
GZ-E	1	1	100	7-Z5_A4	1	10-Z18	29	10-Z15	7							0,9	0,9	0,1	0,1
GZ-E	1	0	100	7-Z5_A4	2	10-Z5	22	10-Z18	6	10-Z2	6	10-Z15	1			0,9	0,0	0,1	0
GZ-E	1	0	100	7-Z5_A4	1	10-Z18	18	10-Z15	4							0,9	0,0	0,1	0
GZ-E	1	0	100	7-Z5_A4	1	10-Z18	26	10-Z15	6							0,9	0,0	0,1	0
GZ-E	0	2	120	7-Z5_A4	1	10-Z5	22	10-Z18	6	10-Z2	6	10-Z15	1			0,0	1,8	0	0,2
GZ-E	1	1	120	7-Z5_A4	1	10-Z5	24	10-Z18	6	10-Z2	6	10-Z15	1			0,9	0,9	0,1	0,1
GZ-E	1	0	120	7-Z5_A4	1	10-Z5	20	10-Z18	5	10-Z2	5	10-Z15	1			0,9	0,0	0,1	0
GZ-V	2	1	100	8-A4	1	10-Z5	7	10-Z18	2	10-Z2	2					1,8	0,9	0,2	0,1
GZ-V	0	1	100	8-A4	1	10-Z5	19	10-Z18	5	10-Z2	5	10-Z15	1			0,0	0,9	0	0,1
LZ-E	0	1	140	7-Z5_A4	1											0,0	0,9	0	0,1
RB/RE-E	27	0	160	5-Z5-A16	1											24,3	0,0	2,7	0
S	3	1	140	5-Z5-A10	1											2,7	0,9	0,3	0,1
Summe	123	55														110,7	49,5	12,3	5,5

VzG

Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten

Die nachfolgend genannte zulässige Streckenhöchstgeschwindigkeit ist anzusetzen, wenn sie kleiner als die Zuggeschwindigkeit ist!

von km	bis km	km/h
79,6	85,3	160

BüG

Besonders überwacht Gleis

von km	bis km
-	-

Erläuterungen und Legende

RiKz: Kennzeichen für Gleisrichtung. Mit RiKz 1+2 wird die Streckenbelastung dargestellt.

1. Geschwindigkeiten:

v_max_Zug: bauartbedingte Zughöchstgeschwindigkeit

VzG: Streckenhöchstgeschwindigkeit aus dem Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten

Bei der schalltechnischen Berechnung ist das Minimum aus v_max_Zug und VzG zu verwenden.

Bei Streckenneu- und Ausbauprojekten sind die Vorgaben des Projektes in Abstimmung mit der Projektleitung zu beachten.

Im Bereich von Personenbahnhöfen (innerhalb der Einfahrtsignale) und von Haltepunkten bzw. Haltestellen (Bahnsteiglänge zuzüglich auf jeder Seite 100 m) ist die zulässige Geschwindigkeit der freien Strecke, mindestens aber 70 km/h anzusetzen. Mit vFz = 70 km/h werden die in Bahnhöfen und an Haltepunkten bzw. in Haltestellenbereichen anfallenden Geräusche, die z. B. durch das Türeenschließen oder beim Überfahren von Weichen und/oder beim Bremsen und Anfahren entstehen, berücksichtigt.

2. Zusammensetzung der Fahrzeugkategoriebezeichnung:

Nummer der Fz-Kategorie - Variante bzw. Zeilennummer in Beiblatt 1 - Achszahl (bei Tfz, E- und V-Triebzügen-außer bei HGV)

Bsp. 5-Z5-A10

[Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege \(Schall 03\)](#)

3. Infrastruktureigenschaften:

Für Brücken, Bahnübergänge, enge Gleisradian usw. sind die entsprechenden Zuschläge nach Schall03 zu berücksichtigen.

4. Zugarten:

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

5. Traktionsarten:

- V = Diesellok
- E = E-Lok

6. Grundlast:

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

Version 202301 - Daten gemäß aktueller Bekanntgabe der Zugzahlenprognose 2030DT(KW 24/2023) des Bundes

Strecke 4060 Abschnitt Mannheim Ziehbrunnen bis Schwetzingen, km 79,6- km 84,5, Bereich

Horizont 2030DT

RiKz 1+2

Zugart	Anzahl		v max Zug	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband											
Traktion	Tag	Nacht	km/h	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl
GZ-E	90	56	100	7-Z5-A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8						
GZ-E	10	6	120	7-Z5-A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8						
Grundlast	10	6	100	7-Z5-A4	1	10-Z5	10								
RB/RE-E	31	5	160	5-Z5-A16	1										
Summe	141	73													

VzG

Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten

Die nachfolgend genannte zulässige Streckenhöchstgeschwindigkeit ist anzusetzen, wenn sie kleiner als die Zuggeschwindigkeit ist!

von km	bis km	km/h
79,6	85,3	160

BüG

Besonders überwachtes Gleis

von km	bis km
-	-

Erläuterungen und Legende

RiKz: Kennzeichen für Gleisrichtung. Mit RiKz 1+2 wird die Streckenbelastung dargestellt.

1. Geschwindigkeiten:

v_max_Zug: bauartbedingte Zughöchstgeschwindigkeit

VzG: Streckenhöchstgeschwindigkeit aus dem Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten

Bei der schalltechnischen Berechnung ist das Minimum aus v_max_Zug und VzG zu verwenden.

Bei Streckenneu- und Ausbauprojekten sind die Vorgaben des Projektes in Abstimmung mit der Projektleitung zu beachten.

Im Bereich von Personenbahnhöfen (innerhalb der Einfahrsignale) und von Haltepunkten bzw. Haltestellen (Bahnsteiglänge zuzüglich auf jeder Seite 100 m) ist die zulässige Geschwindigkeit der freien Strecke, mindestens aber 70 km/h anzusetzen. Mit vFz = 70 km/h werden die in Bahnhöfen und an Haltepunkten bzw. in Haltestellenbereichen anfallenden Geräusche, die z. B. durch das Türemschließen oder beim Überfahren von Weichen und/oder beim Bremsen und Anfahren entstehen, berücksichtigt.

2. Zusammensetzung der Fahrzeugkategoriebezeichnung:

Nummer der Fz-Kategorie - Variante bzw. Zeilennummer in Beiblatt 1 - Achszahl (bei Tfz, E- und V-Triebzügen-außer bei HGV)

Bsp. 5-Z5-A10

[Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege \(Schall 03\)](#)

3. Infrastruktureigenschaften:

Für Brücken, Bahnübergänge, enge Gleisradien usw. sind die entsprechenden Zuschläge nach Schall03 zu berücksichtigen.

4. Zugarten:

GZ = Güterzug

RV, RE, RB = Regionalzug

S = Elektrotriebzug der S-Bahn

IC = Intercityzug (auch Railjet)

ICE, TGV = Elektrotriebzug des HGV

NZ = Nachtreisezug

AZ = Saison- oder Ausflugszug

D = sonstiger Fernreisezug, auch Dritte

LR, LICE = Leerreisezug

5. Traktionsarten:

- V = Diesellok

- E = E-Lok

6. Grundlast:

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

11598 9.0 Schwetzingen Pfaudlerareal

Emissionsberechnung Schienenverkehr -

4020 Mannheim Rheinau - Oftersheim Gleis: 4020 Richtung: Abschnitt: 1 Km: 0+000									
	Zugart Name	Anzahl Züge		Geschwin- digkeit km/h	Länge je Zug m	Max			
		Tag	Nacht						
109	2023 4020-P : GZ-E 7-Z5_A4*1 10-Z5*30 10-Z18*8	123,0	107,0	100	734	-			
110	2023 4020-P : GZ-E 7-Z5_A4*1 10-Z5*30 10-Z18*8 (1)	14,0	12,0	120	734	-			
111	2023 4020-P : Grundlast 7-Z5_A4*1 10-Z5*10	10,0	6,0	100	207	-			
112	2023 4020-P : ICE 1-V1*2 2-V1*9	-	1,0	280	279	-			
113	2023 4020-P : S 5-Z5-A8*2	64,0	8,0	120	69	-			
-	Gesamt	211,0	134,0	-	-	-			
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	-	140,0	-	-	-	-	-	-
0+777	Standardfahrbahn	-	120,0	-	-	-	-	-	-
4060 MA Ziehbrunnen - Oftersheim 10% Übe Gleis: 4060 Richtung: Abschnitt: 1 Km: 0+000									
	Zugart Name	Anzahl Züge		Geschwin- digkeit km/h	Länge je Zug m	Max			
		Tag	Nacht						
144	2023 4060-P : GZ-E 7-Z5_A4*1 10-Z5*30 10-Z18*8	9,0	5,6	100	734	-			
145	2023 4060-P : GZ-E 7-Z5_A4*1 10-Z5*30 10-Z18*8 (1)	1,0	0,6	120	734	-			
146	2023 4060-P : Grundlast 7-Z5_A4*1 10-Z5*10	1,0	0,6	100	207	-			
147	2023 4060-P : RB/RE-E 5-Z5-A16*1	3,1	0,5	160	67	-			
-	Gesamt	14,1	7,3	-	-	-			
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	-	160,0	-	-	-	-	-	-
4060 MA Ziehbrunnen - Oftersheim 90% Gleis: 4060 Richtung: Abschnitt: 1 Km: 0+000									
	Zugart Name	Anzahl Züge		Geschwin- digkeit km/h	Länge je Zug m	Max			
		Tag	Nacht						
144	2023 4060-P : GZ-E 7-Z5_A4*1 10-Z5*30 10-Z18*8	81,0	50,4	100	734	-			
145	2023 4060-P : GZ-E 7-Z5_A4*1 10-Z5*30 10-Z18*8 (1)	9,0	5,4	120	734	-			
146	2023 4060-P : Grundlast 7-Z5_A4*1 10-Z5*10	9,0	5,4	100	207	-			
147	2023 4060-P : RB/RE-E 5-Z5-A16*1	27,9	4,5	160	67	-			
-	Gesamt	126,9	65,7	-	-	-			
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	-	160,0	-	-	-	-	-	-

Projekt Nr. 11598
Datum: 29.01.2024



Anlage 2.2.2
Seite 1



Bebauungsplan Nr. 98 "Schwetzinger Höfe" Schwetzingen

Verkehrslärm im Plangebiet

Isophonenkarte
Beurteilungspegel Tag
Aufpunkthöhe: 23,4 m (7. OG)

Entwurf 1. Bauabschnitt: Planstand Juli 2023
Bebauungsplan: Stand Januar 2024
Masterplan: Stand Februar 2023
mit Höhenanpassung entsprechend B-Plan

Datum: 29.01.2024
RL: 1040

Beurteilungspegel Tag

LrT
in dB(A)

<= 35	<= 35
35 < 40	<= 40
40 < 45	<= 45
45 < 50	<= 50
50 < 55	<= 55
55 < 60	<= 60
60 < 65	<= 65
65 < 70	<= 70
70 < 75	<= 75
75 <	<= 75

Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Emissionslinie Straße
- Schienenachse
- Lärmschutzwand
- Baugrenze



Maßstab (A4) 1:2500



KURZ UND FISCHER
Beratende Ingenieure + Bauphysik
Brückenstraße 9 • 71364 Winnenden

Projekt-Nr.: 11598
Anlage 2.3



Bebauungsplan Nr. 98 "Schwetzingen Höfe" Schwetzingen

Verkehrslärm im Plangebiet

Isophonenkarte
Beurteilungspegel Nacht
Aufpunkthöhe: 23,4 m (7. OG)

Entwurf 1. Bauabschnitt: Planstand Juli 2023
Bebauungsplan: Stand Januar 2024
Masterplan: Stand Februar 2023
mit Höhenanpassung entsprechend B-Plan

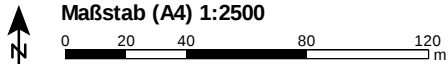
Datum: 29.01.2024
RL: 1040

Beurteilungspegel Nacht LrN in dB(A)

<= 35	35 <
<= 40	40 <
<= 45	45 <
<= 50	50 <
<= 55	55 <
<= 60	60 <
<= 65	65 <
<= 70	70 <
<= 75	75 <

Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Emissionslinie Straße
- Schienenachse
- Lärmschutzwand
- Baugrenze



KURZ UND FISCHER
Beratende Ingenieure + Bauphysik
Brückenstraße 9 • 71364 Winnenden

Projekt-Nr.: 11598
Anlage 2.4



Bebauungsplan Nr. 98 "Schwetzinger Höfe" Schwetzingen

Verkehrslärm im Plangebiet

Isophonenkarte
Beurteilungspegel Tag
Aufpunkthöhe: 17,4 m (5. OG)

Entwurf 1. Bauabschnitt: Planstand Juli 2023
Bebauungsplan: Stand Januar 2024
Masterplan: Stand Februar 2023
mit Höhenanpassung entsprechend B-Plan

Datum: 23.01.2024
RL: 1043

Beurteilungspegel Tag

LrT
in dB(A)

	<=	35
35 <	<=	40
40 <	<=	45
45 <	<=	50
50 <	<=	55
55 <	<=	60
60 <	<=	65
65 <	<=	70
70 <	<=	75
75 <		

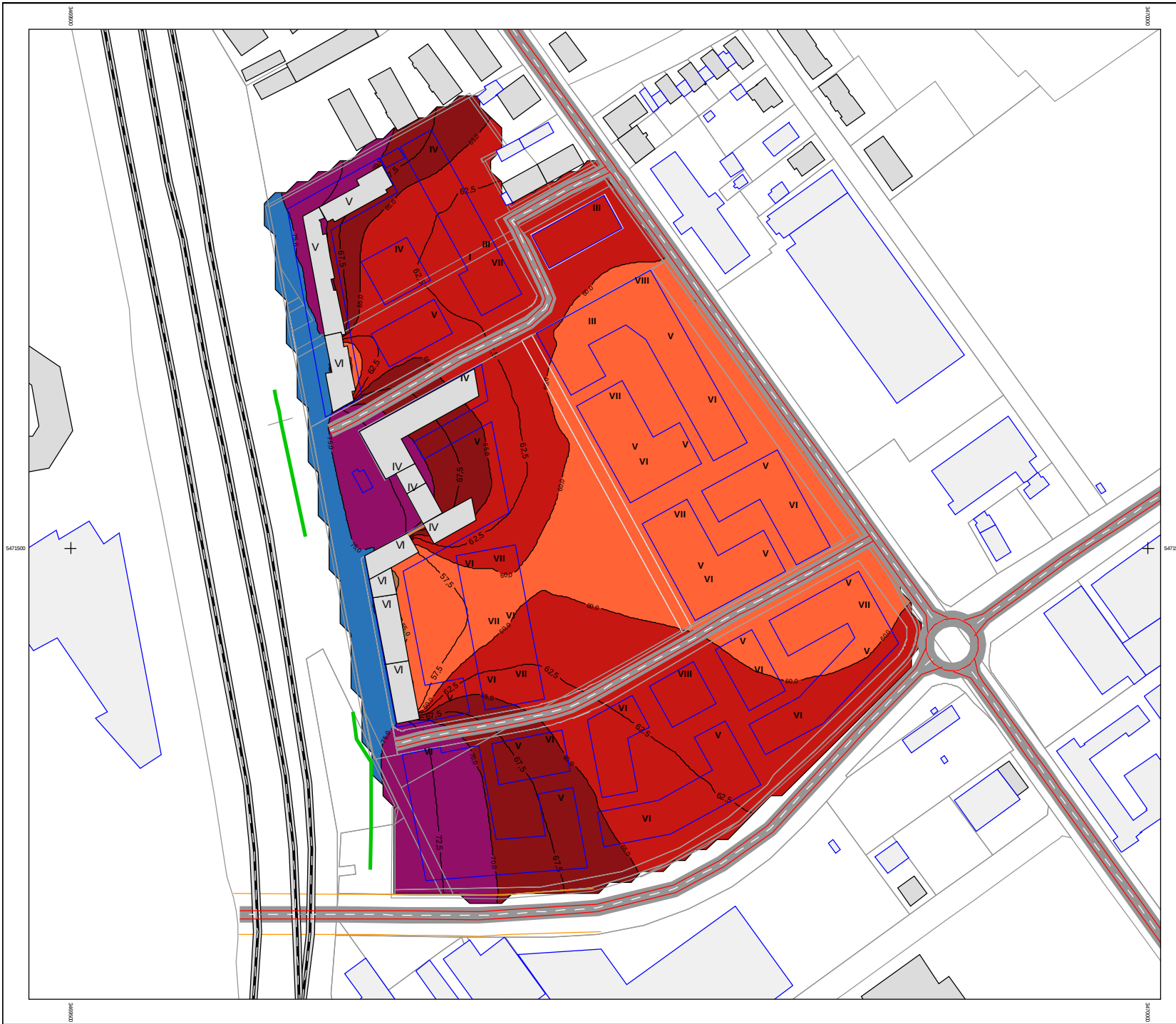
Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Emissionslinie Straße
- Schienenachse
- Lärmschutzwand
- Baugrenze



Maßstab (A4) 1:2500





Bebauungsplan Nr. 98 "Schwetzingen Höfe" Schwetzingen

Verkehrslärm im Plangebiet

Isophonenkarte
Beurteilungspegel Nacht
Aufpunkthöhe: 17,4 m (5. OG)

Entwurf 1. Bauabschnitt: Planstand Juli 2023
Bebauungsplan: Stand Januar 2024
Masterplan: Stand Februar 2023
mit Höhenanpassung entsprechend B-Plan

Datum: 29.01.2024
RL: 1043

Beurteilungspegel Nacht

LrN
in dB(A)

<= 35	<= 35
35 <	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	<= 75
75 <	<= 75

Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Emissionslinie Straße
- Schienenachse
- Lärmschutzwand
- Baugrenze



Maßstab (A4) 1:2500



KURZ UND FISCHER
Beratende Ingenieure + Bauphysik
Brückenstraße 9 • 71364 Winnenden

Projekt-Nr.: 11598

Anlage 2.6



Bebauungsplan Nr. 98 "Schwetzinger Höfe" Schwetzingen

Verkehrslärm im Plangebiet

Isophonenkarte
Beurteilungspegel Nacht
Aufpunkthöhe: 11,4 m (3. OG)

Entwurf 1. Bauabschnitt: Planstand Juli 2023
Bebauungsplan: Stand Januar 2024
Masterplan: Stand Februar 2023
mit Höhenanpassung entsprechend B-Plan

Datum: 29.01.2024
RL: 1044

Beurteilungspegel Nacht

LrN
in dB(A)

<= 35	<= 35
35 < 40	<= 40
40 < 45	<= 45
45 < 50	<= 50
50 < 55	<= 55
55 < 60	<= 60
60 < 65	<= 65
65 < 70	<= 70
70 < 75	<= 75
75 <	<= 75

Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Emissionslinie Straße
- Schienenachse
- Lärmschutzwand
- Baugrenze



Maßstab (A4) 1:2500



KURZ UND FISCHER
Beratende Ingenieure + Bauphysik
Brückenstraße 9 • 71364 Winnenden

Projekt-Nr.: 11598

Anlage 2.7



Bebauungsplan Nr. 98 "Schwetzinger Höfe" Schwetzingen

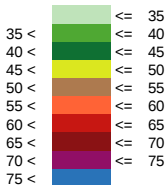
Verkehrslärm im Plangebiet

Beurteilungspegel Tag
Höchster Beurteilungspegel Fassade

Entwurf 1. Bauabschnitt: Planstand Juli 2023
Bebauungsplan: Stand Januar 2024
Masterplan: Stand Februar 2023
mit Höhenanpassung entsprechend B-Plan

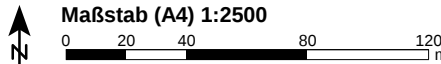
Datum: 29.01.2024
RL: 1000

Beurteilungspegel Tag LrT in dB(A)



Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Emissionslinie Straße
- Schienenachse
- Lärmschutzwand
- Stützmauer
- Lückenschluss z.T. mit Durchfahrtsöffnungen
- Baugbiet
- Baugrenze



KURZ UND FISCHER
Beratende Ingenieure = Bauphysik
Brückenstraße 9 • 71364 Winnenden

Projekt-Nr.: 11598
Anlage 2.8



Bebauungsplan Nr. 98 "Schwetzingen Höfe" Schwetzingen

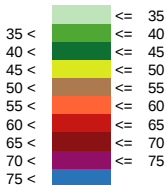
Verkehrslärm im Plangebiet

Beurteilungspegel Nacht
Höchster Beurteilungspegel Fassade

Entwurf 1. Bauabschnitt: Planstand Juli 2023
Bebauungsplan: Stand Januar 2024
Masterplan: Stand Februar 2023
mit Höhenanpassung entsprechend B-Plan

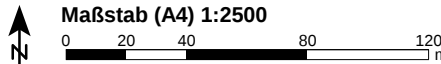
Datum: 01.03.2024
RL: 1000

Beurteilungspegel Nacht LrN in dB(A)



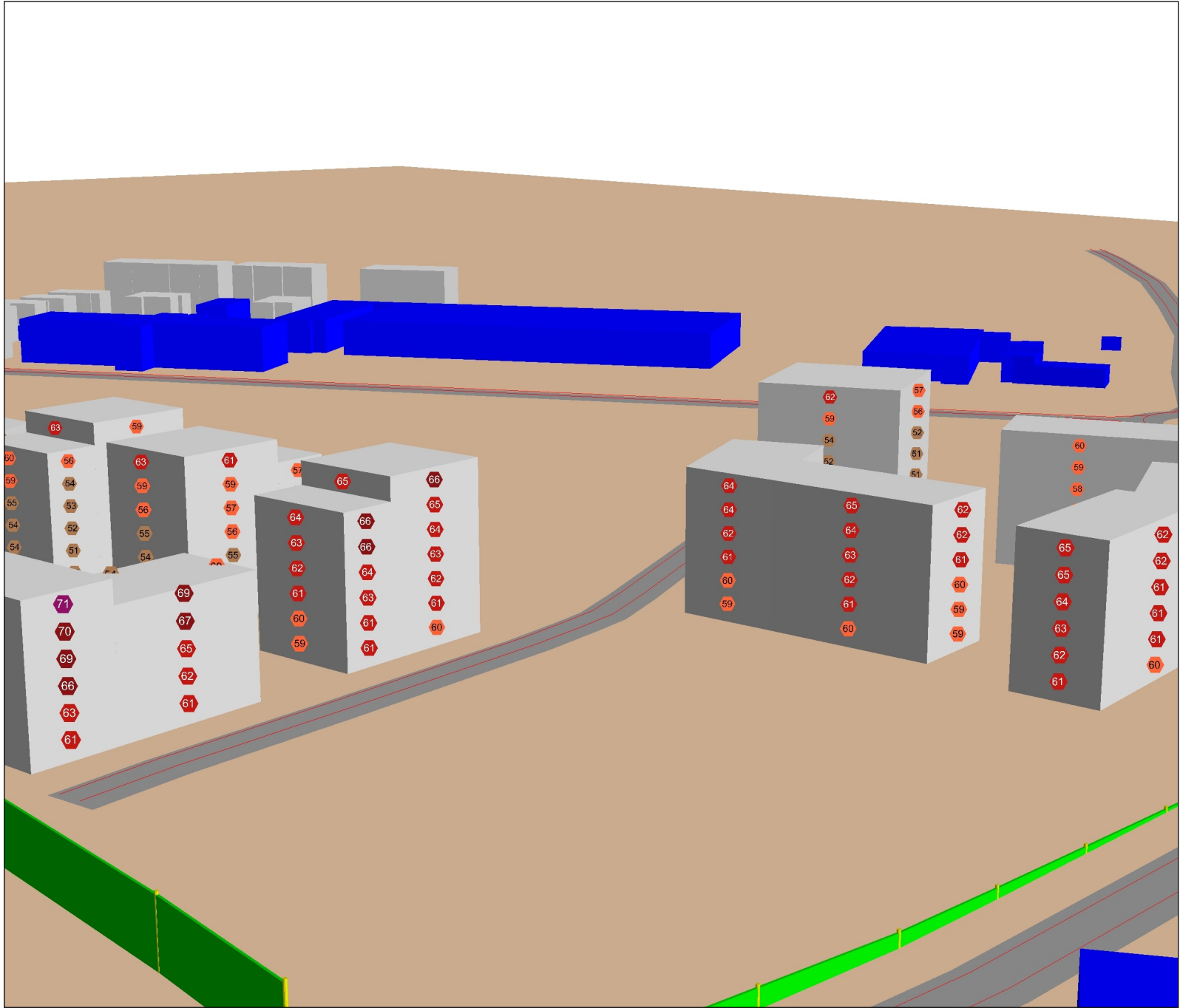
Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Emissionslinie Straße
- Schienenachse
- Lärmschutzwand
- Stützmauer
- Lückenschluss z.T. mit Durchfahrtsöffnungen
- Baugebiet



KURZ UND FISCHER
Beratende Ingenieure » Bauphysik
Brückenstraße 9 » 71364 Winnenden

Projekt-Nr.: 11598
Anlage 2.9



Bebauungsplan Nr. 98 "Schwetzing Höfe" Schwetzingen

Verkehrslärm im Plangebiet

Beurteilungspegel Nacht
3D-Ansicht aus Südwest (2. und 4. BA)

Entwurf 1. Bauabschnitt: Planstand Juli 2023
Bebauungsplan: Stand Januar 2024
Masterplan: Stand Februar 2023
mit Höhenanpassung entsprechend B-Plan

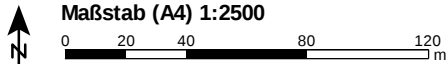
Datum: 29.01.2024
RL: 1051

Beurteilungspegel Nacht LrN in dB(A)

	<=	35
35 <	<=	40
40 <	<=	45
45 <	<=	50
50 <	<=	55
55 <	<=	60
60 <	<=	65
65 <	<=	70
70 <	<=	75
75 <		

Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Emissionslinie Straße
- Schienenachse
- Lärmschutzwand



KURZ UND FISCHER
Beratende Ingenieure • Bauphysik
Brückenstraße 9 • 71364 Winnenden

Projekt-Nr.: 11598
Anlage 2.10



Bebauungsplan Nr. 98 "Schwetzinger Höfe" Schwetzingen

Verkehrslärm im Plangebiet

Beurteilungspegel Tag
Isophonendarstellung: 2 m

Entwurf 1. Bauabschnitt: Planstand Juli 2023
Bebauungsplan: Stand Januar 2024
Masterplan: Stand Februar 2023
mit Höhenanpassung an den Bebauungsplan

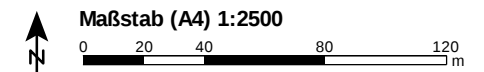
Datum: 26.01.2024
RL: 1004

Beurteilungspegel Tag LrT

	in dB(A)
<= 35	<= 35
35 <	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	<= 75
75 <	<= 75

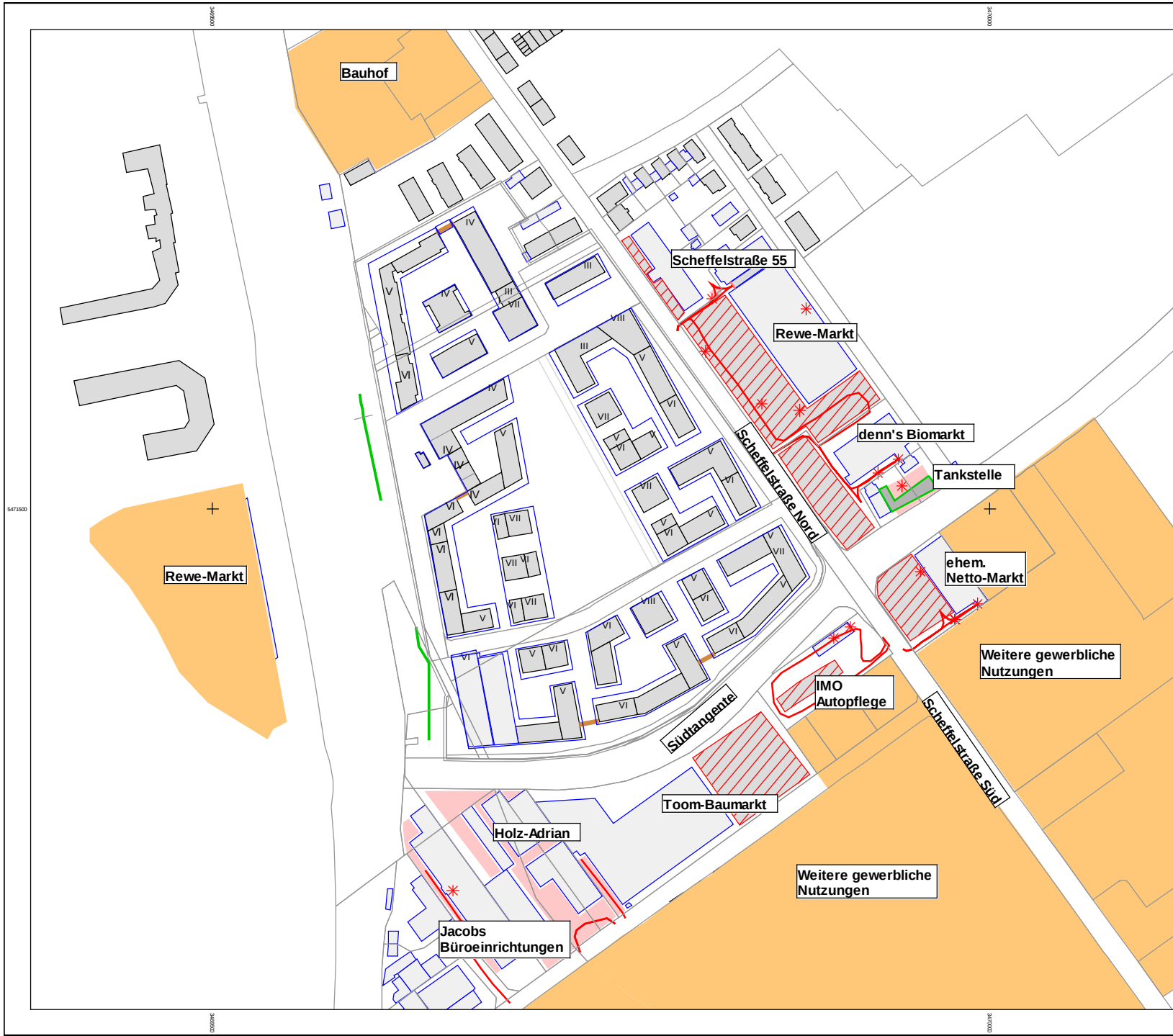
Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Emissionslinie Straße
- Schienenachse
- Lärmschutzwand
- Stützmauer
- Lückenschluss z.T. mit Durchfahrtsöffnungen
- Baugebiet



KURZ UND FISCHER
Beratende Ingenieure + Bauphysik
Brückenstraße 9 • 71364 Winnenden

Projekt-Nr.: 11598
Anlage 2.11



Bebauungsplan Nr. 98
"Schwetzinger Höfe"
Schwetzingen

Anlagenlärm im Plangebiet (Tag)

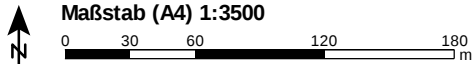
Darstellung der angrenzenden Betriebe und ihrer Schallquellen

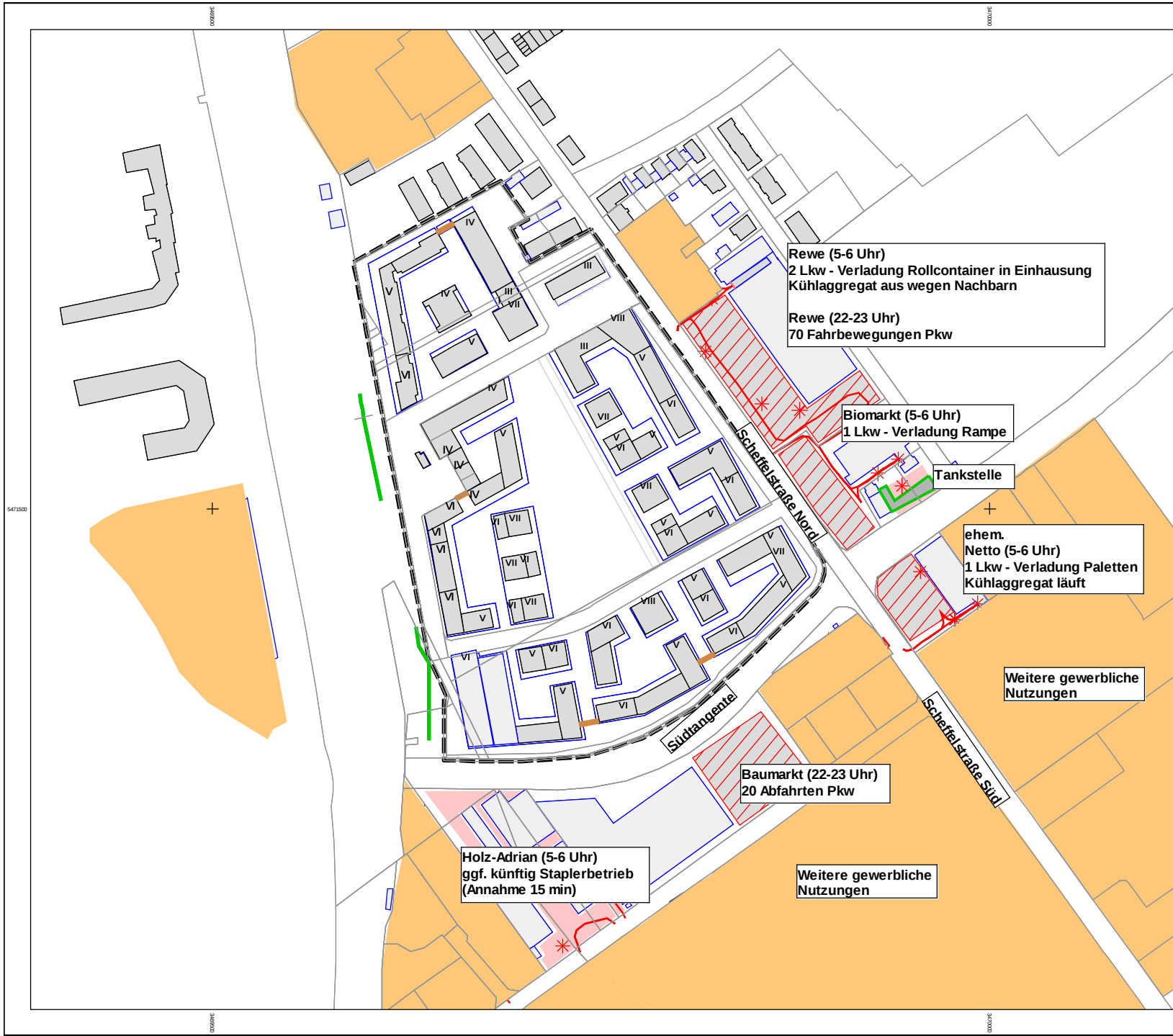
Darstellung der gewerblichen Nutzungen mit Berücksichtigung pauschaler Emissionsansätze (braun dargestellte Flächen)
Bebauungsplan: Stand Januar 2024
Masterplan: Stand Februar 2023

Datum: 24.01.2024

Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Parkplatz
- Punktschallquelle
z.B. Haustechnik/Verladung/
Einzelgeräusche Lkw
- Linien-schallquelle
Zu-/Abfahrt Lkw/Pkw
- Flächenschallquelle
Rangieren Stapler
- Flächenschallquelle
pauschale Emissionsansätze
- Baugebiet





Bebauungsplan Nr. 98 "Schwetzinger Höfe" Schwetzingen

Anlagenlärm im Plangebiet (Nacht)

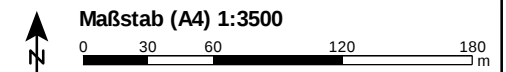
Darstellung der angrenzenden Betriebe und ihrer Schallquellen mit derzeitiger nächtlicher Nutzung

Darstellung der gewerblichen Nutzungen mit Berücksichtigung pauschaler Emissionsansätze (braun dargestellte Flächen)
 Bebauungsplan: Stand Januar 2024
 Masterplan: Stand Februar 2023

Datum: 29.01.2024

Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Parkplatz
- Punktschallquelle
z.B. Haustechnik/Verladung/
Einzelgeräusche Lkw
- Linien-schallquelle
Zu-/Abfahrt Lkw/Pkw
- Flächenschallquelle
Rangieren Stapler
- Flächenschallquelle
pauschale Emissionsansätze
- Baugebiet



11598 9.0 Schwetzingen Pfaudlerareal

Oktavspektren der Emittenten in dB(A) - GLK "1200_AIP Betrieb detailliert B-Plan 2023_08.sit"

Schallquelle	Quellentyp	l oder S m,m²	X m	Y 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)
Baumarkt Lkw Rangieren	Linie	47,69	3469751,7	5471255,9			66,0	82,8	115,0	0	0	63,1	66,1	72,2	75,2	79,1	76,1	70,2	62,1
Baumarkt Parken	Parkplatz	2816,95	3469846,4	5471333,6			63,3	97,8	99,5	0	0	81,2	92,8	85,3	89,8	89,9	90,3	87,6	81,4
Baumarkt Stapler	Fläche	242,24	3469750,3	5471257,7			76,2	100,0	110,0	6	0	82,2	85,2	90,2	94,2	95,2	93,2	86,2	76,2
Biomarkt 40 Stpl	Parkplatz	1702,97	3469894,5	5471510,2			57,4	89,7	99,5	0	0	73,1	84,7	77,2	81,7	81,8	82,2	79,5	73,3
Biomarkt Einzelgeräusche	Punkt		3469928,0	5471523,2			81,0	81,0	115,0	0	0	48,0	58,0	65,1	71,1	74,0	75,0	75,1	73,0
Biomarkt Lkw	Linie	231,71	3469900,0	5471528,4			63,0	86,7	104,5	0	0	67,0	70,0	76,0	79,0	83,0	80,0	74,0	66,0
Biomarkt Paletten Rampe	Punkt		3469941,0	5471532,0			64,0	64,0	110,0	0	0	44,2	53,2	58,2	59,2	56,2	54,2	49,2	41,2
Biomarkt Rückfahrwarner	Linie	33,18	3469928,7	5471523,3			61,0	76,2	103,0	0	6	53,6	49,3	51,0	58,0	75,8	63,5	56,9	43,6
Holz Adrian Kappsäge	Punkt		3469725,6	5471218,6			105,0	105,0		0	0	71,4	81,5	89,0	99,4	97,6	98,8	98,6	91,5
Holz Adrian Lkw Umfahrt	Linie	42,58	3469742,1	5471229,6			66,0	82,3	115,0	0	0	62,6	65,6	71,7	74,7	78,6	75,6	69,7	61,6
Holz Adrian Sprinter Umfahrt	Linie	42,58	3469742,1	5471229,6			47,5	63,8	92,5	0	0	48,7	52,7	54,7	56,7	58,7	56,7	51,7	43,7
Holz Adrian Stapler	Fläche	2627,87	3469701,9	5471263,8			65,8	100,0		6	0	82,2	85,2	90,2	94,2	95,2	93,2	86,2	76,2
IMO Fortluft	Punkt		3469899,7	5471417,0			90,0	90,0		0	0	57,4	75,1	84,1	83,5	81,7	82,9	80,2	76,6
IMO Hochdruckreiniger	Punkt		3469910,6	5471424,3			94,0	94,0		0	0	61,4	79,1	88,1	87,5	85,7	86,9	84,2	80,6
IMO Parken	Parkplatz	475,11	3469884,2	5471386,3			40,2	67,0	99,5	0	0	50,3	61,9	54,4	58,9	59,0	59,4	56,7	50,5
IMO Pkw Umfahrt	Linie	224,51	3469898,7	5471397,0			47,5	71,0	92,5	0	0	55,9	59,9	61,9	63,9	65,9	63,9	58,9	50,9
IMO Staubsauger	Fläche	475,11	3469884,2	5471386,3			72,2	99,0		0	0	82,3	93,9	86,5	91,0	91,0	91,4	88,8	82,5
Jacobs Lkw Rangieren	Linie	102,99	3469663,6	5471224,2			66,0	86,1	104,5	0	0	66,5	69,5	75,5	78,5	82,5	79,5	73,5	65,5
Jacobs Spanabsaugung	Punkt		3469654,6	5471254,3			96,0	96,0		0	0	62,4	72,5	80,0	90,4	88,6	89,8	89,6	82,5
Jacobs Stapler	Fläche	511,18	3469648,9	5471252,1			72,9	100,0	110,0	6	0	82,2	85,2	90,2	94,2	95,2	93,2	86,2	76,2
Netto 61 Stpl	Parkplatz	1501,18	3469949,8	5471442,6			60,4	92,1	99,5	0	0	75,5	87,1	79,6	84,1	84,2	84,6	81,9	75,7
Netto Außenrampe	Punkt		3469992,1	5471438,8			85,0	85,0	121,0	0	0	60,3	66,3	72,3	76,3	80,3	80,3	75,3	63,3
Netto Einkaufssammelbox	Punkt		3469955,1	5471459,4			72,0	72,0		0	0	48,2	48,3	51,8	57,2	62,4	67,6	67,4	63,3
Netto Einzelgeräusche	Punkt		3469977,7	5471428,7			81,0	81,0	115,0	0	0	48,0	58,0	65,1	71,1	74,0	75,0	75,1	73,0
Netto Kühlaggregat	Punkt		3469977,5	5471428,8			97,0	97,0	100,0	0	0	64,5	82,1	91,1	90,5	88,7	89,9	87,2	83,6
Netto Lkw	Linie	124,92	3469968,1	5471423,3			63,0	84,0	104,5	0	0	64,3	67,3	73,3	76,3	80,3	77,3	71,3	63,3
Netto Rückfahrwarner	Linie	27,60	3469979,8	5471432,3			61,0	75,4	103,0	0	6	52,8	48,5	50,2	57,2	75,0	62,7	56,1	42,8

Projekt Nr. 11598
Datum: 29.01.2024

11598 9.0 Schwetzingen Pfaudlerareal

Oktavspektren der Emittenten in dB(A) - GLK "1200_AIP Betrieb detailliert B-Plan 2023_08.sit"

Schallquelle	Quellentyp	l oder S m,m²	X m	Y 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)
Rewe -Toröffnung Abstrahlung Verladung-Nacht	Fläche	24,57	3469834,8	5471643,6			51,1	65,0		0	0	45,2	54,2	59,2	60,2	57,2	55,2	50,2	42,2
Rewe -Toröffnung Abstrahlung Verladung-Tag	Fläche	24,57	3469834,8	5471643,6			64,1	78,0		0	0	53,3	59,3	65,3	69,3	73,3	73,3	68,3	56,3
Rewe Einkaufssammelbox 1	Punkt		3469817,1	5471601,5			72,0	72,0		0	0	48,2	48,3	51,8	57,2	62,4	67,6	67,4	63,3
Rewe Einkaufssammelbox 2	Punkt		3469853,5	5471567,3			72,0	72,0		0	0	48,2	48,3	51,8	57,2	62,4	67,6	67,4	63,3
Rewe Einkaufssammelbox 3	Punkt		3469877,7	5471563,3			72,0	72,0		0	0	48,2	48,3	51,8	57,2	62,4	67,6	67,4	63,3
Rewe Einzelgeräusche	Punkt		3469821,5	5471635,4			81,0	81,0	115,0	0	0	48,0	58,0	65,1	71,1	74,0	75,0	75,1	73,0
Rewe Haustechnik Dach gesamt	Punkt		3469881,9	5471628,4			71,0	71,0		0	0	38,4	56,1	65,1	64,5	62,7	63,9	61,2	57,6
Rewe Lkw	Linie	104,01	3469816,4	5471630,8			63,0	83,2	104,5	0	0	63,5	66,5	72,5	75,5	79,5	76,5	70,5	62,5
Rewe Pkw Umfahrt 100%	Linie	260,77	3469868,4	5471566,9			47,5	71,7	92,5	0	0	56,6	60,6	62,6	64,6	66,6	64,6	59,6	51,6
Rewe Rückfahrwarner	Linie	14,37	3469827,5	5471642,5			61,0	72,6	103,0	0	6	49,9	45,7	47,4	54,4	72,2	59,9	53,2	39,9
Rewe Stapler Entladung Getränke	Fläche	134,08	3469827,8	5471633,0			78,7	100,0	110,0	6	0	82,2	85,2	90,2	94,2	95,2	93,2	86,2	76,2
Rewe Stellplätze	Parkplatz	4269,87	3469859,2	5471582,6			56,2	92,6	99,5	0	0	75,9	87,5	80,0	84,5	84,6	85,0	82,3	76,1
Scheffelstraße 55 Parken	Parkplatz	329,62	3469783,9	5471648,0			57,4	82,6	99,5	0	0	66,0	77,6	70,1	74,6	74,7	75,1	72,4	66,2
Tankstelle	Fläche	597,07	3469948,6	5471512,0			50,2	78,0	115,0	0	0	61,3	72,9	65,5	70,0	70,0	70,4	67,8	61,5
Tankstelle Kraftstoffanlieferung	Punkt		3469943,5	5471514,5			99,0	99,0		0	0	79,3	82,3	88,4	91,4	95,3	92,3	86,4	78,3

Projekt Nr. 11598
Datum: 29.01.2024

11598 9.0 Schwetzingen Pfaudlerareal

Oktavspektren der Emittenten in dB(A) - GLK "1200_AIP Betrieb detailliert B-Plan 2023_08.sit"

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
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. 11598
Datum: 29.01.2024

11598 9.0 Schwetzingen Pfaudlerareal

Oktavspektren der Emittenten in dB(A) - GLK "1201_AIP pauschal B-Plan 2023_08 Flächen o Nacht.sit"

Schallquelle	Quellentyp	l oder S m, m²	X m	Y m	Li dB(A)	R'w dB	L'w dB(A)	Lw dB(A)	LwMax dB(A)	KI dB	KT dB	500 Hz dB(A)	
Bauhof	Fläche	9776	3469609,5	5471774,6			60,0	99,9		0	0	99,9	
GE 1 - 23/1 Scheffelstraße 55	Fläche	2732	3469794,6	5471660,2			45,0	79,4		0	0	79,4	
GE 3 - Östlich Scheffelstraße Süd	Fläche	55859	3470096,3	5471369,0			45,0	92,5		0	0	92,5	
GE 4 - 18/3_80_südlich Südtangente	Fläche	100331	3469974,9	5471144,9			45,0	95,0		0	0	95,0	
GE 5_Südwest	Fläche	54589	3469775,0	5471059,2			45,0	92,4		0	0	92,4	
GE 6 - 18/2	Fläche	11717	3470188,3	5471139,9			45,0	85,7		0	0	85,7	
GE 7 - 84 westlich Bahn	Fläche	11273	3469493,6	5471443,6			60,0	100,5		0	0	100,5	
IMO Flächenbezogen	Fläche	2824	3469893,5	5471395,8			45,0	79,5		0	0	79,5	
Jacobs Flächenbezogen	Fläche	3817	3469662,7	5471250,3			45,0	80,8		0	0	80,8	
Oftersheim Flächenbezogen	Fläche	6673	3469639,0	5471197,3			60,0	98,2		0	0	98,2	

Projekt Nr. 11598
Datum: 29.01.2024

11598 9.0 Schwetzingen Pfaudlerareal

Oktavspektren der Emittenten in dB(A) - GLK "1201_AIP pauschal B-Plan 2023_08 Flächen o Nacht.sit"

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
Li	dB(A)	Innenpegel
R _w	dB	bewertetes Schalldämm-Maß
L _w	dB(A)	Leistung pro m, m ²
L _w Max	dB(A)	Anlagenleistung
KI	dB	maximale Leistung
KT	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
500 Hz	dB(A)	Zuschlag für Tonhaltigkeit
		Schallleistungspegel dieser Frequenz

Projekt Nr. 11598
Datum: 29.01.2024



Bebauungsplan Nr. 98 "Schwetzinger Höfe" Schwetzingen

Anlagenlärm im Plangebiet

Isoophonenkarte
Beurteilungspegel Tag
Aufpunkthöhe: 23,4 m (7. OG)

Bebauungsplan: Stand Januar 2024
Masterplan: Stand Februar 2023

Datum: 29.01.2024

Beurteilungspegel Tag

LrT
in dB(A)

35 <	≤	35
35 <	≤	40
40 <	≤	45
45 <	≤	50
50 <	≤	55
55 <	≤	60
60 <	≤	65
65 <	≤	70
70 <	≤	75
75 <	≤	75

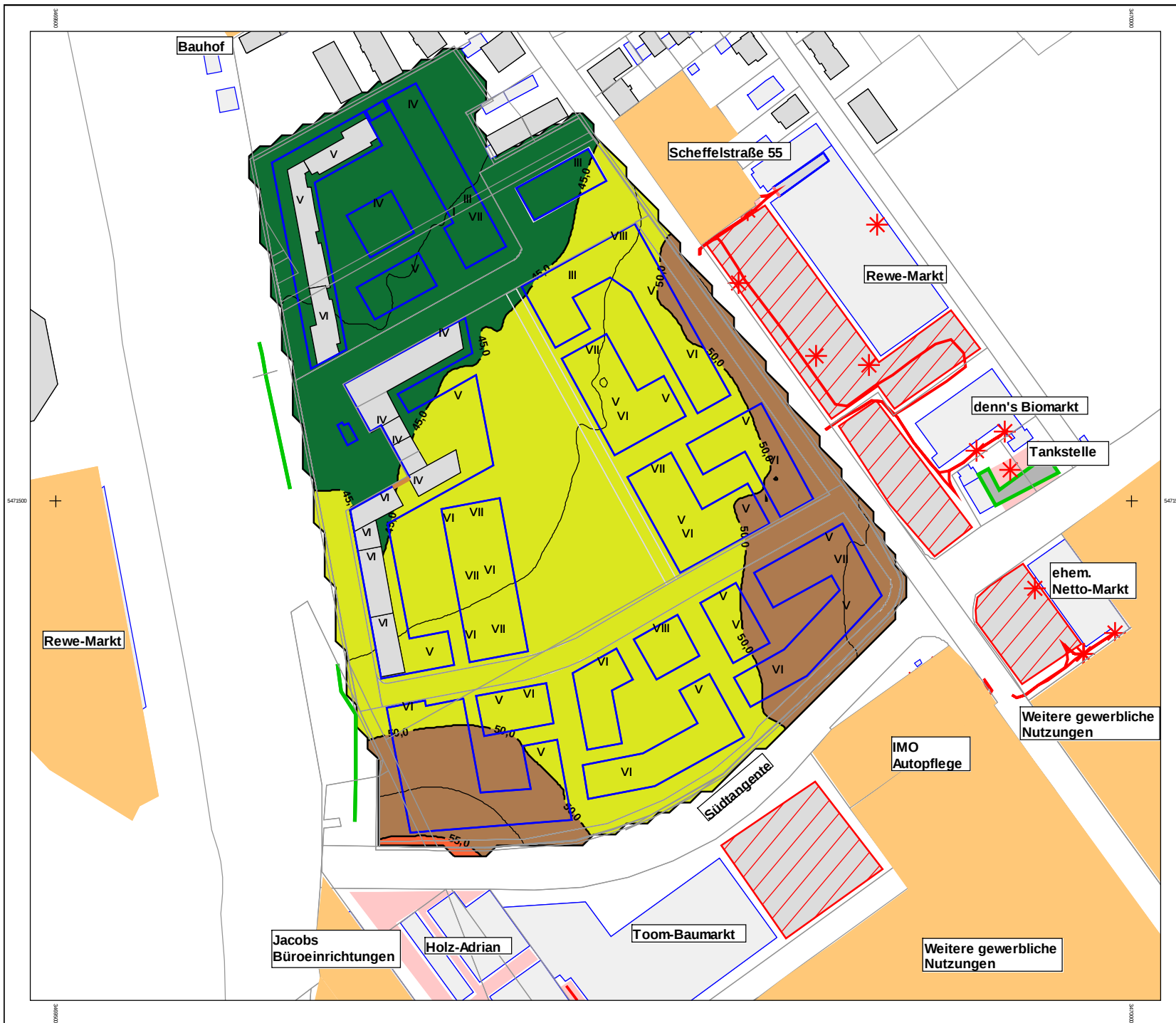
Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Parkplatz
- Punktschallquelle
z.B. Haustechnik/Verladung/
Einzelgeräusche Lkw
- Linien-schallquelle
Zu-/Abfahrt Lkw/Pkw
- Flächens-schallquelle
Rangieren Stapler
- Flächens-schallquelle
pauschale Emissionsansätze
- Baugebiet



Maßstab (A4) 1:2500





Bebauungsplan Nr. 98 "Schwetzinger Höfe" Schwetzingen

Anlagenlärm im Plangebiet

Isoophonenkarte
Beurteilungspegel Nacht
Aufpunkthöhe: 23,4 m (7. OG)

Bebauungsplan: Stand Januar 2024
Masterplan: Stand Februar 2023

Datum: 29.01.2024

Beurteilungspegel Nacht

LrN
in dB(A)

35 <	<= 35		
40 <	<= 40	WA	
45 <	<= 45	M/MU	
50 <	<= 50		
55 <	<= 55		
60 <	<= 60		
65 <	<= 65		
70 <	<= 70		
75 <	<= 75		

Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Parkplatz
- Punktschallquelle
z.B. Haustechnik/Verladung/
Einzelgeräusche Lkw
- Linien-schallquelle
Zu-/Abfahrt Lkw/Pkw
- Flächens-schallquelle
Rangieren Stapler
- Flächens-schallquelle
pauschale Emissionsansätze
- Baugebiet



Maßstab (A4) 1:2500





Bebauungsplan Nr. 98 "Schwetzinger Höfe" Schwetzungen

Anlagenlärm im Plangebiet

Isoophonenkarte:
Beurteilungspegel Tag
Aufpunkthöhe: (7. OG)

Bebauungsplan: Stand Januar 2024
Masterplan: Stand Februar 2023

Datum: 29.01.2024

Beurteilungspegel Tag

LrT
in dB(A)

35 <=	35
35 <	40
40 <	45
45 <	50
50 <	55
55 <	60
60 <	65
65 <	70
70 <	75
75 <	

Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Parkplatz
- Punktschallquelle
z.B. Haustechnik/Verladung/
Einzelgeräusche Lkw
- Linienschallquelle
Zu-/Abfahrt Lkw/Pkw
- Flächenschallquelle
Rangieren Stapler
- Flächenschallquelle
pauschale Emissionsansätze
- Baugelände



Maßstab (A4) 1:2500





Bebauungsplan Nr. 98 "Schwetzinger Höfe" Schwetzungen

Anlagenlärm im Plangebiet

Isoophonenkarte:
Beurteilungspegel Nacht
Aufpunkthöhe: (7. OG)

Bebauungsplan: Standd Januar 2024
Masterplan: Stand Februar 2023

Datum: 29.01.2024

Beurteilungspegel Nacht

LrN in dB(A)	
<= 35	WA
35 < <= 40	M/MU
40 < <= 45	M/MU
45 < <= 50	M/MU
50 < <= 55	M/MU
55 < <= 60	M/MU
60 < <= 65	M/MU
65 < <= 70	M/MU
70 < <= 75	M/MU
75 <	M/MU

Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Parkplatz
- Punktschallquelle
z.B. Haustechnik/Verladung/
Einzelgeräusche Lkw
- Linien-schallquelle
Zu-/Abfahrt Lkw/Pkw
- Flächens-schallquelle
Rangieren Stapler
- Flächens-schallquelle
pauschale Emissionsansätze
- Baugebiet

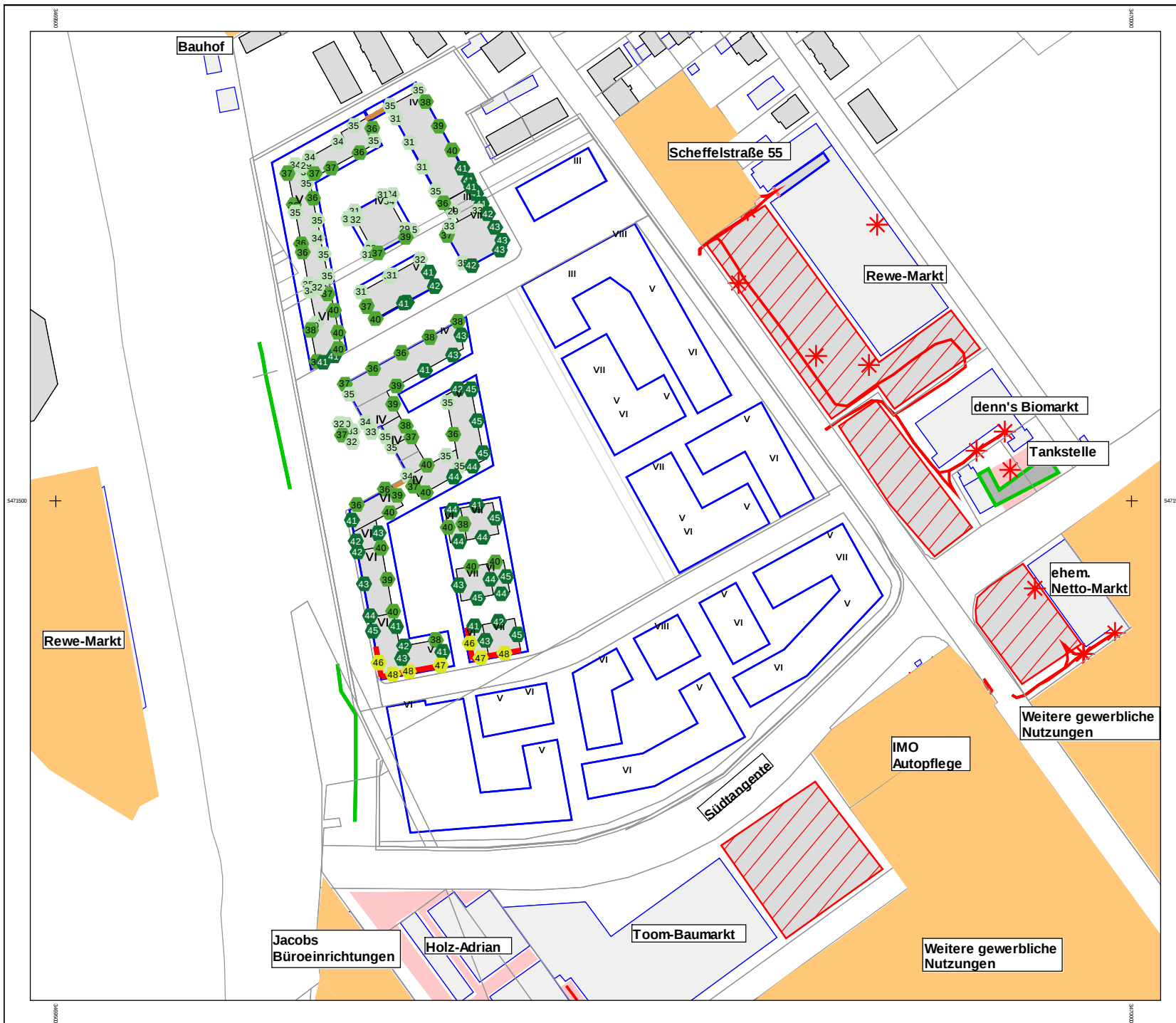
Maßstab (A4) 1:2500



KURZ UND FISCHER
Beratende Ingenieure + Bauphysik
Brückenstraße 9 • 71364 Winnenden

Projekt-Nr.: 11598

Anlage 3.7



Bebauungsplan Nr. 98 "Schwetzinger Höfe" Schwetzingen

Anlagenlärm im Plangebiet

1. - 2. Bauabschnitt

Beurteilungspegel Nacht
Höchster Beurteilungspegel Fassaden

Bebauungsplan: Stand Januar 2024
Masterplan: Stand Februar 2023

Datum: 29.01.2024

Beurteilungspegel Nacht

LrN in dB(A)		
35 <	≤ 35	WA
40 <	≤ 40	M/MU
45 <	≤ 45	M/MU
50 <	≤ 50	
55 <	≤ 55	
60 <	≤ 60	
65 <	≤ 65	
70 <	≤ 70	
75 <	≤ 75	

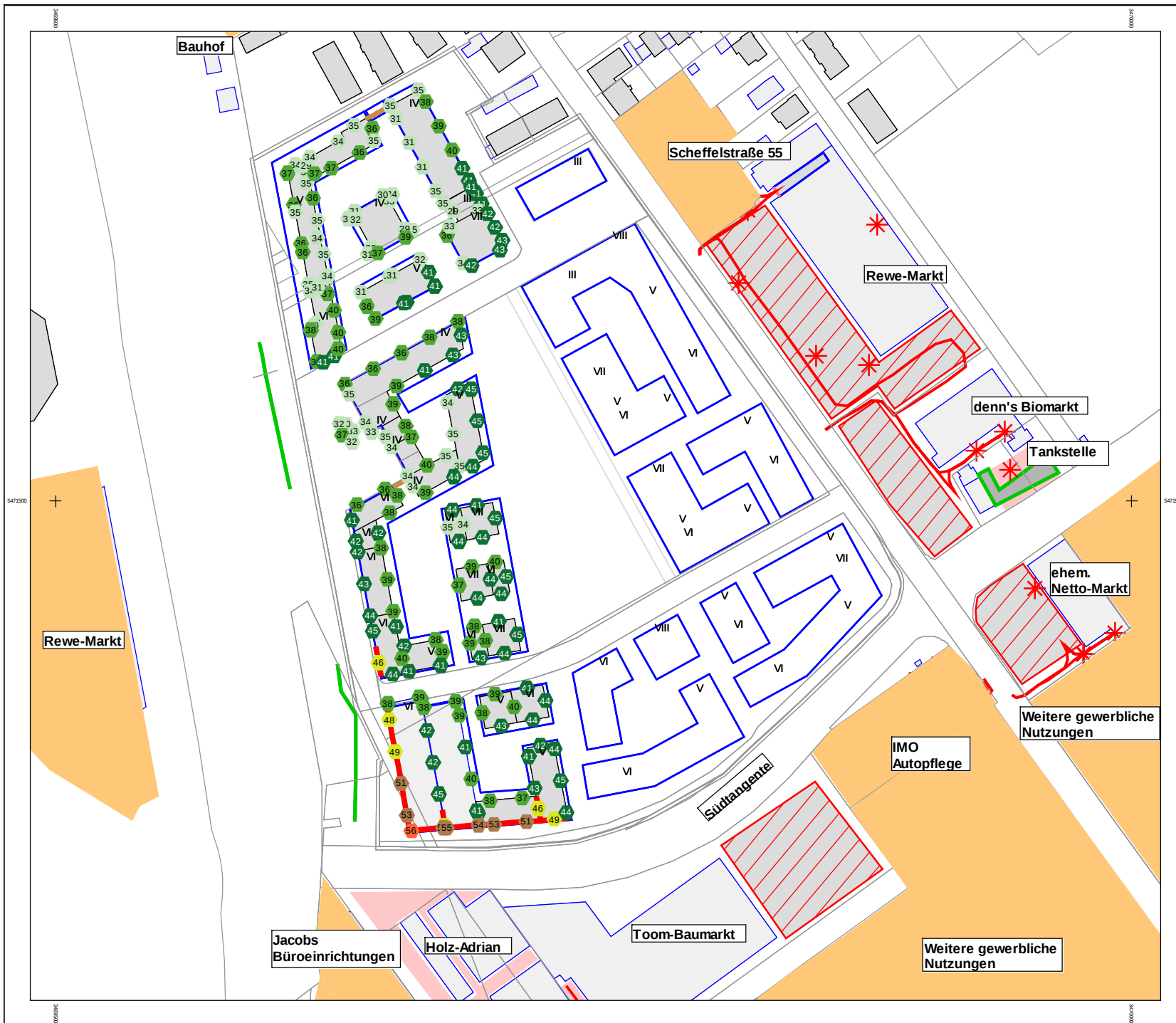
Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Parkplatz
- ✱ Punktschallquelle
z.B. Haustechnik/Verladung/
Einzelgeräusche Lkw
- Linienschallquelle
Zu-/Abfahrt Lkw/Pkw
- Flächenschallquelle
Rangieren Stapler
- Flächenschallquelle
pauschale Emissionsansätze
- Baugebiet



Maßstab (A4) 1:2500





Bebauungsplan Nr. 98 "Schwetzingen Höfe" Schwetzingen

Anlagenlärm im Plangebiet

1. - 3. Bauabschnitt

Beurteilungspegel Nacht
Höchster Beurteilungspegel Fassaden

Bebauungsplan: Stand Januar 2024
Masterplan: Stand Februar 2023

Datum: 29.01.2024

Beurteilungspegel Nacht

LrN in dB(A)		
35 <	≤ 35	WA
40 <	≤ 40	M/MU
45 <	≤ 45	
50 <	≤ 50	
55 <	≤ 55	
60 <	≤ 60	
65 <	≤ 65	
70 <	≤ 70	
75 <	≤ 75	

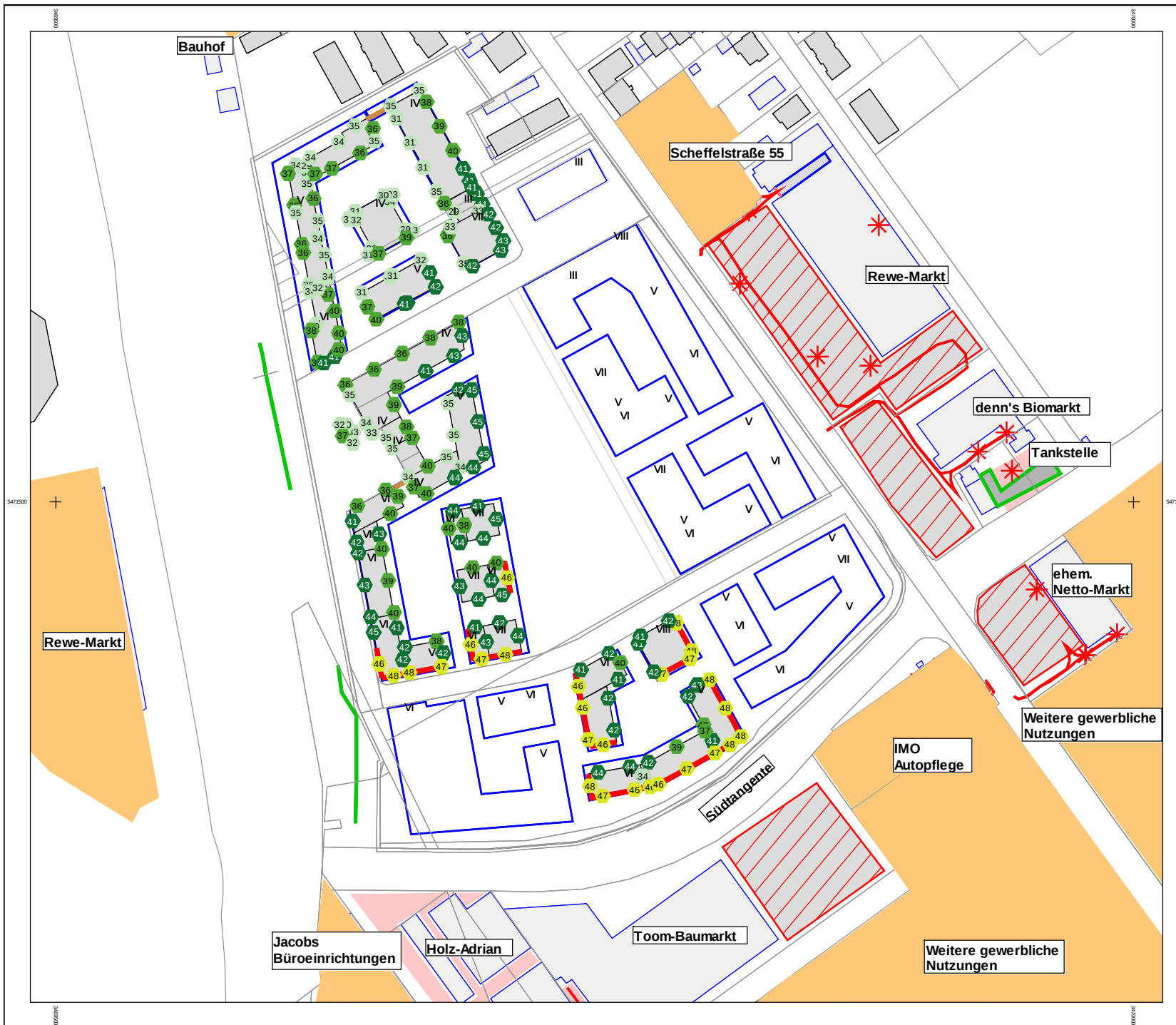
Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Parkplatz
- Punktschallquelle
z.B. Haustechnik/Verladung/
Einzelgeräusche Lkw
- Linienschallquelle
Zu-/Abfahrt Lkw/Pkw
- Flächenschallquelle
Rangieren Stapler
- Flächenschallquelle
pauschale Emissionsansätze
- Baugebiet



Maßstab (A4) 1:2500





Bebauungsplan Nr. 98 "Schwetzinger Höfe" Schwetzingen

Anlagenlärm im Plangebiet

1. , 2. und 4. Bauabschnitt

Beurteilungspegel Nacht
Höchster Beurteilungspegel Fassaden

Bebauungsplan: Stand Januar 2024
Masterplan: Stand Februar 2023

Datum: 29.01.2024

Beurteilungspegel Nacht

LrN in dB(A)	
<= 35	35 <= 35
35 < 40	40 <= 40
40 < 45	45 <= 45
45 < 50	50 <= 50
50 < 55	55 <= 55
55 < 60	60 <= 60
60 < 65	65 <= 65
65 < 70	70 <= 70
70 < 75	75 <= 75

Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Parkplatz
- ✱ Punktschallquelle
z.B. Haustechnik/Verladung/
Einzelgeräusche Lkw
- Linienschallquelle
Zu-/Abfahrt Lkw/Pkw
- Flächenschallquelle
Rangieren Stapler
- Flächenschallquelle
pauschale Emissionsansätze
- Baugelände

Maßstab (A4) 1:2500





Bebauungsplan Nr. 98 "Schwetzingen Höfe" Schwetzingen

Anlagenlärm im Plangebiet

Beurteilungspegel Nacht
Höchster Beurteilungspegel Fassaden

Bebauungsplan: Stand Januar 2024
Masterplan: Stand Februar 2023

Variante: Ansätze Emissionen Anlagenlärm:
-Holz-Adrian/ehem. Netto ohne Nachtbetrieb
daher planerischer Ansatz wie weitere Flächen
-Rewe/Biomarkt/Toom
mit nächtl. Betriebstätigkeit wie Gutachten 2019
-Weitere Flächen: $L_{WA} = 45 \text{ dB(A) je m}^2$
(GE mit stark eingeschränktem Nachtbetrieb)

Datum: 29.01.2024

Beurteilungspegel Nacht

LrN in dB(A)	
35 <	<= 35
40 <	<= 40
45 <	<= 45
50 <	<= 50
55 <	<= 55
60 <	<= 60
65 <	<= 65
70 <	<= 70
75 <	<= 75

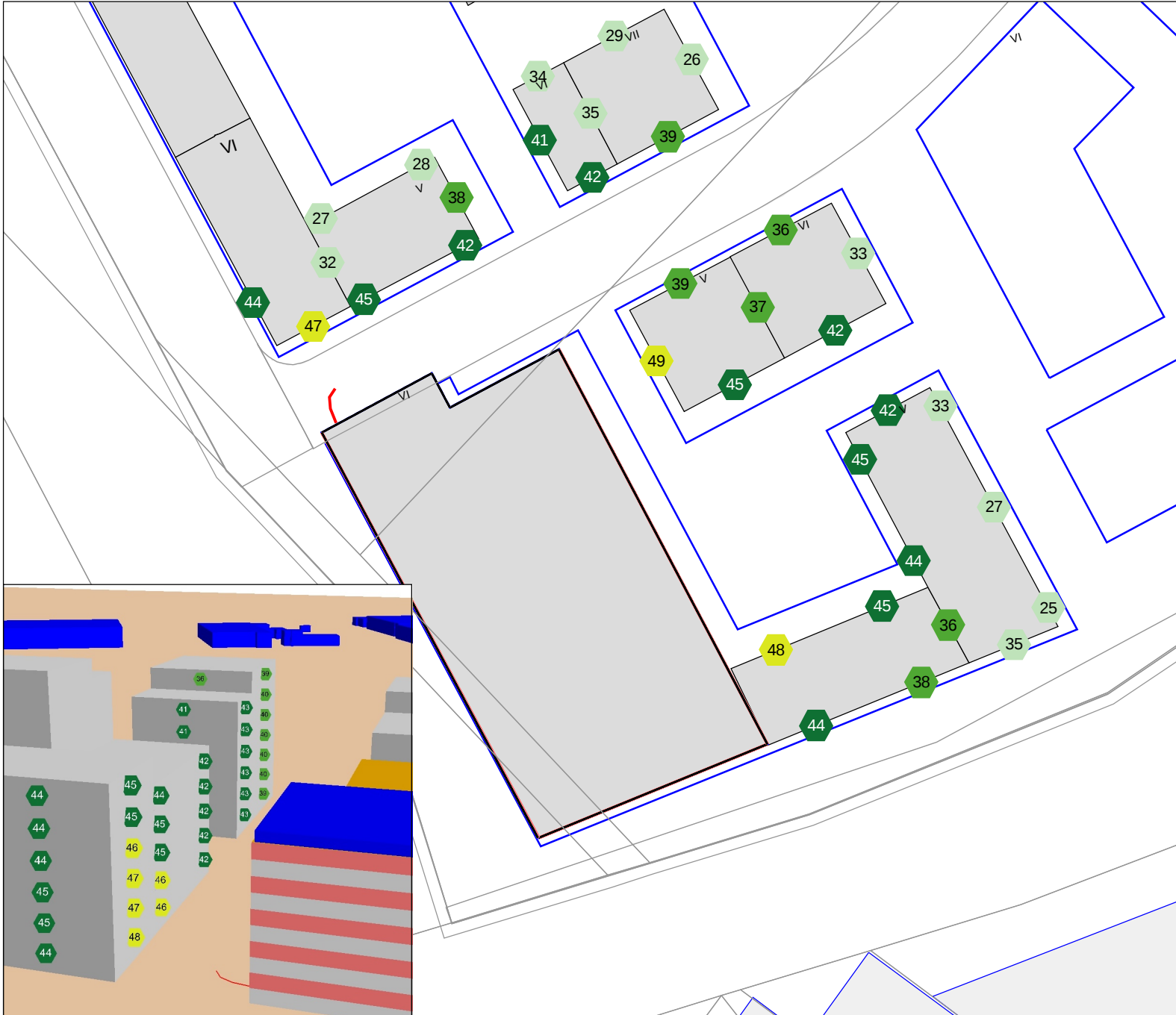
Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Parkplatz
- Punktschallquelle
z.B. Haustechnik/Verladung/
Einzelgeräusche Lkw
- Linienschallquelle
- Flächenschallquelle
Rangieren Stapler
- Flächenschallquelle
pauschale Emissionsansätze
- Baugebiet



Maßstab (A4) 1:2500





Bebauungsplan Nr. 98 "Schwetzinger Höfe" Schwetzingen

Auwirkungen Quartiersgarage

Beurteilungspegel Tag
Beurteilungspegel Fassaden

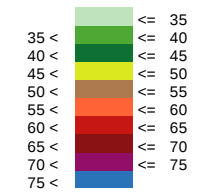
Berücksichtigung folgender Maßnahmen:

Nordfassade: geschlossen
Ostfassade - in Teilbereichen geschlossen:
-südlicher Teil (15 m Länge) komplett
-nördlicher Teil (45 m Länge) geschlossene Brüstung
-absorbierende Deckenverkleidung, ca. 7 m Tiefe Ostseite
Südfassade: geschlossene Brüstung

Datum: 29.01.2024

Beurteilungspegel Tag LrT

in dB(A)



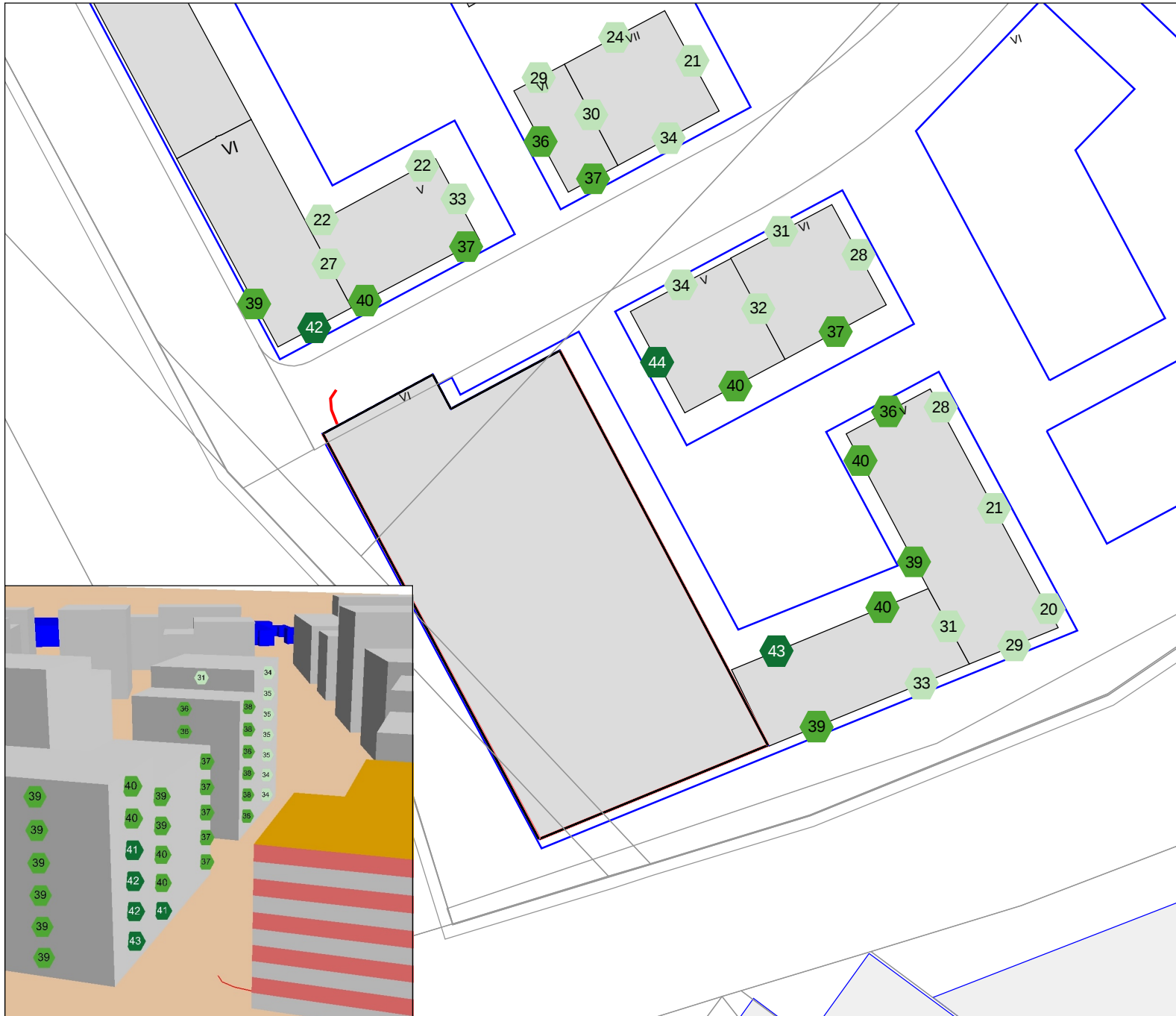
Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Linienschallquelle Zu/Abfahrt Pkw
- Öffnungsfläche



Maßstab (A4) 1:740





Bebauungsplan Nr. 98 "Schwetzinger Höfe" Schwetzingen

Auwirkungen Quartiersgarage

Beurteilungspegel Nacht
Beurteilungspegel Fassaden

Berücksichtigung folgender Maßnahmen:

Nordfassade: geschlossen
Ostfassade - in Teilbereichen geschlossen:
-südlicher Teil (15 m Länge) komplett
-nördlicher Teil (45 m Länge) geschlossene Brüstung
-absorbierende Deckenverkleidung, ca. 7 m Tiefe Ostseite
Südfassade: geschlossene Brüstung

Datum: 29.01.2024

Beurteilungspegel Nacht LrN in dB(A)

35 <	<=	35
40 <	<=	40
45 <	<=	45
50 <	<=	50
55 <	<=	55
60 <	<=	60
65 <	<=	65
70 <	<=	70
75 <	<=	75

Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Linienschallquelle Zu/Abfahrt Pkw
- Öffnungsfläche

Maßstab (A4) 1:740

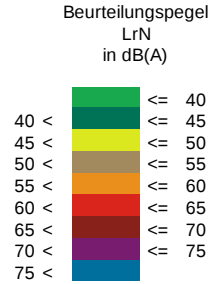
0 5 10 20 30 m

KURZ UND FISCHER
Beratende Ingenieure + Bauphysik
Brückenstraße 9 • 71364 Winnenden

Projekt-Nr.: 11598
Anlage 4.2

Gebäudelärmkarte

3D-Ansicht 2. BA
Beurteilungspegel Nacht



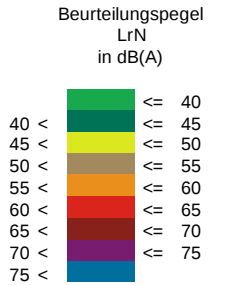
TG BA 2:
195 Stpl.

TG BA 5:
95 Stpl.

TG BA 4:
153 Stpl.

Gebäudelärmkarte

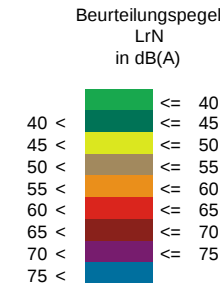
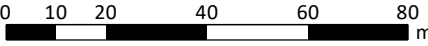
3D-Ansicht BA 4, BA 5
Beurteilungspegel Nacht



TG BA 7:
140 Stpl.

TG BA 6:
70 Stpl.

Maßstab 1:1500



Gebäudelärmkarte

3D-Ansicht BA 6, BA 7
Beurteilungspegel Nacht

Bebauungsplan Nr. 98
"Schwetzinger Höfe"
Schwetzingen

Auswirkungen geplante Tiefgaragen
ohne Quartiersgarage

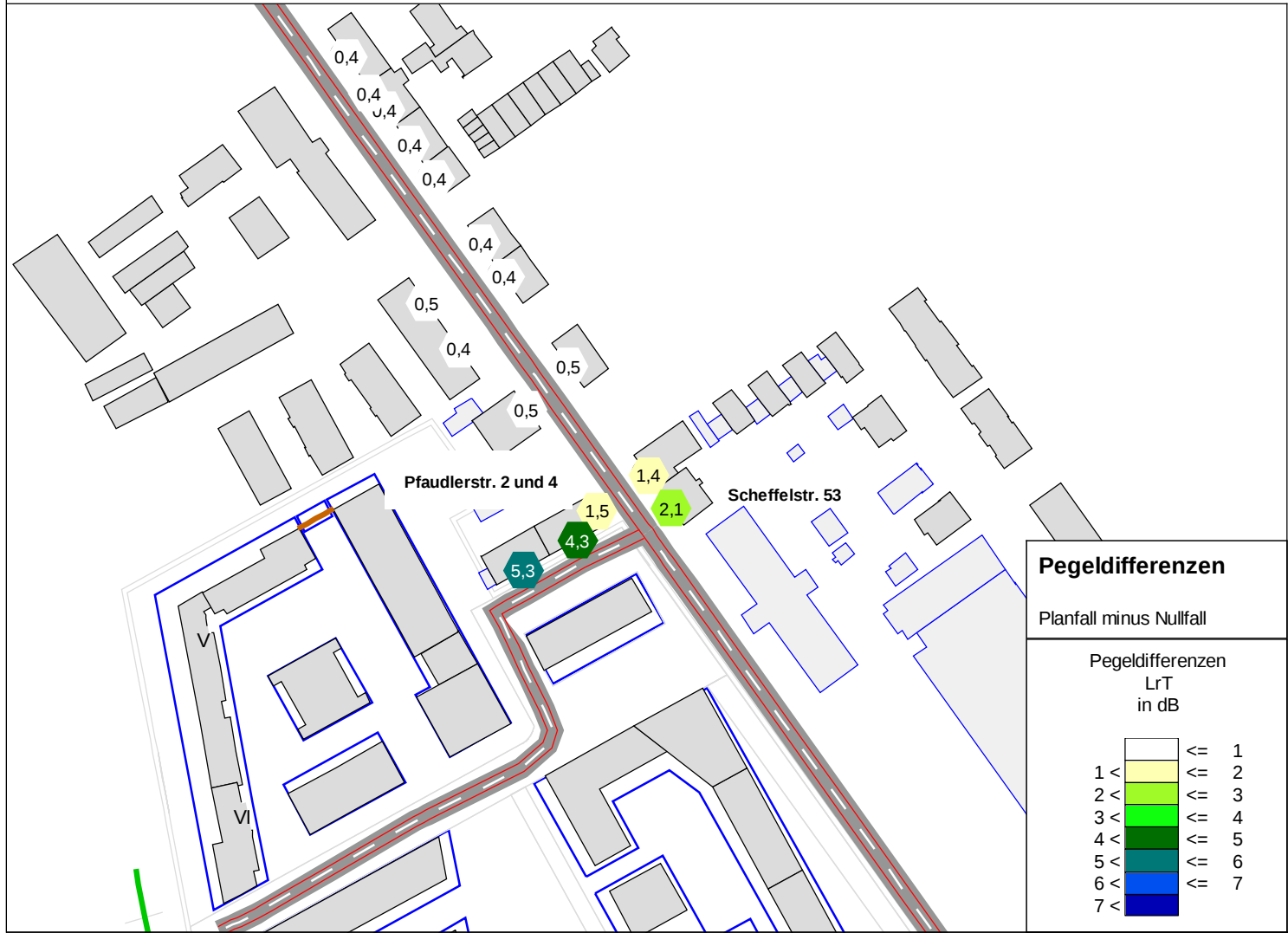
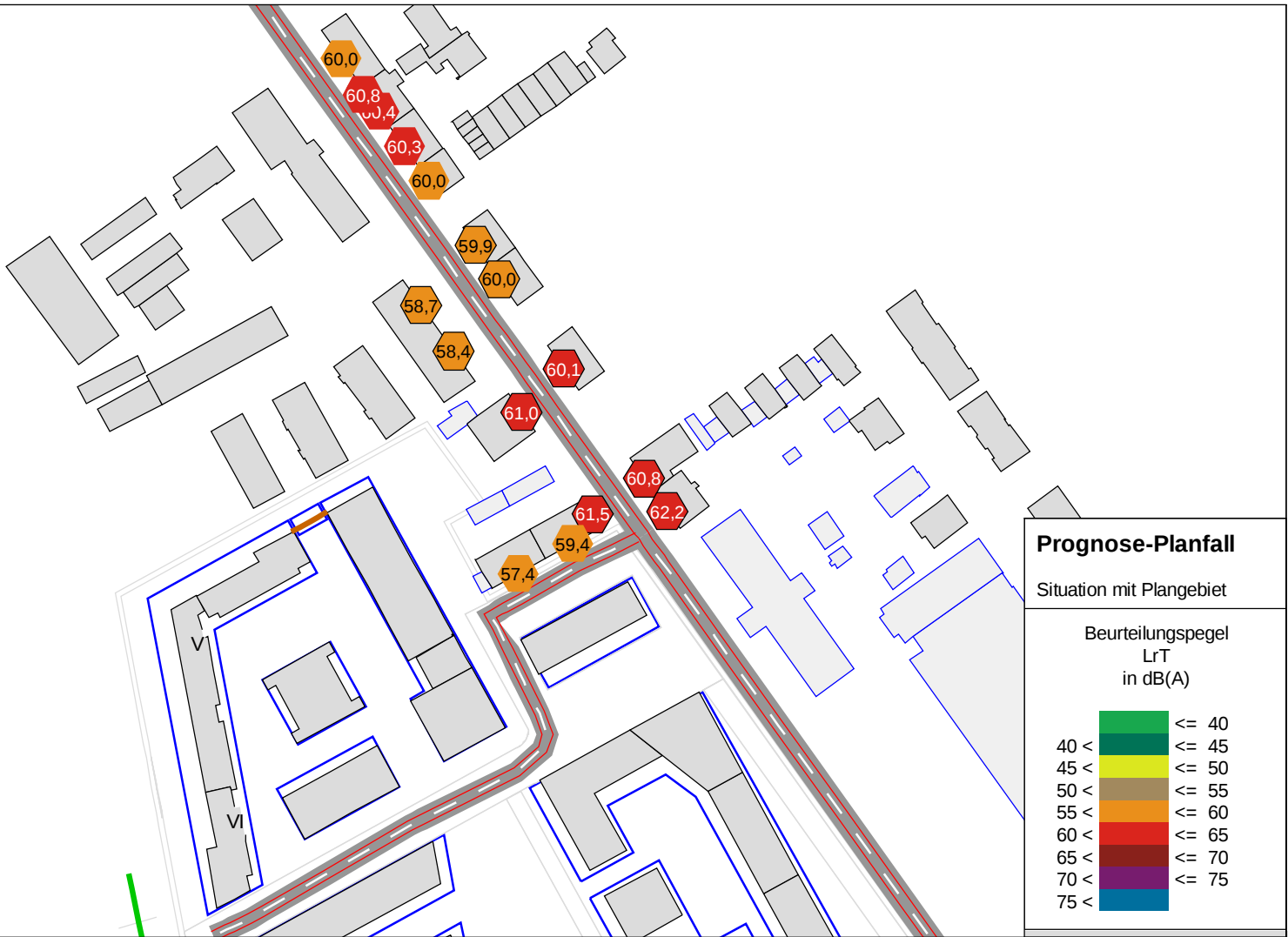
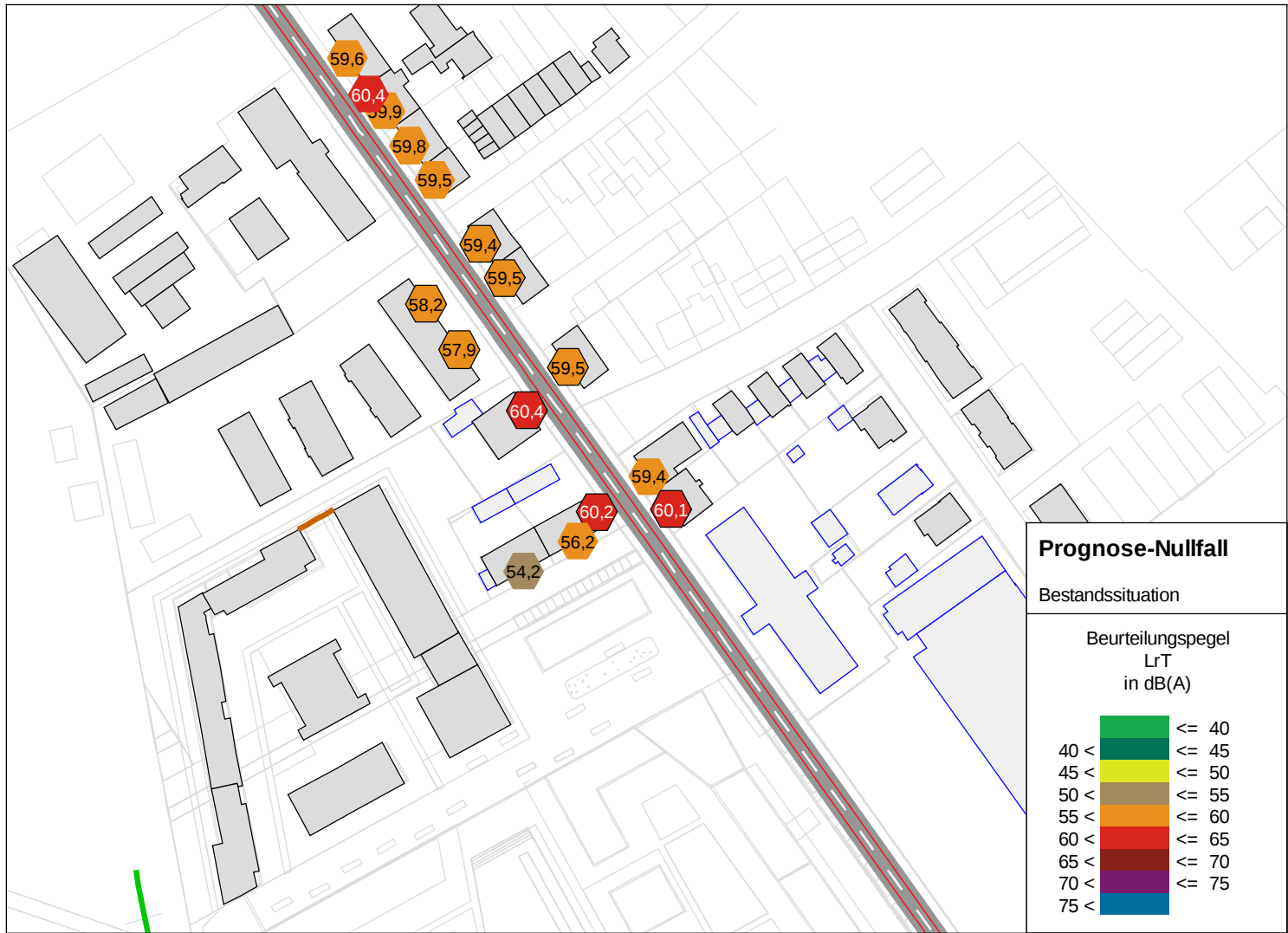
Frequentierung Stellplätze nach Parkplatzlärmstudie

3D-Ansichten

Druckdatum: 29.01.2024

KURZUNDFISCHER
Beratende Ingenieure ■ Bauphysik
Brückenstraße 9 ■ 71364 Winnenden

Projekt-Nr.: 11598
Anlage 4.3



Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Straße
- Lärmschutzwand

Bebauungsplan Nr. 98 "Schwetzingen Höfe" Schwetzingen

Auswirkungen Straßenverkehrslärm an der bestehenden Wohnbebauung durch planbedingten Mehrverkehr und Reflexionen an den Baukörpern

Gebäudelärmkarte
Angezeigtes Stockwerk: Höchster Pegel/Pegeldifferenzen
Beurteilungspegel Tag

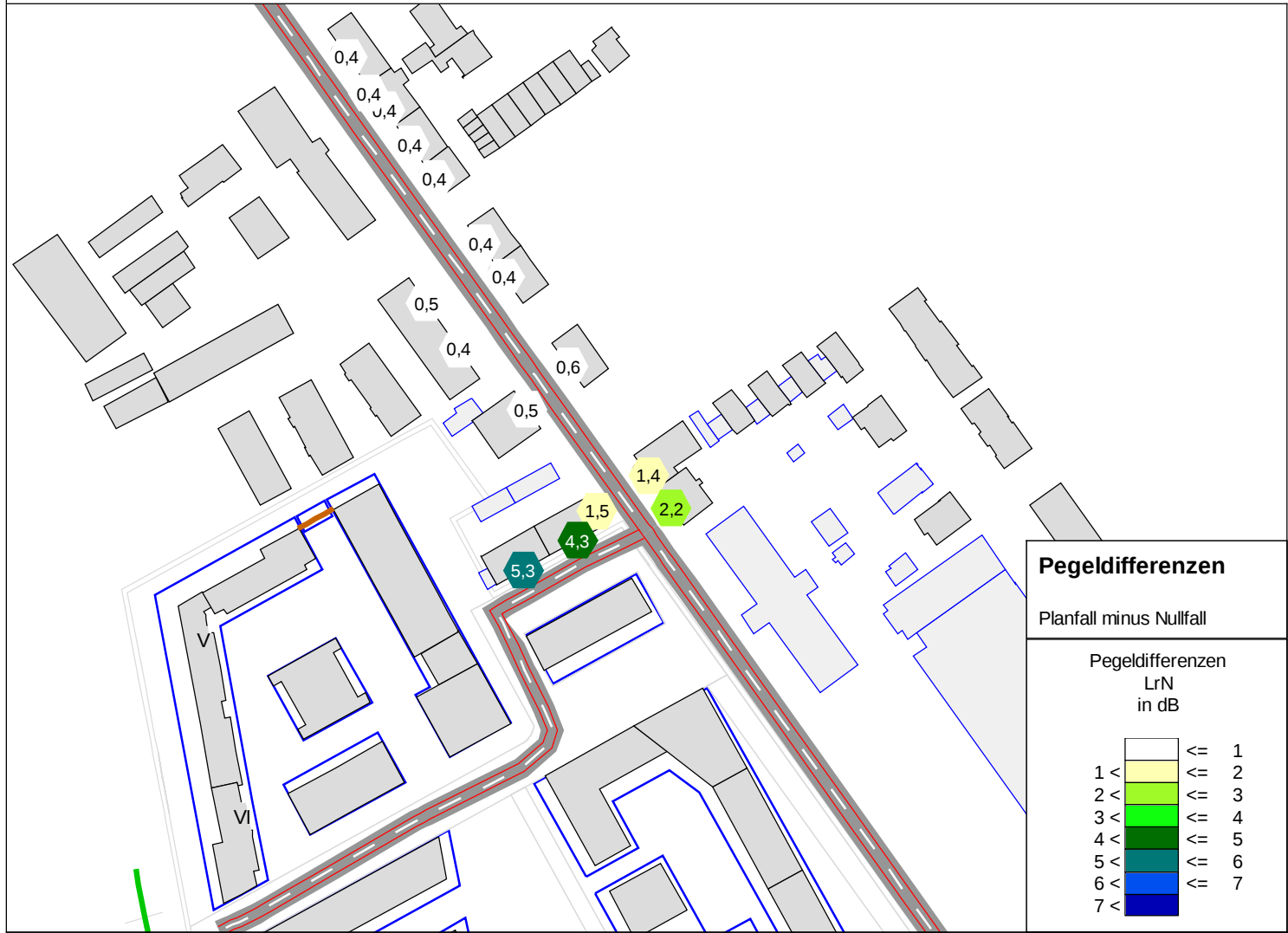
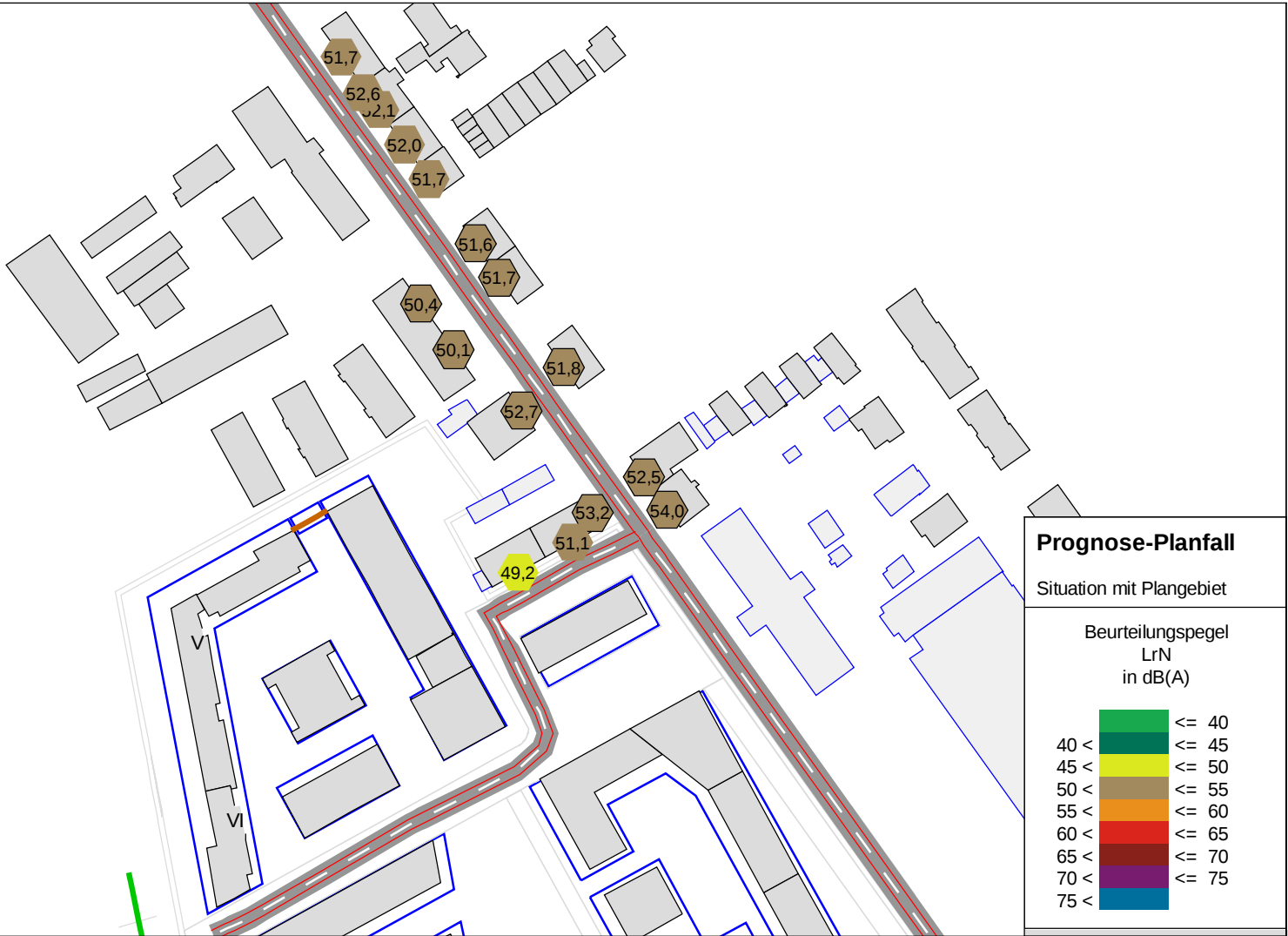
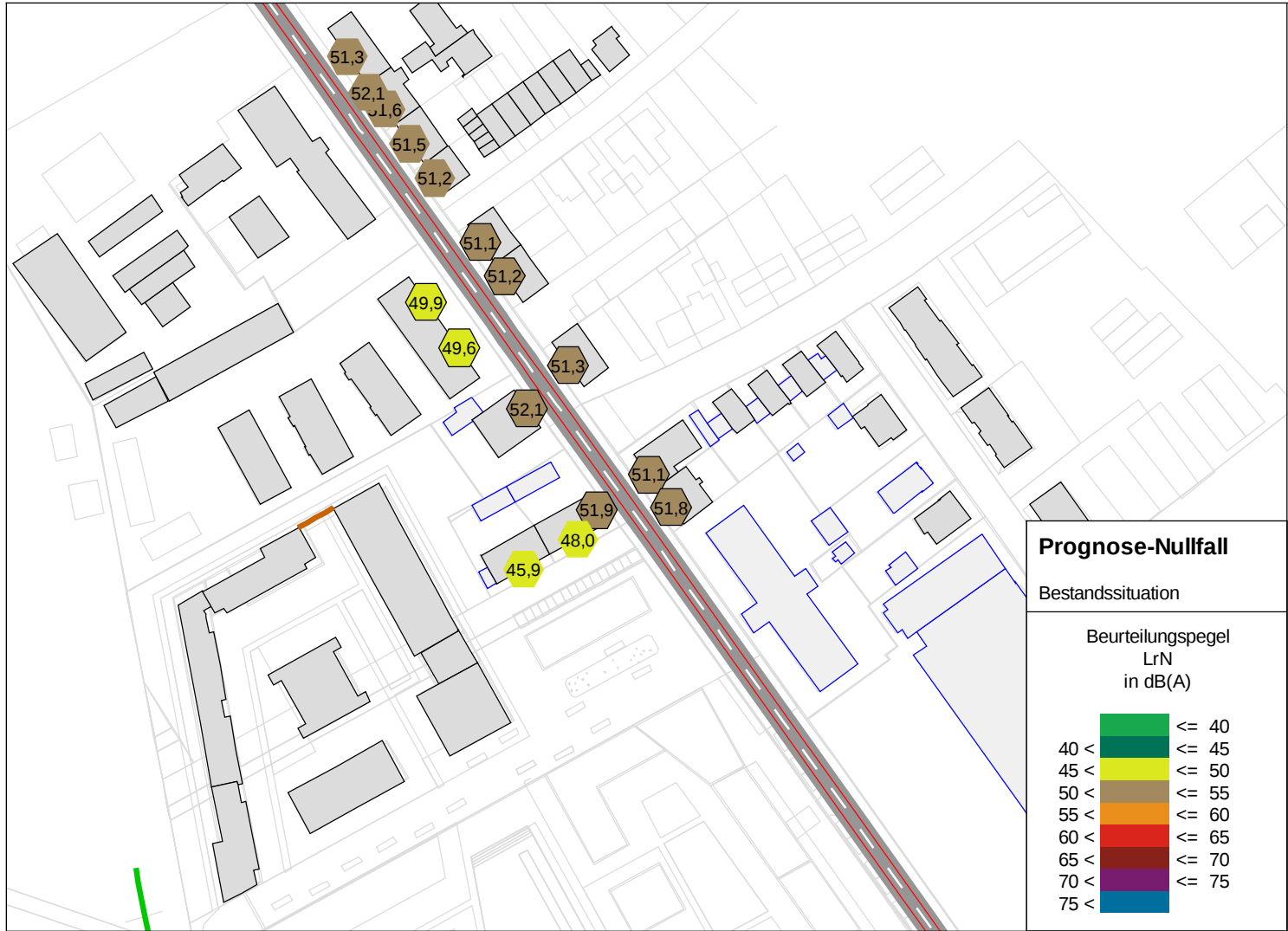
Druckdatum: 29.01.2024

Maßstab (A3) 1:2000

0 25 50 100 150 m

KURZUNDFISCHER
Beratende Ingenieure ■ Bauphysik
Brückenstraße 9 ■ 71364 Winnenden

Projekt-Nr.: 11598-09
Anlage 5.1



Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Straße
- Lärmschutzwand

**Bebauungsplan Nr. 98
"Schwetzingen Höfe"
Schwetzingen**

Auswirkungen Straßenverkehrslärm an der bestehenden Wohnbebauung durch planbedingten Mehrverkehr und Reflexionen an den Baukörpern

Gebäudelärmkarte
Angezeigtes Stockwerk: Höchster Pegel/Pegeldifferenzen
Beurteilungspegel Nacht

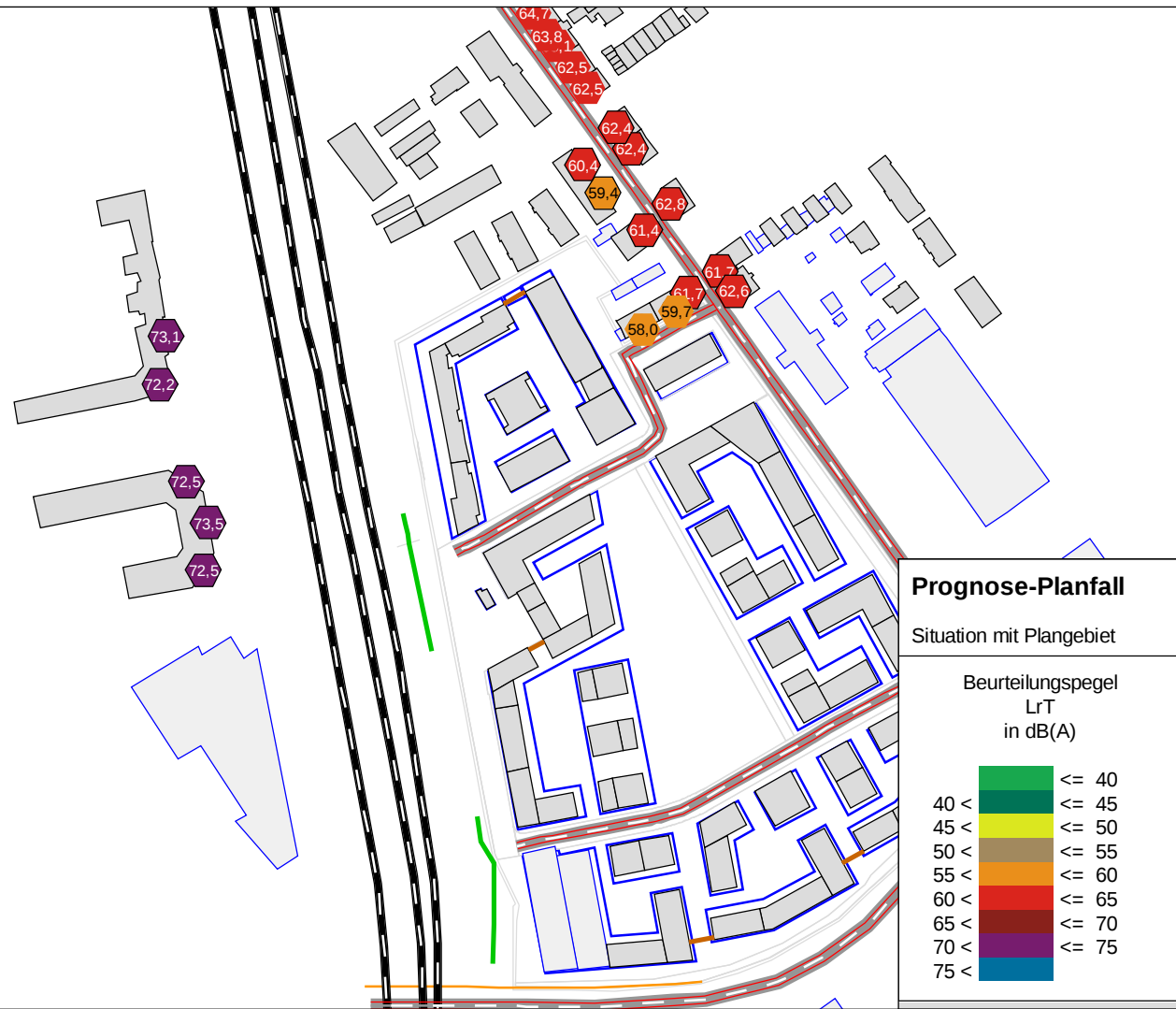
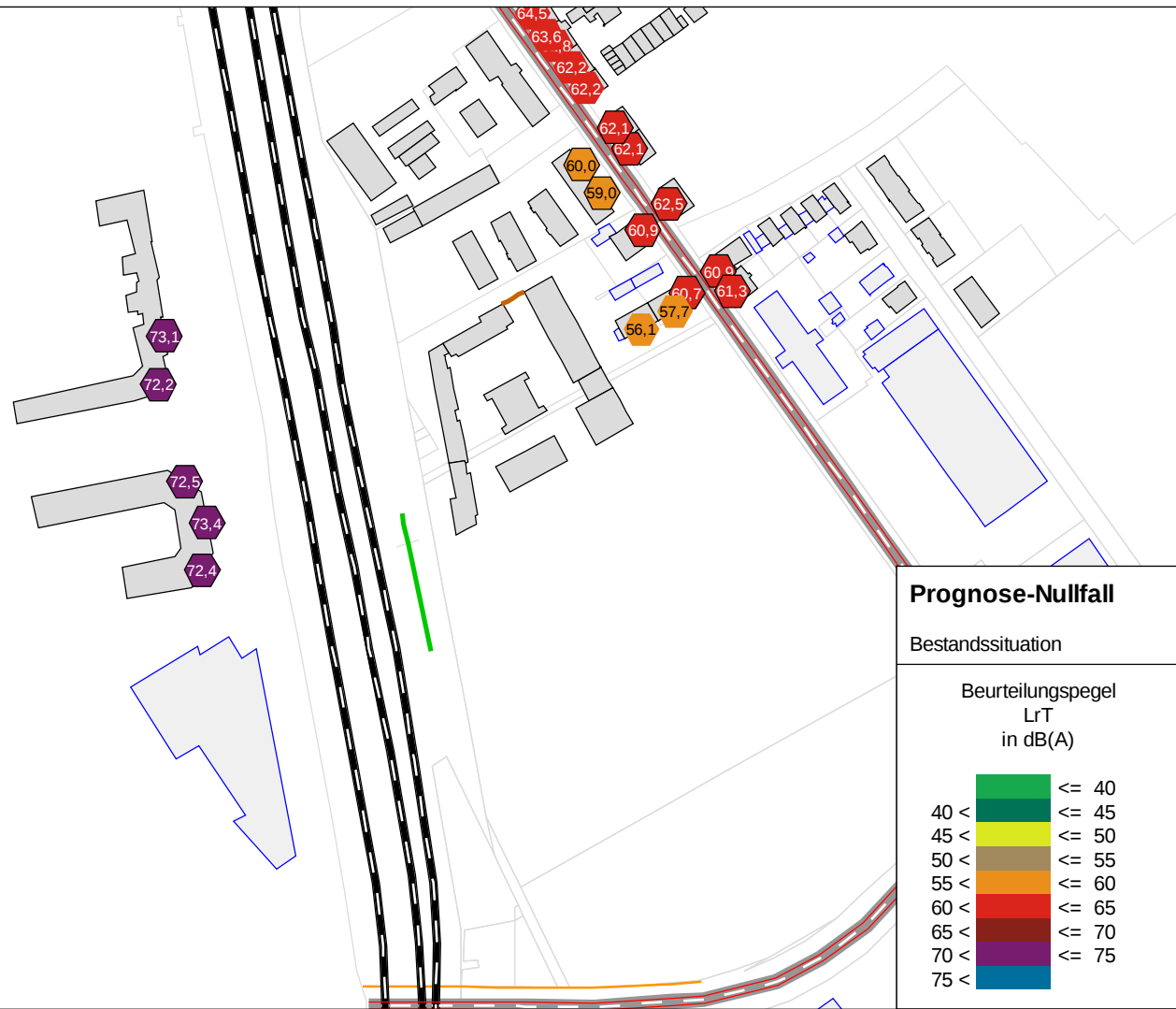
Druckdatum: 29.01.2024

Maßstab (A3) 1:2000

0 25 50 100 150 m

KURZUNDFISCHER
Beratende Ingenieure ■ Bauphysik
Brückenstraße 9 ■ 71364 Winnenden

Projekt-Nr.: 11598-09
Anlage 5.2



Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Schienenachse
- Lärmschutzwand

Bebauungsplan Nr. 98 "Schwetzingen Höfe" Schwetzingen

**Auswirkungen Verkehrslärm (Straße und Schiene)
an der bestehenden Wohnbebauung durch
planbedingten Mehrverkehr und Reflexionen
an den Baukörpern**

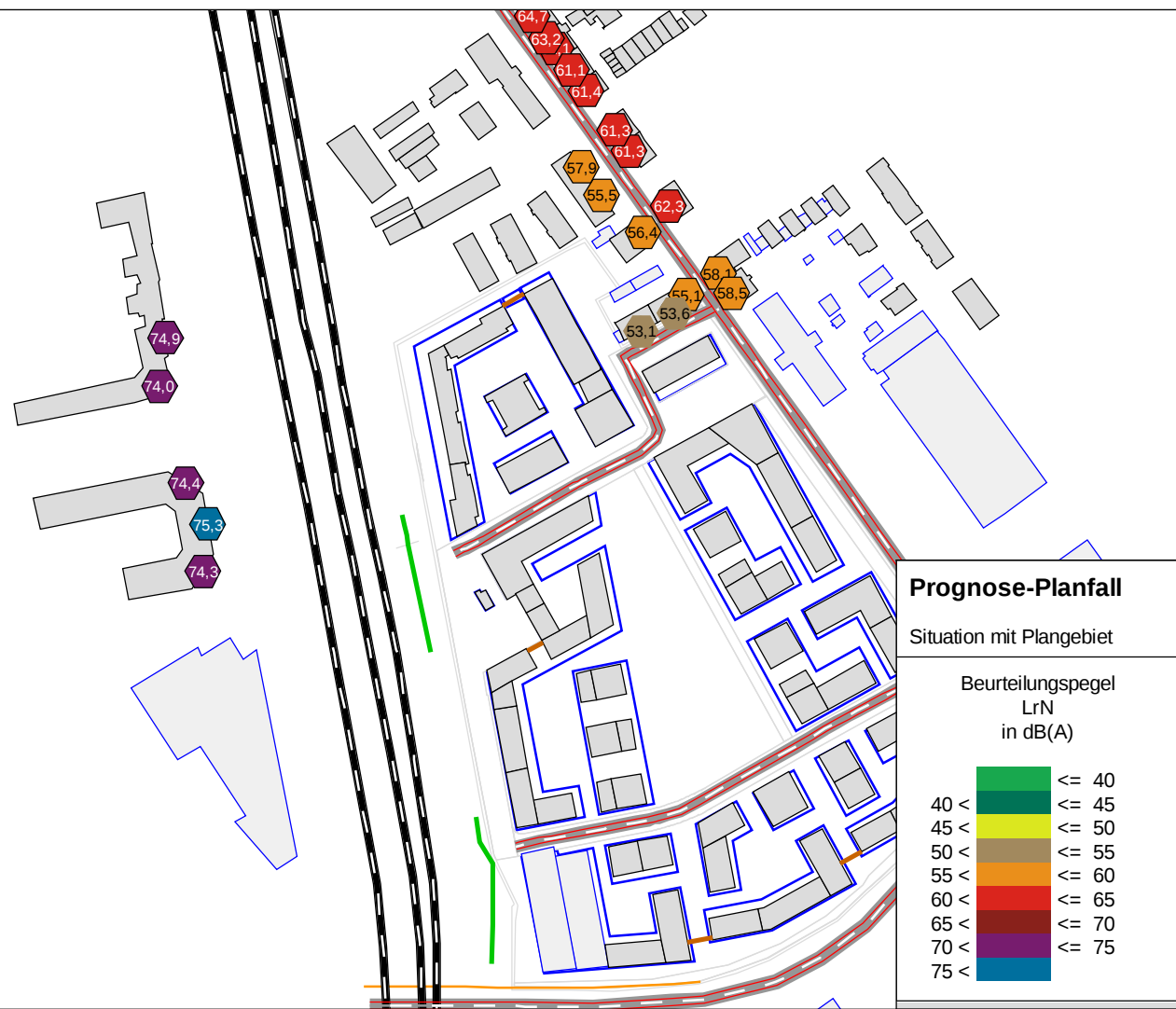
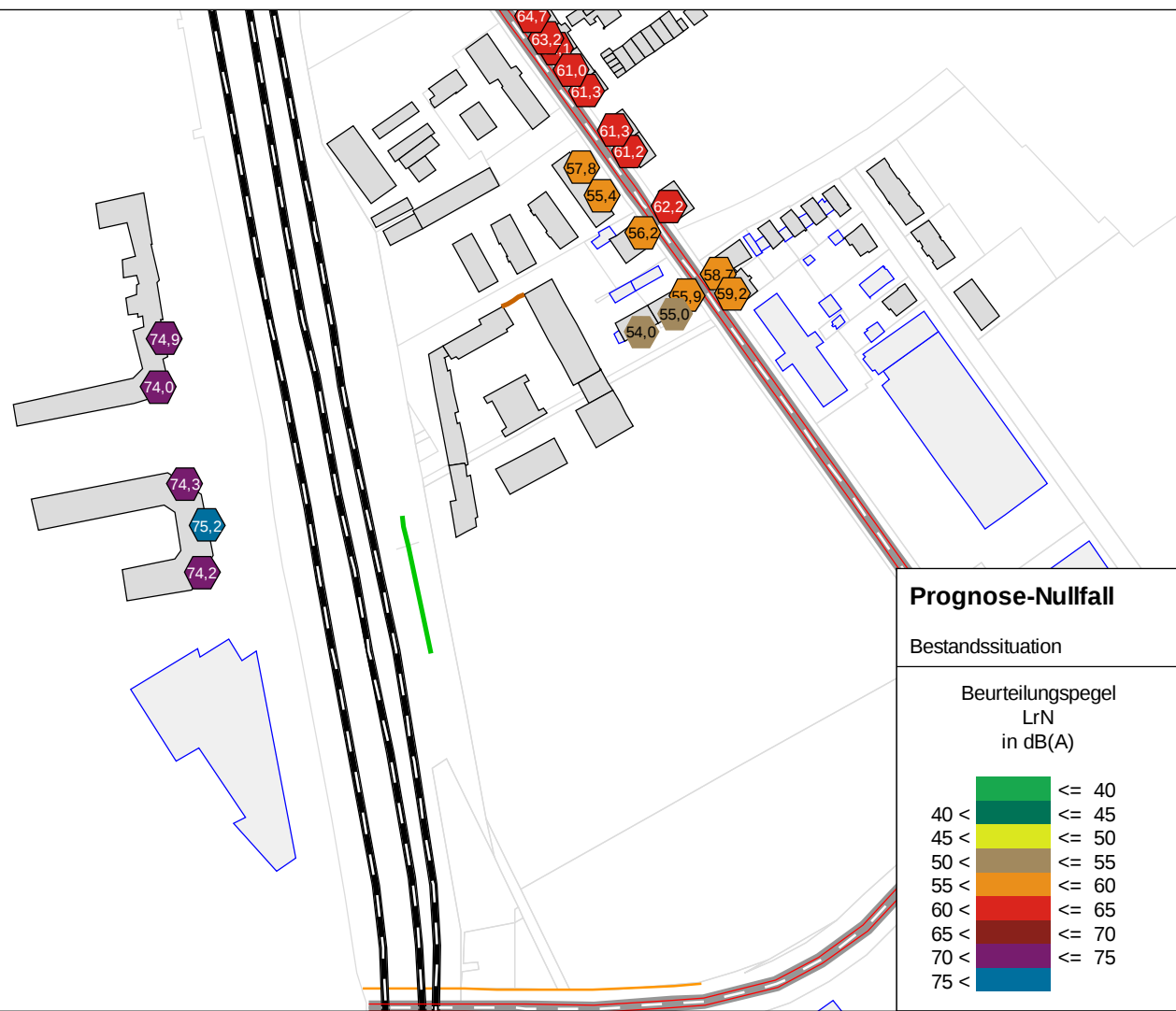
Gebäudelärmkarte
Angezeigtes Stockwerk: Höchster Pegel/Pegeldifferenzen
Beurteilungspegel Tag

Druckdatum: 29.01.2024



KURZUNDFISCHER
Beratende Ingenieure ■ Bauphysik
Brückenstraße 9 ■ 71364 Winnenden

Projekt-Nr.: 11598-09
Anlage 5.3



Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Schienenachse
- Lärmschutzwand

Bebauungsplan Nr. 98 "Schwetzingen Höfe" Schwetzingen

**Auswirkungen Verkehrslärm (Straße und Schiene)
an der bestehenden Wohnbebauung durch
planbedingten Mehrverkehr und Reflexionen
an den Baukörpern**

Gebäudelärmkarte
Angezeigtes Stockwerk: Höchster Pegel/Pegeldifferenzen
Beurteilungspegel Nacht

Druckdatum: 29.01.2024



KURZUNDFISCHER
Beratende Ingenieure ■ Bauphysik
Brückenstraße 9 ■ 71364 Winnenden

Projekt-Nr.: 11598-09
Anlage 5.4



Wandhöhe
gemäß
Genehmigung

Keine Festsetzung
da außerhalb
Bebauungsplan

Wandhöhe: 6,5 m

Keine Festsetzung
da außerhalb
Bebauungsplan

Bebauungsplan Nr. 98
"Schwetzinger Höfe"
Schwetzingen

**Bereiche mit Festsetzungen zum
Schallschutz aufgrund von Einwirkungen
Verkehrslärm**

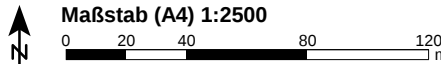
Festsetzungen:
Gebäuderiegel/Grundrissorientierung Schlafräume

Entwurf zum Bebauungsplan, Stand Januar 2024

Datum: 01.03.2024

**Bereiche mit Festsetzungen aufgrund
Einwirkungen Verkehrslärm**

- Bereich mit geschlossenem Gebäuderiegel
1. BA / 2. BA
Errichtung vor weiteren Bauabschnitten
Mindesthöhe gemäß B-Plan
- Bereiche mit mit Festsetzung zur
Grundrissorientierung (Verkehrslärm):
Keine offenbaren Fenster von Schlafräumen
- Bereiche mit $L_r > 60$ dB(A) nachts:
Grundrissorientierung oder spezielle bauliche
Maßnahmen für Schlafräume (Verkehr)



KURZ UND FISCHER
Beratende Ingenieure + Bauphysik
Brückenstraße 9 • 71364 Winnenden

Projekt-Nr.: 11598 - 09
Anlage 6.1.1



Bebauungsplan Nr. 98 "Schwetzinger Höfe" Schwetzingen

Bereiche mit Festsetzungen zum Schallschutz aufgrund von Einwirkungen Verkehrslärm

Festsetzungen:
Außenwohnbereiche/passive Schallschutzmaßnahmen

Entwurf zum Bebauungsplan, Stand Januar 2024

Datum: 01.03.2024

Bereiche mit Festsetzungen aufgrund Einwirkungen Verkehrslärm

- Bereich mit geschlossenem Gebäuderiegel
1. BA / 2. BA
Errichtung vor weiteren Bauabschnitten
Mindesthöhe gemäß B-Plan
- Bereiche mit $L_r > 65 \text{ dB(A)}$ tags
Keine ungeschützten Freibereiche oder ein weiterer Freibereich ist vorhanden
- Bereich mit Festsetzungen zu passiven Schallschutzmaßnahmen
(gesamter Geltungsbereich Bebauungsplan)

Wandhöhe gemäß Genehmigung

Keine Festsetzung da außerhalb Bebauungsplan

Wandhöhe: 6,5 m

Keine Festsetzung da außerhalb Bebauungsplan

Maßstab (A4) 1:2500

0 20 40 80 120 m

KURZ UND FISCHER
Beratende Ingenieure • Bauphysik
Brückenstraße 9 • 71364 Winnenden

Projekt-Nr.: 11598 - 09
Anlage 6.1.2



Bebauungsplan Nr. 98 "Schwetzinger Höfe" Schwetzingen

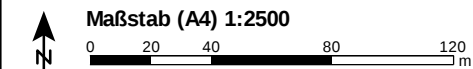
**Bereiche mit Festsetzungen zum
Schallschutz aufgrund von Einwirkungen
Anlagenlärm**

Entwurf Bebauungsplan, Stand Januar 2024

Datum: 29.01.2024

Bereiche mit Festsetzungen aufgrund Einwirkungen Anlagenlärm

Bereiche mit Festsetzungen zur
Grundrissorientierung (Anlagenlärm):
Öffenbare Fenster von Aufenthaltsräumen
von Wohnnutzungen nur möglich, wenn
bauliche Maßnahmen (Prallscheiben, belüftete
aber nicht öffenbare Loggien oder
vergleichbare Maßnahmen)
vorgesehen werden



KURZ UND FISCHER
Beratende Ingenieure • Bauphysik
Brückenstraße 9 • 71364 Winnenden

Projekt-Nr.: 11598 - 09
Anlage 6.2



Bebauungsplan Nr. 98
"Schwetzinger Höfe"
Schwetzingen

Maßgeblicher Außenlärmpegel DIN 4109
Überlagerung Verkehrs- und Anlagenlärm

Kritischste Situation:
Räume mit erhöhtem nächtlichen Schutzanspruch
(Schlafräume)

Außenlärmpegel Anlagenlärm:
IRW TA Lärm (Tagzeitraum) für MU: La = 63 dB(A)

Isophonendarstellung
Aufpunkthöhe: 23,4 m (7. OG)

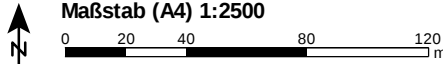
Datum: 29.01.2024

Maßgeblicher
Außenlärmpegel
nach DIN 4109
in dB(A)

I	<= 55
II	55 - 60
III	60 - 65
IV	65 - 70
V	70 - 75
VI	75 - 80
VII	> 80

Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Lärmschutzwand



KURZ UND FISCHER
Beratende Ingenieure • Bauphysik
Brückenstraße 9 • 71364 Winnenden

Projekt-Nr.: 11598 - 09
Anlage 6.3



Bebauungsplan Nr. 98 "Schwetzingen Höfe" Schwetzingen

Maßgeblicher Außenlärmpegel DIN 4109 Überlagerung Verkehrs- und Anlagenlärm

Räume ohne erhöhten nächtlichen Schutzanspruch
(Wohnräume-kein Schlafraum, Büroräume o. ä.)

Außenlärmpegel Anlagenlärm: $L_a = 63 \text{ dB(A)}$
(IRW TA Lärm (Tagzeitraum) für MU)

Gebäudelärmkarte
Höchster Pegel

Masterplan: Stand Februar 2023
mit Höhenanpassung entsprechend B-Plan

Datum: 29.01.2024

Maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109 in dB(A)

I	≤ 55
II	55 - 60
III	60 - 65
IV	65 - 70
V	70 - 75
VI	75 - 80
VII	> 80

Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Lärmschutzwand



Maßstab (A4) 1:2500



KURZ UND FISCHER
Beratende Ingenieure + Bauphysik
Brückenstraße 9 • 71364 Winnenden

Projekt-Nr.: 11598 - 09

Anlage 6.4



Bebauungsplan Nr. 98 "Schwetzinger Höfe" Schwetzingen

Maßgeblicher Außenlärmpegel DIN 4109 Überlagerung Verkehrs- und Anlagenlärm

Räume mit erhöhtem nächtlichen Schutzanspruch
(Schlafräume)

Außenlärmpegel Anlagenlärm: $L_a = 45 \text{ dB(A)}$
(IRW TA Lärm (Nachtzeitraum) für MU)

Gebäudelärmkarte
Höchster Pegel

Masterplan: Stand Februar 2023
mit Höhenanpassung entsprechend B-Plan

Datum: 29.01.2024

Maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109 in dB(A)

I	≤ 55
II	55 - 60
III	60 - 65
IV	65 - 70
V	70 - 75
VI	75 - 80
VII	> 80

Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Lärmschutzwand



Maßstab (A4) 1:2500



Auftraggeber: EPPLE Projekt Kurpfalz GmbH
Vangerowstraße 2
69115 Heidelberg

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 Prüfverfah-
ren.



G u t a c h t e n 11598-05

Neubau eines Gebäudekomplexes mit Wohnungen und
sozialen Einrichtungen
auf dem Pfaudlerareal in Schwetzingen

Messtechnische Bestimmung der Erschütterungs-
einwirkungen durch Zugverkehr

Prognose der zu erwartenden Erschütterungen und des
Sekundärluftschalls in den geplanten Mehrfamilienhäu-
sern

Datum: 15. Oktober 2019

Inhaltsverzeichnis

1. Situation und Aufgabenstellung.....	4
2. Abstimmungen und Eingangsdaten	4
3. Beurteilungsgrundlage	5
3.1. Erschütterungen	5
3.2. Sekundärluftschall.....	7
4. Durchführung der Messungen	8
4.1. Datum und Ort der Messungen	8
4.2. Messverfahren.....	8
4.3. Messprogramm	8
5. Angaben zu den Erschütterungsquellen.....	9
6. Prognose.....	10
6.1. Erschütterungsanregung.....	10
6.2. Erschütterungsausbreitung	10
6.3. Beurteilungsgrößen Erschütterungen.....	11
6.4. Beurteilungsgrößen Sekundärluftschall	12
7. Prognoseergebnisse Erschütterungen	14
7.1. Maximale bewertete Schwingstärke	14
7.2. Beurteilungsschwingstärke	15
8. Sekundärluftschall	16
8.1. Vorbeifahrtpegel	16
8.2. Beurteilungspegel	16

9. Prognosesicherheit	17
10. Beurteilung.....	18
11. Zusammenfassung	19

Anlagenverzeichnis
Literaturverzeichnis
8 Anlagen (42 Seiten)

1. Situation und Aufgabenstellung

Die EPPLÉ Projekt Kurpfalz GmbH beabsichtigt die Realisierung von Wohngebäuden und sozialen Einrichtungen wie einer Kindertagesstätte auf dem Pfaudlerareal in Schwetzingen. Das Areal befindet sich auf einem alten Fabrikgelände. Nun sollen dort mehrere Wohngebäude mit Geschosswohnungsbau sowie einer Kindertagesstätte entstehen. Direkt angrenzend an das Areal verlaufen die Zugstrecken 4020 Mannheim Rheinau – Oftersheim und 4060 Mannheim Ziehbrunnen – Oftersheim der Deutschen Bahn.

In der Anlage 1 ist das Bauvorhaben im räumlichen Zusammenhang dargestellt.

Im Rahmen der Planungen zum Bauvorhaben sollte eine Erschütterungsprognose erstellt werden, in der die Erschütterungs- und Sekundärluftschalleinwirkungen auf die geplante Bebauung untersucht werden. Die vorhandenen Erschütterungen durch den Bahnverkehr wurden hierzu messtechnisch ermittelt und die Auswirkungen auf die geplanten Wohnhäuser mit einem Prognosemodell auf Basis empirisch ermittelter Übertragungsspektren prognostiziert und anhand der Anhaltswerte der DIN 4150-2 [1] sowie in Anlehnung an die Immissionsrichtwerte der TA Lärm [2] beurteilt.

2. Abstimmungen und Eingangsdaten

Für die folgenden Untersuchungen standen folgende Planunterlagen zur Verfügung:

- Lageplan, M 1:1100, Stand 13.02.2019, erstellt von florian kriegler architektur und städtebau gmbh
- Zugdaten der Strecken 4020 (Mannheim Rheinau – Oftersheim) und 4060 (Mannheim Ziehbrunnen – Oftersheim), zur Verfügung gestellt von der Deutschen Bahn AG am 23.07.2018

Es wurden keine weiteren Abstimmungen mit der zuständigen Behörde und mit dem Planungsträger getroffen.

3. Beurteilungsgrundlage

3.1. Erschütterungen

Die Bewertung und Beurteilung der Erschütterungseinwirkungen auf Menschen in Gebäuden erfolgt nach der DIN 4150-2 [1]. Zweck dieser Norm ist die angemessene Berücksichtigung des Erschütterungsschutzes im Immissionsschutz. Die Norm nennt Anforderungen und Anhaltswerte, bei deren Einhaltung erwartet werden kann, dass in der Regel erhebliche Belästigungen von Menschen in Wohnungen und vergleichbar genutzten Räumen vermieden werden.

Nach dem in [1] beschriebenen Bewertungs- und Beurteilungsverfahren sind die Beurteilungsgrößen maximale bewertete Schwingstärke KB_{Fmax} bzw. Beurteilungs-Schwingstärke KB_{FTT} zu berechnen und mit den Anhaltswerten der Tabelle 1 zu vergleichen:

- Innerhalb des Gebäudes ist auf der am stärksten betroffenen Geschossdecke das Zeitsignal der unbewerteten Schwingschnelle $v(t)$ gemäß DIN 45669 [3] im Frequenzbereich von 1 Hz bis 80 Hz zu erfassen.
- Mittels einer Frequenz- und Zeitbewertung (Hochpassfilterung mit einer Grenzfrequenz von 5,6 Hz sowie Bildung eines gleitenden Effektivwertes mit einer Zeitkonstante $\tau = 0,125$ s) ist die bewertete Schwingstärke $KB_F(t)$ zu bilden.
- Die maximale bewertete Schwingstärke KB_{Fmax} ist der Maximalwert der zeitabhängigen bewerteten Schwingstärke $KB_F(t)$.
- Die Beurteilungs-Schwingstärke KB_{FTT} wird unter Berücksichtigung der Einwirkzeit der Erschütterungseinwirkungen gebildet, wobei der Beurteilungszeitraum in 30 s-Takte unterteilt wird und die Maximalwerte der bewerteten Schwingstärke $KB_F(t)$ in den von Erschütterungseinwirkungen betroffenen Takten energetisch gemittelt und entsprechend der Anzahl betroffener Takte gewichtet werden (sogenanntes Taktmaximalverfahren).

Überschreitet die maximale bewertete Schwingstärke KB_{Fmax} den Anhaltswert A_u , so ist die Beurteilungs-Schwingstärke KB_{FTT} mit dem Anhaltswert A_r zu vergleichen. Bei einer Überschreitung des Anhaltswertes A_r durch die Beurteilungs-Schwingstärke KB_{FTT} oder einer Überschreitung des oberen Anhaltswertes A_o durch die maximale bewertete Schwingstärke KB_{Fmax} gelten die Anforderungen der Norm als nicht eingehalten.

Bei Erschütterungseinwirkungen durch oberirdischen Schienenverkehr des öffentlichen Personennahverkehrs sind folgende Besonderheiten zu berücksichtigen:

- Für oberirdische Schienenwege des ÖPNV gelten die um den Faktor 1,5 angehobenen Anhaltswerte A_u und A_r der DIN 4150-2, Tab. 1.
- Der Anhaltswert A_o wird bei Schienenverkehr nachts nicht zur Beurteilung herangezogen. Liegen bei oberirdischen Strecken nachts jedoch einzelne KB_{Fmax} -Werte über $A_o = 0,6$, so ist gemäß DIN 4150-2 nach der Ursache bei der entsprechenden Zugeinheit zu forschen.

Tabelle 1: Anhaltswerte zur Beurteilung von Erschütterungsimmissionen in Wohnungen und vergleichbar genutzten Räumen (DIN 4150-2, Tab. 1 [1])

Zur Fühlbarkeit von Erschütterungseinwirkungen gibt die DIN 4150-2 folgende Hinweise:

Winnenden Fon: 0 7195 . 91 47-0 ▪ Halle (Saale) Fon: 0 3 45 . 2 00 37 19 ▪ Bottrop Fon: 0 20 45 . 4 14 50 20
Feldkirchen-Westerham Fon: 0 80 63 . 2 07 84-00 ▪ Bretten Fon: 0 72 52 . 87 819 ▪ Internet www.kurz-fischer.de

3.2. Sekundärluftschall

Für die Beurteilung der Sekundärluftschallimmissionen liegen derzeit weder baurechtlich eingeführte Regelwerke noch verbindliche Richtwerte vor.

Es bestehen mehrere Regelwerke, die Anforderungen an zulässige Innenraumpegel nennen (VDI-Richtlinie 2719 [4], TA Lärm [2]). Die darin genannten Anhalts- und Immissionsrichtwerte können zur Beurteilung der aus der Schallabstrahlung schwingender Bauteile prognostizierter Sekundärluftschallpegel als Empfehlung verwendet werden.

In Anlehnung an die TA Lärm können die in der nachfolgenden Tabelle dargestellten Immissionsrichtwerte zur Beurteilung der Sekundärluftschallimmissionen herangezogen werden:

Tabelle 2: Immissionsrichtwerte innerhalb von Gebäuden nach TA Lärm

Beurteilungszeitraum	Immissionsrichtwert L_r [dB(A)]	kurzzeitige Geräuschspitzen [dB(A)]
Tag (6 – 22 Uhr)	35	45
Nacht (22 – 6 Uhr) ¹⁾	25	35

¹⁾ Gemäß TA Lärm ist nachts die lauteste volle Stunde zu berücksichtigen.

In der Regel sind die maßgeblichen Geräuscheinwirkungen bei Einzelvorbeifahrten von geräusch- und erschütterungsintensiven Zügen im Nachtzeitraum zu erwarten.

Die bei der Zugvorbeifahrt in Schlafräumen entstehenden Innenpegel resultieren dabei aus einer Zusammenwirkung von Primärluftschallimmissionen über die raumbegrenzenden Fassadenbauteile und Sekundärluftschallimmissionen infolge der Schwingungsanregung der Gebäudestruktur.

Zur Wahrnehmbarkeit von Sekundärluftschallimmissionen können folgende Hinweise gegeben werden:

Bei innerstädtisch üblichen Grundgeräuschpegeln ist davon auszugehen, dass bereits kurzzeitige Geräuschspitzen unter 35 dB(A) deutlich wahrgenommen werden. Auch bei Einhaltung der o. g. empfohlenen und in der Rechtsprechung gebräuchlichen Immissionsrichtwerte sind somit bereits subjektiv störende Geräuschimmissionen zu erwarten.

4. Durchführung der Messungen

4.1. Datum und Ort der Messungen

Die Messungen auf dem Gelände der geplanten Bebauung in Schwetzingen erfolgten am 10.09.2019 im Zeitraum zwischen 10:30 Uhr und 13:30 Uhr. Auf dem Gelände standen zum Zeitpunkt der Messung noch die alten Fabrikgebäude.

Die Erschütterungsimmissionen durch Zugverkehr wurden an insgesamt 4 Messpunkten (MP1 bis MP4) messtechnisch erfasst. Alle Messpunkte sind in den Lageplan in der Anlage 1 zu diesem Gutachten eingezeichnet.

4.2. Messverfahren

Die Messungen erfolgten nach der DIN 45669-2 [5]. Es wurde das unbewertete Erschütterungssignal im Arbeitsfrequenzbereich zwischen 1 Hz und 315 Hz simultan an 4 Messkanälen aufgezeichnet.

An den in Abschnitt 4.1 genannten Messpunkten wurden die durch den Bahnverkehr auftretenden Erschütterungen mit Geophonen auf Erdspießen in vertikaler Schwingrichtung gemessen (siehe Fotodokumentation in Anlage 2).

Die analogen Signale der Schwingungsaufnehmer wurden über ein Datenerfassungsgerät digitalisiert und auf einem Messrechner zur weiteren Verarbeitung gespeichert. Das verwendete Messsystem entspricht im maßgeblichen Frequenzbereich den Anforderungen der DIN 45669-1 [3]. In der Anlage 8 können die verwendeten Messgeräte und die Konfiguration des Messsystems dem Messprotokoll entnommen werden.

4.3. Messprogramm

Am 10.09.2019 wurden auf dem betroffenen Grundstück insgesamt 36 Zugvorbeifahrten von verschiedenen Zügen aufgezeichnet. Aufgrund des Bewuchses des Bahndamms konnte von dem Beobachtungspunkt aus keine eindeutige Erkenntnis über die jeweilige Zugart und das Gleis getroffen werden. Daher wurde bei der Auswertung der Messungen auf eine Unterscheidung in diesen Punkten verzichtet. In der Anlage 8 zu diesem Gutachten sind die Vorbeifahrten mit Uhrzeit dokumentiert.

5. Angaben zu den Erschütterungsquellen

Gemäß der Auskünfte der Deutschen Bahn AG ist auf dem betroffenen Streckenabschnitt für den Prognosehorizont 2025 von der in Tabelle 3 dargestellten Zugbelegung auszugehen.

Tabelle 3: Schienenverkehr

Zugart (Klasse)	Anzahl der Züge je Zugart		
	tags 6 – 22 Uhr	nachts 22 – 6 Uhr	laut. Nachtstd.
Güterverkehr (GZ)	226	105	14
Regionalzug (RZ)	72	8	1

Aufgrund des Bewuchses des Bahndamms konnte keine eindeutige Zuordnung der Zugvorbeifahrten zu den einzelnen Gleisen bzw. den einzelnen Zugarten durchgeführt werden. Daher wird auch in der folgenden Prognose nicht zwischen Gleisen und Zugarten unterschieden, sondern es wird über alle Messwerte gemittelt.

An den Messpunkten konnten bei einzelnen Zugvorbeifahrten leichte Erschütterungsimmersionen beobachtet werden.

6. Prognose

Gemäß DIN 4150-2 sind Erschütterungseinwirkungen innerhalb eines Gebäudes auf der von den Erschütterungen am stärksten betroffenen Geschossdecke zu beurteilen. Daher wurden die im geplanten Bauvorhaben zu erwartenden Einwirkungen anhand der auf dem Baugrundstück im Erdreich erhaltenen Messergebnisse prognostiziert.

6.1. Erschütterungsanregung

An allen Messpunkten wurde je Zugvorbeifahrt das maximale Terz-Schnellepegelspektrum $L_{\text{Terz}, F_{\text{max}}, \text{hold}}$ ausgewertet. Erfahrungsgemäß korreliert das nach diesem Verfahren gewonnene Spektrum sehr gut mit den zu prognostizierenden $KB_{F_{\text{max}}}$ -Werten (vgl. [6] und [7]). Für die Prognose der Sekundärluftschallanregung wurde gemäß [8] das A-bewertete und über die geometrische Zugvorbeifahrt zeitlich gemittelte Terz-Schnellepegelspektrum $L_{\text{Terz}, vA}$ bestimmt.

Die Einzelvorbeifahrten wurden gemittelt. Die messtechnisch ermittelten und für die Prognose herangezogenen Terzspektren sind in der Anlage 3 zu diesem Gutachten graphisch dargestellt.

6.2. Erschütterungsausbreitung

Die Prognose der zu erwartenden Erschütterungen erfolgt über die Annahme von idealisierten Übertragungsspektren auf den betrachteten Ausbreitungs- und Übertragungswegen nach den Ausführungen in [9] sowie der VDI 3837 [7].

Bei der Prognose wurden folgende Übertragungswege berücksichtigt:

- Die Übertragung von Erschütterungen vom Erdreich in das Fundament.
- Die Erschütterungsförderung im Gebäude vom Gebäudefundament auf die betroffene Geschossdecke.

Aufgrund der Lage der Messpunkte unmittelbar im Bereich der zukünftigen Bebauung sind keine weiteren Korrekturen für die Ausbreitung im Erdreich zu berücksichtigen.

6.3. Beurteilungsgrößen Erschütterungen

Aus den für die Geschossdecken der zukünftigen Bebauung prognostizierten Schwingschnellepegeln werden nach [7] mittels einer KB-Bewertung und einer energetischen Summierung der Terzbänder im Frequenzbereich zwischen 4 Hz und 80 Hz die beurteilungsrelevanten KB-Werte nach DIN 4150-2 [1] berechnet.

Dabei wurde je Zuggattung und Gleisbelegung der Taktmaximal-Effektivwert KB_{FTm} (entspricht der gemittelten maximalen bewerteten Schwingstärke KB_{Fmax} der Einzelzugvorbeifahrten) ermittelt. Anhand eines Zuschlags (gemäß VDI 3837 [7] bei Betondecken $c_m = 1,5$) wurden die zu erwartenden maximalen bewerteten Schwingstärken KB_{Fmax} bei Einzelzugvorbeifahrten abgeschätzt.

Zur Bestimmung der Beurteilungs-Schwingstärken KB_{FTr} sind die ermittelten Taktmaximal-Effektivwerte KB_{FTm} entsprechend der zu erwartenden Einwirkungszeiten in Bezug auf die Beurteilungszeiträume Tag (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) und Nacht (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr) zu gewichten.

Bei der Beurteilung von Erschütterungsimmissionen durch Schienenverkehr wird im Anhang A der DIN 4150-2 [1] empfohlen, die je Klasse prognostizierten Taktmaximal-Effektivwerte auf die jeweilige Anzahl an Zugvorbeifahrten zu beziehen.

$$KB_{FTTr} = \sqrt{\frac{1}{N_r} \cdot \sum_{i=1}^L M_i \cdot KB_{FTm,i}^2} \quad (1)$$

Dabei ist:

KB_{FTTr}	Beurteilungs-Schwingstärke nach DIN 4150-2	[-]
N_r	Die Anzahl an 30-Sekunden-Takte im Beurteilungszeitraum: tags: $N_r = 1920$ (16 h / 30 s) nachts: $N_r = 960$ (8 h / 30 s)	[-]
L	Die Anzahl an unterschiedlichen Klassen (Zuggattungen)	[-]
$KB_{FTm,i}$	Taktmaximal-Effektivwert der bewerteten Schwingstärke $KB_F(t)$ nach DIN 4150-2 für die Klasse i	[-]
M_i	Die Anzahl der durch die Klasse i belegten Takte (Im vorliegenden Fall wird durch eine Zugvorbeifahrt ein Takt belegt.)	[-]

Für die Prognose wurden die im Abschnitt 5 aufgeführten Zugzahlen zugrunde gelegt. Die so ermittelten Beurteilungsschwingstärken für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht sind mit den Anhaltswerten A_r nach DIN 4150-2 [1] zu vergleichen (siehe Abschnitt 3.1).

6.4. Beurteilungsgrößen Sekundärluftschall

Zwischen den prognostizierten Erschütterungseinwirkungen und dem Schalldruckpegel im Raum besteht ein Zusammenhang in Abhängigkeit der Abstrahl- und Absorptionsverhältnisse der Raumbegrenzungsflächen.

Nach [6] und [10] können die Sekundärluftschallimmissionen für übliche Wohnräume anhand von Regressionsgeraden abgeschätzt werden, welche im Rahmen von Erschütterungs- und Luftschallmessungen in betroffenen Wohngebäuden ermittelt wurden:

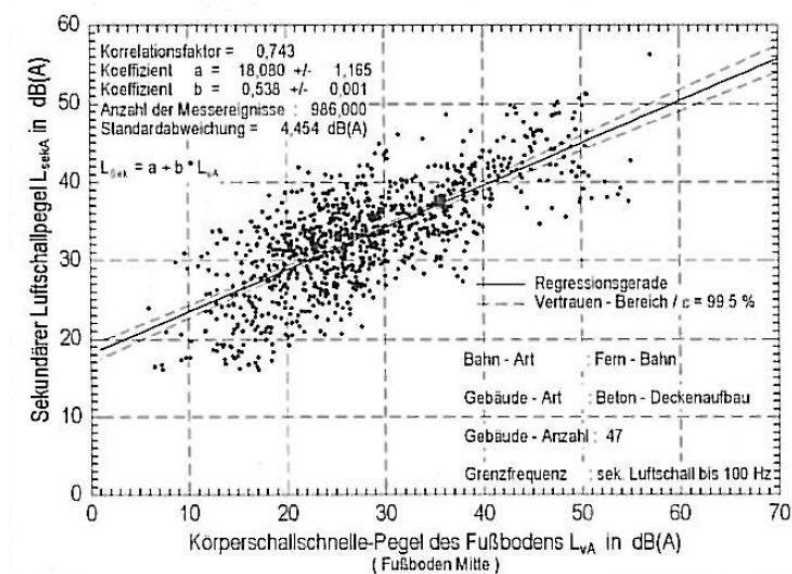


Abbildung 2: Sekundärer Gesamtluftschallpegel in Abhängigkeit vom Gesamtkörperschallschnellepegel L_{vA} des Fußbodens mit Betondeckenaufbau beim Fernbahnbetrieb aus [10].

Anhand der Anzahl der Zugvorbeifahrten und der Einwirkungszeit je Vorbeifahrt wird aus den prognostizierten mittleren Sekundärluftschallpegeln $\bar{L}_{\text{sekA}}$ je Zuggattung unter Berücksichtigung der Beurteilungszeiträume gemäß TA Lärm der Beurteilungspegel L_r gebildet.

$$L_r = 10 \cdot \log \frac{1}{T_r} \cdot \sum_{i=1}^L T_i \cdot 10^{0,1 \cdot L_{\text{sekA},i}} \quad (2)$$

Dabei ist:

L_r	A-bewerteter Beurteilungspegel gemäß der TA Lärm	[dB(A)]
T_r	Beurteilungszeit: tags: $T_r = 16 \text{ h}$ nachts: $T_r = 1 \text{ h}$	[h]
L	Die Anzahl an unterschiedlichen Klassen (Zuggattungen)	[-]
T_i	Einwirkzeit je Klasse (Anzahl der Züge im Beurteilungszeitraum x mittlere Einwirkzeit je Zugvorbeifahrt)	[h]
$L_{\text{sekA},i}$	Mittlerer A-bewerteter Sekundärluftschallpegel je Klasse	[dB(A)]

Im vorliegenden Fall wurde die mittlere Einwirkzeit je Vorbeifahrt mit 30 s abgeschätzt.

Anhand eines Zuschlags (in Anlehnung an die VDI 3837 [7] $\Delta L = +3,5 \text{ dB}$) wurden die zu erwartenden mittleren maximalen Sekundärluftschallpegel L_{sekA} bei Einzelzugvorbeifahrten abgeschätzt.

Diese werden als Vorbeifahrtpegel mit den hilfsweise zur Beurteilung herangezogenen zulässigen kurzzeitigen Geräuschspitzen der TA Lärm verglichen.

7. Prognoseergebnisse Erschütterungen

In den folgenden Tabellen sind die Ergebnisse der prognostizierten Erschütterungseinwirkungen auf den Geschossdecken der geplanten Bebauung zusammengefasst. Je Messpunkt sind die Schwingstärken für die ungünstigste Deckeneigenfrequenz dargestellt. Die Ergebnisse für alle Deckeneigenfrequenzen sind in den Anlagen 4 und 5 dargestellt.

7.1. Maximale bewertete Schwingstärke

Tabelle 4: Prognostizierte mittlere maximale bewertete Schwingstärke KB_{Fmax} nach DIN 4150-2 [1] für die ungünstigste Deckeneigenfrequenz

Messpunkt		maximale bewertete Schwingstärke KB_{Fmax} [-]	Anhaltswerte $A_u / A_o^{0), 1)}$ [-]	
			Tag	Nacht
MP1	Süd	bis 0,03	0,20 / 5	0,15 / 0,30
MP2	Mitte (südlich)	bis 0,02	0,20 / 5	0,15 / 0,30
MP3	Mitte (nördlich)	bis 0,03	0,20 / 5	0,15 / 0,30
MP4	Nord	bis 0,02	0,20 / 5	0,15 / 0,30

⁰⁾ Bei Schienenverkehr des öffentlichen Nahverkehrs ist der Anhaltswert A_u um den Faktor 1,5 anzuheben.

¹⁾ Der Anhaltswert A_o wird bei Schienenverkehr nachts nicht zur Beurteilung herangezogen. Liegen bei oberirdischen Strecken nachts jedoch einzelne KB_{Fmax} -Werte über $A_o = 0,6$, so ist gemäß DIN 4150-2 nach der Ursache bei der entsprechenden Zugeinheit zu forschen.

7.2. Beurteilungsschwingstärke

Tabelle 5: Prognostizierte Beurteilungsschwingstärke KB_{FTTr} nach DIN 4150-2 [1] für die ungünstigste Deckeneigenfrequenz

Messpunkt		Beurteilungsschwingstärke KB_{FTTr}		Anhaltswerte $A_r^{0)}$	
		[-]		[-]	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
MP1	Süd	0,01	0,01	0,10	0,07
MP2	Mitte (südlich)	0,00	0,00	0,10	0,07
MP3	Mitte (nördlich)	0,01	0,01	0,10	0,07
MP4	Nord	0,00	0,00	0,10	0,07

⁰⁾ Bei Schienenverkehr des öffentlichen Nahverkehrs ist der Anhaltswert A_r um den Faktor 1,5 anzuheben.

8. Sekundärluftschall

In den folgenden Tabellen sind die Ergebnisse der prognostizierten Sekundärluftschalleinwirkungen in den Wohnräumen der geplanten Bebauung zusammengefasst. Je Messpunkt sind die Luftschallpegel für die ungünstigste Deckeneigenfrequenz dargestellt. Die Ergebnisse für alle Deckeneigenfrequenzen sind in den Anlagen 6 und 7 dargestellt.

8.1. Vorbeifahrtpegel

Tabelle 6: Prognostizierter mittlerer Sekundärluftschallpegel während Vorbeifahrten für die ungünstigste Deckeneigenfrequenz

Messpunkt		Sekundär- Luftschallpegel Zugvorbeifahrt L_{sekA} [dB(A)]	zulässige kurzzeitige Geräuschspitzen gemäß TA Lärm [dB(A)]	
			Tag	Nacht
MP1	Süd	bis 34	45	35
MP2	Mitte (südlich)	bis 30	45	35
MP3	Mitte (nördlich)	bis 34	45	35
MP4	Nord	bis 31	45	35

8.2. Beurteilungspegel

Tabelle 7: Prognostizierter Beurteilungspegel L_r in Anlehnung an die TA Lärm für die ungünstigste Deckeneigenfrequenz

Messpunkt		Beurteilungspegel L_r [dB(A)]		Immissionsricht- wert gemäß TA Lärm [dB(A)]	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht ¹⁾
MP1	Süd	22	21	35	25
MP2	Mitte (südlich)	18	17	35	25
MP3	Mitte (nördlich)	23	22	35	25
MP4	Nord	19	18	35	25

¹⁾ Gemäß TA Lärm ist nachts die lauteste volle Stunde zu berücksichtigen.

9. Prognosesicherheit

Die vorausgegangene Prognose wurde anhand messtechnisch ermittelter Übertragungsspektren und empirischer Korrelationen auf Basis der im Baugrund gemessenen Erschütterungseinwirkungen erstellt. Dabei treten entsprechende Unsicherheiten im Rahmen der Messdatenermittlung sowie bei der Annahme der Übertragungsfaktoren auf.

Im vorliegenden Fall ist davon auszugehen, dass aufgrund der gewählten Messmethode, der Messdauer und der Messpunktauswahl im Rahmen der Prognose für die Messdatenerfassung keine relevanten Unsicherheiten zu berücksichtigen sind.

In Bezug auf die Übertragungsspektren und die Korrelation zwischen dem prognostizierten Schnellepegel und dem resultierenden Sekundärluftschallpegel sind gemäß [7] und [10] jeweils Standardabweichungen von 5 dB bis 6 dB zu erwarten. Für die prognostizierten Sekundärluftschallpegel ergibt sich somit eine resultierende Standardabweichung im Bereich von 8 dB.

Erfahrungsgemäß liegt die semiempirische Prognose auf der sicheren Seite, d. h. die herangezogenen Übertragungsspektren berücksichtigen das jeweils ungünstigste Übertragungsverhalten bei der ungünstigsten Bauteileigenfrequenz. Validierungsmessungen im fertigen Bauwerk haben wiederholt gezeigt, dass die tatsächlich auftretenden Immissionen eher geringer ausfallen als die prognostizierten Werte.

10. Beurteilung

Für die Beurteilung der Einwirkungen werden die Anhaltswerte/Immissionsrichtwerte für Mischgebiete herangezogen.

In Bezug auf die Erschütterungseinwirkungen sind die unteren Anhaltswerte A_u (0,20 / 0,15 tags / nachts) mit den maximalen bewerteten Schwingstärken KB_{Fmax} und die Anhaltswerte A_r (0,10 / 0,07 tags / nachts) mit den Beurteilungsschwingstärken KB_{FTr} zu vergleichen. Gemäß DIN 4150-2 [1] sind die Anhaltswerte bei oberirdischen Schienenwegen des ÖPNV um den Faktor 1,5 anzuheben.

Bei Sekundärluftschalleinwirkungen werden die Vorbeifahrtpegel L_{sekA} hilfswise mit den zulässigen kurzzeitigen Geräuschspitzen gemäß TA Lärm (45 dB(A) / 35 dB(A) tags / nachts) und die Beurteilungspegel L_r mit den Immissionsrichtwerten gemäß TA Lärm (35 dB(A) / 25 dB(A) tags / nachts) verglichen. Konkrete baurechtliche Anforderungen in Bezug auf Sekundärluftschalleinwirkungen bestehen nicht.

Erschütterungen

Entsprechend der Prognoseergebnisse werden die unteren Anhaltswerte A_u von 0,20 tags und 0,15 nachts durch die zu erwartende maximale bewertete Schwingstärke KB_{Fmax} von 0,03 unterschritten.

Aufgrund der Unterschreitungen der unteren Anhaltswerte A_u sind die Anforderungen der DIN 4150-2 [1] in Bezug auf Erschütterungseinwirkungen somit ohne erschütterungsschutztechnische Maßnahmen eingehalten.

Hinweis: Anhaltswerte nach DIN 4150 2 [1] für ein Allgemeines Wohngebiet (WA) wird ebenfalls deutlich unterschritten.

Sekundärluftschall

Tags werden die Anforderungen an die Vorbeifahrtpegel L_{sekA} und die Beurteilungspegel L_r an allen Messpunkten eingehalten.

Nachts stellen die Anforderungen an die Vorbeifahrtpegel L_{sekA} das maßgebliche Beurteilungskriterium dar: Auch bei einzelnen Zugvorbeifahrten werden die gemäß TA Lärm zulässigen kurzzeitigen Geräuschspitzen von 35 dB(A) nachts eingehalten. Bei sehr hohen Bauteileigenfrequenzen im Bereich von 80 Hz, üblicherweise verursacht durch schwimmende Estriche, ist eine sehr geringen Unterschreitung um 1 dB zu erwarten.

Der Immissionsrichtwert von 25 dB(A) wird nachts durch den zu erwartenden Beurteilungspegel $L_r \leq 22$ dB(A) unterschritten.

Es bestehen keine baurechtlich eingeführten Anforderungen in Bezug auf Sekundärluftschalleinwirkungen. Vorbeifahrtpegel > 30 dB(A) sind jedoch insbesondere nachts als deutlich wahrnehmbar einzustufen und mit einer entsprechenden Störwirkung verbunden. Zur Wahrung eines Mindestkomforts sowie aus zivilrechtlicher Sicht empfohlen, die Deckeneigenfrequenzen möglichst auf einen Bereich < 40 Hz abzustimmen.

11. Zusammenfassung

Auf dem ehemaligen Fabrikgelände der Fa. Pfaudler in Schwetzingen sollen Wohngebäuden und sozialen Einrichtungen wie einer Kindertagesstätte errichtet werden. Das Baugrundstück befindet sich unmittelbar angrenzend an die Gleisanlage der Deutschen Bahn AG. Auf der Zugstrecke verkehren Regional- und Güterzüge. Die örtliche Situation ist in der Anlage 1 in einem Lageplan dargestellt.

Im Rahmen der Bauplanung soll eine Untersuchung der zu erwartenden Erschütterungsimmissionen durchgeführt werden, um ggf. rechtzeitig reagieren und entsprechende Maßnahmen ergreifen zu können. Dem entsprechend wurde eine Erschütterungsprognose erstellt, in der die Erschütterungs- und Sekundärluftschalleinwirkungen auf die geplante Bebauung untersucht wurden. Die Untersuchungen kamen zu folgenden Ergebnissen:

Die Anforderungen der DIN 4150-2 [1] in Bezug auf Erschütterungseinwirkungen werden –auch für ein Allgemeines Wohngebiet (WA)– ohne erschütterungsschutztechnische Maßnahmen eingehalten.

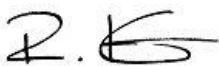
In Bezug auf Sekundärluftschalleinwirkungen bestehen keine baurechtlich eingeführten Anforderungen. Die hilfsweise für eine Beurteilung herangezogenen Anforderungen der TA Lärm [2] werden tags eingehalten. Nachts werden infolge der Vorbeifahrtpegel L_{sekA} von bis zu 34 dB(A) bei einzelnen Zügen die gemäß TA Lärm zulässigen kurzzeitigen Geräuschspitzen um mindestens 1 dB unterschritten. Der Immissionsrichtwert von 25 dB(A) wird durch den Beurteilungspegel L_r ebenfalls unterschritten.

Aufgrund der Höhe der prognostizierten Sekundärluftschalleinwirkungen werden für das geplante Bauvorhaben empfohlen, die Deckeneigenfrequenzen möglichst auf einen Bereich < 40 Hz abzustimmen.

Dieses Gutachten umfasst 19 Seiten Text und 8 Anlagen (42 Seiten).

Winnenden, den 15. Oktober 2019

Kurz u. Fischer GmbH
Beratende Ingenieure



R. Kurz



M. Tüllmann, M.Sc.

ANLAGENVERZEICHNIS

- Anlage 1: Lageplan der geplanten Situation
(1 Seite)
- Anlage 2: Fotodokumentation der Messung
(2 Seiten)
- Anlage 3: Exemplarischer Zeitverlauf der Erschütterungseinwirkungen
(2 Seiten)
- Anlage 4: Prognoseergebnisse: KB_{Fmax} gemäß DIN 4150-2
(8 Seiten)
- Anlage 5: Prognoseergebnisse: KB_{FTr} gemäß DIN 4150-2
(8 Seiten)
- Anlage 6: Prognoseergebnisse: Vorbeifahrtpegel L_{sekA}
(8 Seiten)
- Anlage 7: Prognoseergebnisse: Beurteilungspegel L_r in Anlehnung an TA Lärm
(8 Seiten)
- Anlage 8: Messprotokoll
(5 Seiten)

LITERATURVERZEICHNIS

-
- [1] DIN 4150-2: „Erschütterungen im Bauwesen – Teil 2: Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden“, Ausgabe Juni 1999
 - [2] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998; Gemeinsames Ministerialblatt, 49. Jahrgang Nr. 26 vom 28. August 1998
 - [3] DIN 45669-1: „Messung von Schwingungsimmissionen - Teil 1: Schwingungsmesser; Anforderungen, Prüfung“, Ausgabe September 2010
 - [4] VDI 2719: „Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen“, Ausgabe August 1987
 - [5] DIN 45669-2: „Messung von Schwingungsimmissionen - Teil 2: Messverfahren“, Ausgabe Juni 2006
 - [6] DB Netz AG: „Erschütterungen und sekundärer Luftschall“, Richtlinie 820.2050, gültig ab 01.01.2017
 - [7] VDI 3837: „Erschütterungen in der Umgebung von oberirdischen Schienenverkehrswegen – Spektrales Prognoseverfahren“, Ausgabe März 2006
 - [8] Said, A., Grütz, H.-P. und Garburg, R.: „Ermittlung des sekundären Luftschalls aus dem Schienenverkehr“, Zeitschrift für Lärmbekämpfung, 53 (2006) Nr.1, Januar 2006
 - [9] Rutishauser, G.: Vibrations of traffic, from the source to the recipient the problem of resonances; DAGA 2004
 - [10] Said, A., Grütz, H.-P. und Garburg, R.: „Ermittlung des sekundären Luftschalls aus dem Schienenverkehr“, Zeitschrift für Lärmbekämpfung, 53 (2006) Nr.1, Januar 2006

Pfandler-Areal Schwetzingen Lageplan



Abb. 01: Lageplan (Überlagerung Bestand und Planung) mit Darstellung der Messpunkte und der Bahnlinie

Pfandler-Areal Schwetzingen

Fotodokumentation

Messpunkte



Abb. 02: Messpunkt 1 (Süd)



Abb. 03: Messpunkt 2 (Mitte südlich)

Pfandler-Areal Schwetzingen

Fotodokumentation

Messpunkte



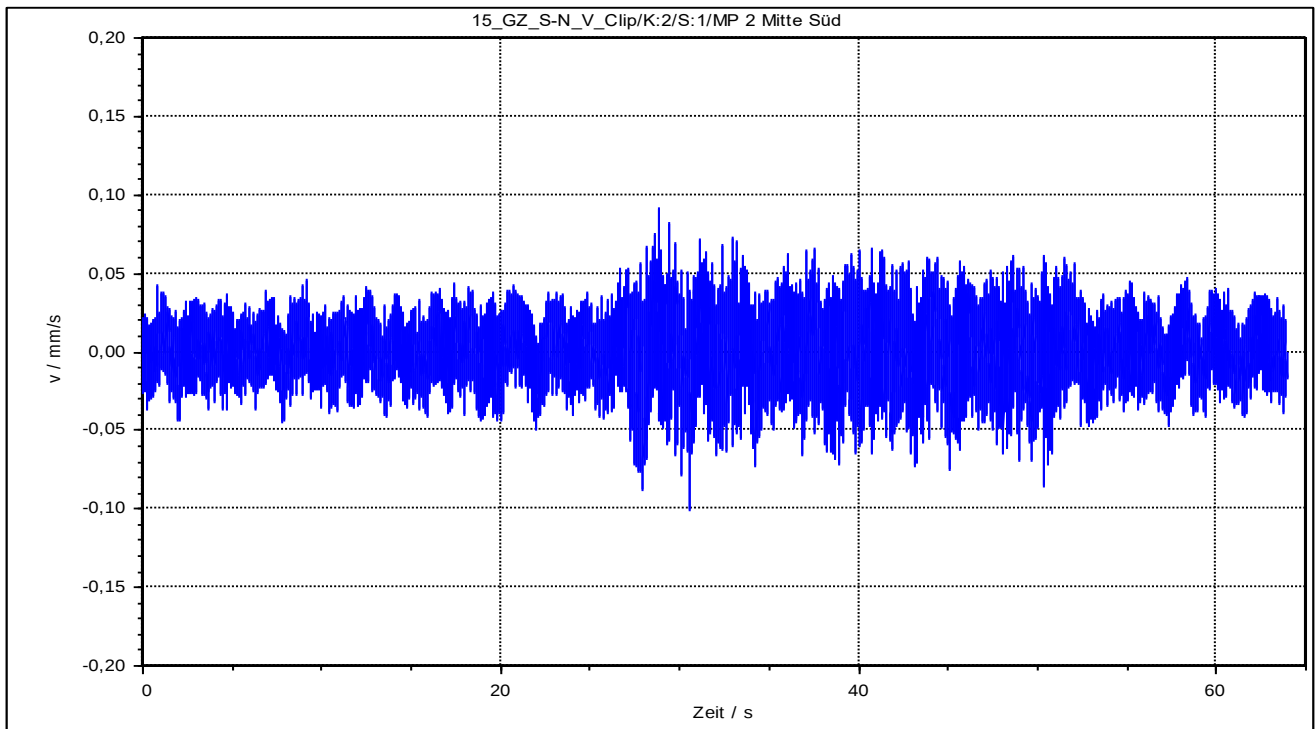
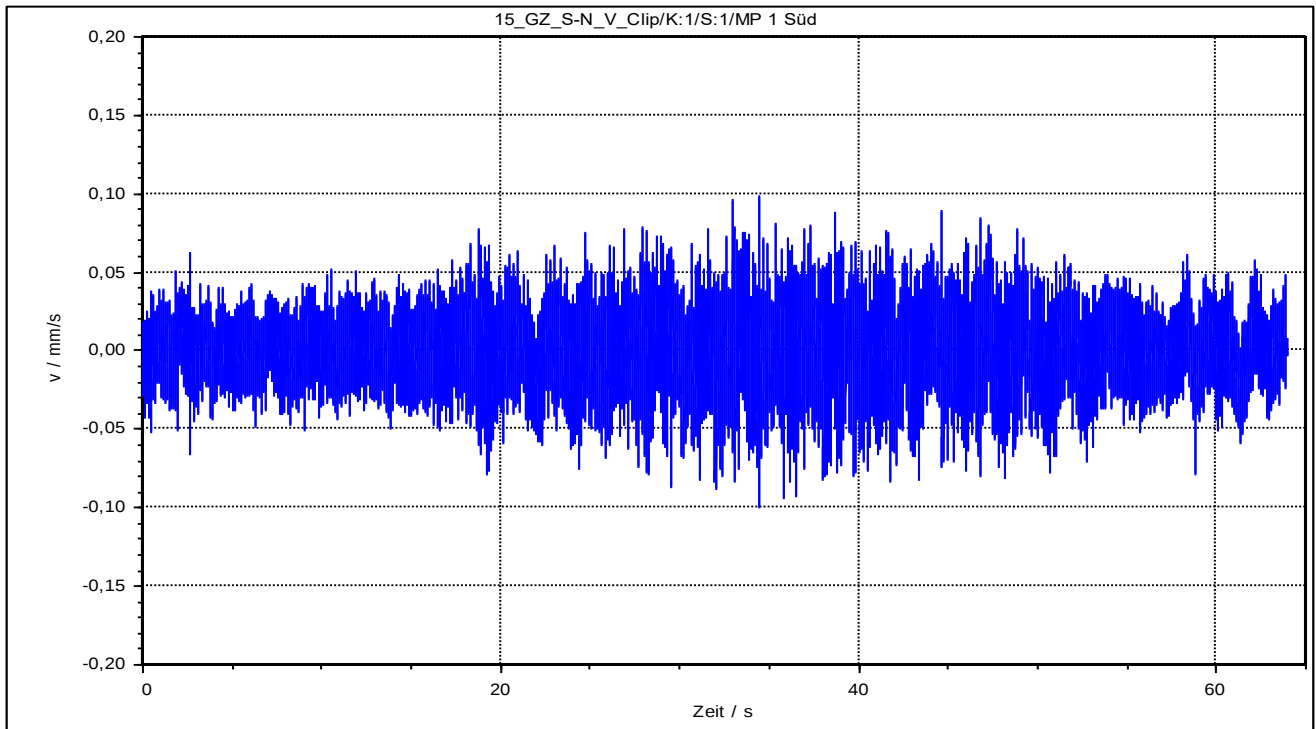
Abb. 04: Messpunkt 3 (Mitte nördlich)



Abb. 05: Messpunkt 4 (Nord)

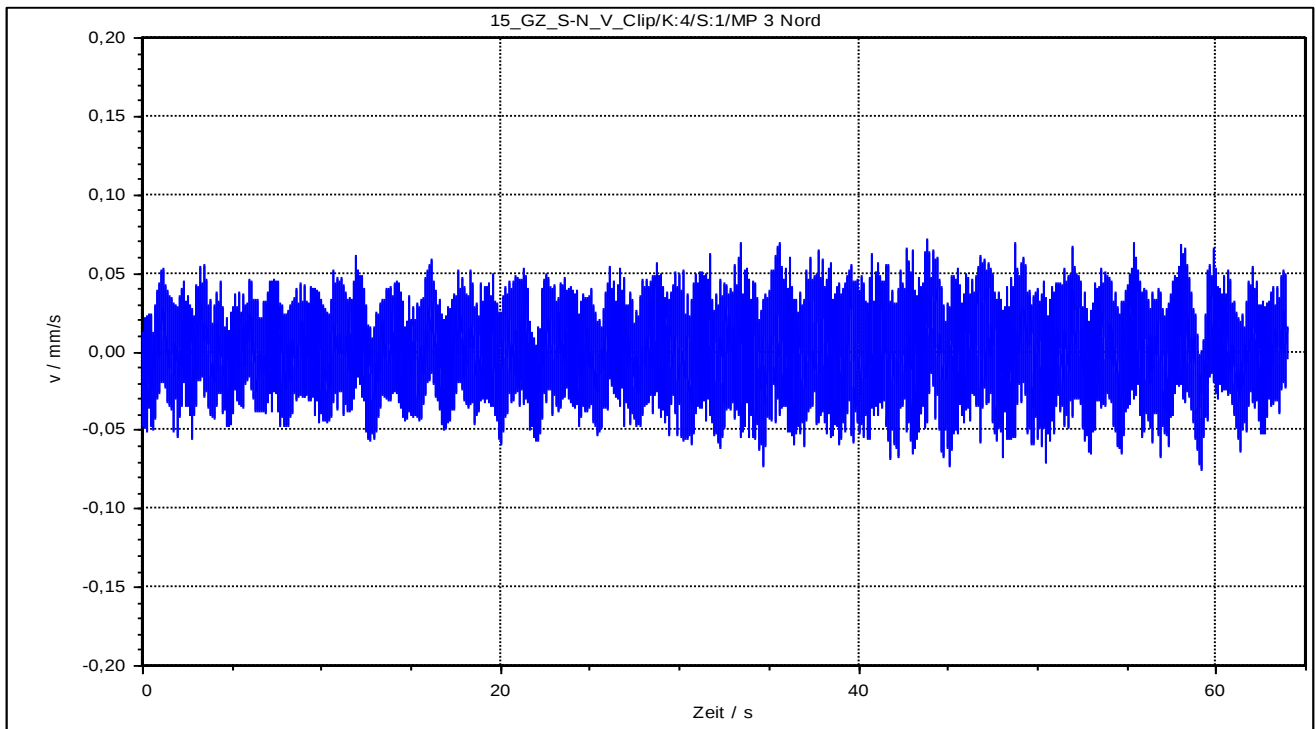
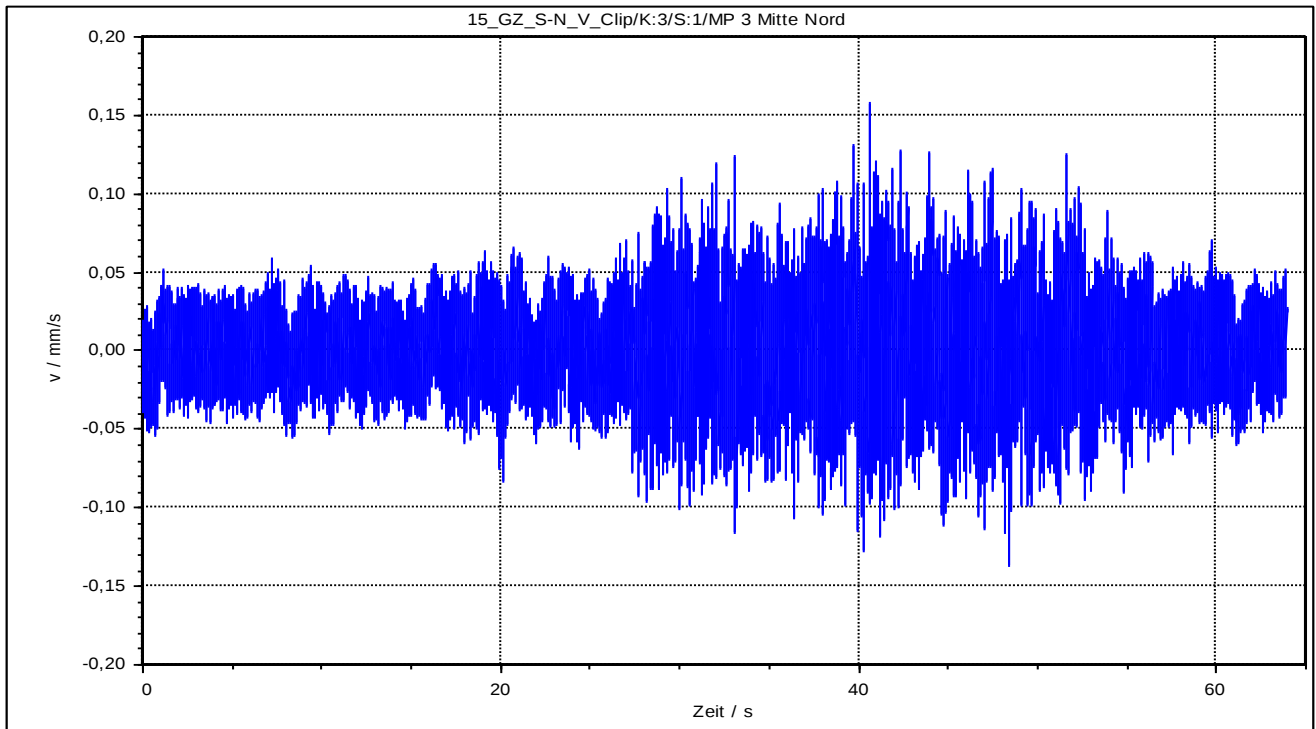
Pfandler-Areal Schwetzungen

Zeitverläufe MP 1 und MP 2



Pfandler-Areal Schwetzungen

Zeitverläufe MP 3 und MP 4



Prognoseergebnisse

Beurteilung Erschütterungseinwirkungen: KB_{Fmax} nach DIN 4150-2

Messpunkt MP1

Untersuchter Messpunkt: MP1
Gebietseinstufung: Mischgebiet (MI)

Prognoseergebnisse in Abhängigkeit der Zugarten: KB_{FTm} (mittlere maximale Schwingstärke je Zugart)

$KB_{FTm,i}$ [-]	Zug Gleis 1										KB_{FTm} [-]
Deckeneigenfrequenz [Hz]	12,5	0,013									0,013
	16	0,016									0,016
	20	0,019									0,019
	25	0,022									0,022
	31,5	0,022									0,022
	40	0,020									0,020
	50	0,018									0,018
	63	0,017									0,017
	80	0,017									0,017

Prognoseergebnisse in Abhängigkeit der Zugarten: KB_{Fmax} (maximale Schwingstärke je Zugart)

$KB_{Fmac,i}$ [-]	Zug Gleis 1										KB_{Fmax} [-]
Deckeneigenfrequenz [Hz]	12,5	0,020									0,020
	16	0,024									0,024
	20	0,028									0,028
	25	0,033									0,033
	31,5	0,033									0,033
	40	0,031									0,031
	50	0,027									0,027
	63	0,025									0,025
	80	0,025									0,025

Prognoseergebnisse

Beurteilung Erschütterungseinwirkungen: KB_{Fmax} nach DIN 4150-2

Messpunkt MP1

Untersuchter Messpunkt: MP1
Gebietseinstufung: Mischgebiet (MI)

Beurteilung KB_{FTm} (mittlere maximale Schwingstärke je Zugart)

		KB_{Fmax} [-]	untere und obere Anhaltswerte DIN 4150-2				Über- / Unterschreitung Anhaltswerte			
			A_u [-]		A_o [-]		A_u [-]		A_o [-]	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Deckeneigenfrequenz [Hz]	12,5	0,01	0,20	0,15	5,00	0,30	-0,19	-0,14	-4,99	-0,29
	16	0,02					-0,18	-0,13	-4,98	-0,28
	20	0,02					-0,18	-0,13	-4,98	-0,28
	25	0,02					-0,18	-0,13	-4,98	-0,28
	31,5	0,02					-0,18	-0,13	-4,98	-0,28
	40	0,02					-0,18	-0,13	-4,98	-0,28
	50	0,02					-0,18	-0,13	-4,98	-0,28
	63	0,02					-0,18	-0,13	-4,98	-0,28
	80	0,02					-0,18	-0,13	-4,98	-0,28

Beurteilung KB_{Fmax} (maximale Schwingstärke je Zugart)

		KB_{Fmax} [-]	untere und obere Anhaltswerte DIN 4150-2				Über- / Unterschreitung Anhaltswerte			
			A_u [-]		A_o [-]		A_u [-]		A_o [-]	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Deckeneigenfrequenz [Hz]	12,5	0,02	0,20	0,15	5,00	0,30	-0,18	-0,13	-4,98	-0,28
	16	0,02					-0,18	-0,13	-4,98	-0,28
	20	0,03					-0,17	-0,12	-4,97	-0,27
	25	0,03					-0,17	-0,12	-4,97	-0,27
	31,5	0,03					-0,17	-0,12	-4,97	-0,27
	40	0,03					-0,17	-0,12	-4,97	-0,27
	50	0,03					-0,17	-0,12	-4,97	-0,27
	63	0,03					-0,17	-0,12	-4,97	-0,27
	80	0,02					-0,18	-0,13	-4,98	-0,28

Prognoseergebnisse

Beurteilung Erschütterungseinwirkungen: KB_{Fmax} nach DIN 4150-2

Messpunkt MP2

Untersuchter Messpunkt: MP2
Gebietseinstufung: Mischgebiet (MI)

Prognoseergebnisse in Abhängigkeit der Zugarten: KB_{FTm} (mittlere maximale Schwingstärke je Zugart)

$KB_{FTm,i}$ [-]	Zug Gleis 1										KB_{FTm} [-]
Deckeneigenfrequenz [Hz]	12,5	0,006									0,006
	16	0,007									0,007
	20	0,008									0,008
	25	0,010									0,010
	31,5	0,010									0,010
	40	0,010									0,010
	50	0,009									0,009
	63	0,008									0,008
	80	0,008									0,008

Prognoseergebnisse in Abhängigkeit der Zugarten: KB_{Fmax} (maximale Schwingstärke je Zugart)

$KB_{Fmac,i}$ [-]	Zug Gleis 1										KB_{Fmax} [-]
Deckeneigenfrequenz [Hz]	12,5	0,009									0,009
	16	0,010									0,010
	20	0,012									0,012
	25	0,015									0,015
	31,5	0,015									0,015
	40	0,015									0,015
	50	0,014									0,014
	63	0,013									0,013
	80	0,012									0,012

Prognoseergebnisse

Beurteilung Erschütterungseinwirkungen: KB_{Fmax} nach DIN 4150-2

Messpunkt MP2

Untersuchter Messpunkt: MP2
Gebietseinstufung: Mischgebiet (MI)

Beurteilung KB_{FTm} (mittlere maximale Schwingstärke je Zugart)

		KB_{Fmax} [-]	untere und obere Anhaltswerte DIN 4150-2				Über- / Unterschreitung Anhaltswerte			
			A_u [-]		A_o [-]		A_u [-]		A_o [-]	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Deckeneigenfrequenz [Hz]	12,5	0,01	0,20	0,15	5,00	0,30	-0,19	-0,14	-4,99	-0,29
	16	0,01					-0,19	-0,14	-4,99	-0,29
	20	0,01					-0,19	-0,14	-4,99	-0,29
	25	0,01					-0,19	-0,14	-4,99	-0,29
	31,5	0,01					-0,19	-0,14	-4,99	-0,29
	40	0,01					-0,19	-0,14	-4,99	-0,29
	50	0,01					-0,19	-0,14	-4,99	-0,29
	63	0,01					-0,19	-0,14	-4,99	-0,29
	80	0,01					-0,19	-0,14	-4,99	-0,29

Beurteilung KB_{Fmax} (maximale Schwingstärke je Zugart)

		KB_{Fmax} [-]	untere und obere Anhaltswerte DIN 4150-2				Über- / Unterschreitung Anhaltswerte			
			A_u [-]		A_o [-]		A_u [-]		A_o [-]	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Deckeneigenfrequenz [Hz]	12,5	0,01	0,20	0,15	5,00	0,30	-0,19	-0,14	-4,99	-0,29
	16	0,01					-0,19	-0,14	-4,99	-0,29
	20	0,01					-0,19	-0,14	-4,99	-0,29
	25	0,01					-0,19	-0,14	-4,99	-0,29
	31,5	0,02					-0,18	-0,13	-4,98	-0,28
	40	0,02					-0,18	-0,13	-4,98	-0,28
	50	0,01					-0,19	-0,14	-4,99	-0,29
	63	0,01					-0,19	-0,14	-4,99	-0,29
	80	0,01					-0,19	-0,14	-4,99	-0,29

Prognoseergebnisse

Beurteilung Erschütterungseinwirkungen: KB_{Fmax} nach DIN 4150-2

Messpunkt MP3

Untersuchter Messpunkt: MP3
Gebietseinstufung: Mischgebiet (MI)

Prognoseergebnisse in Abhängigkeit der Zugarten: KB_{FTm} (mittlere maximale Schwingstärke je Zugart)

$KB_{FTm,i}$ [-]	Zug Gleis 1										KB_{FTm} [-]
Deckeneigenfrequenz [Hz]	12,5	0,013									0,013
	16	0,016									0,016
	20	0,018									0,018
	25	0,022									0,022
	31,5	0,022									0,022
	40	0,022									0,022
	50	0,020									0,020
	63	0,019									0,019
	80	0,018									0,018

Prognoseergebnisse in Abhängigkeit der Zugarten: KB_{Fmax} (maximale Schwingstärke je Zugart)

$KB_{Fmac,i}$ [-]	Zug Gleis 1										KB_{Fmax} [-]
Deckeneigenfrequenz [Hz]	12,5	0,020									0,020
	16	0,023									0,023
	20	0,027									0,027
	25	0,032									0,032
	31,5	0,033									0,033
	40	0,032									0,032
	50	0,030									0,030
	63	0,028									0,028
	80	0,027									0,027

Prognoseergebnisse

Beurteilung Erschütterungseinwirkungen: KB_{Fmax} nach DIN 4150-2

Messpunkt MP3

Untersuchter Messpunkt: MP3
Gebietseinstufung: Mischgebiet (MI)

Beurteilung KB_{FTm} (mittlere maximale Schwingstärke je Zugart)

		KB_{Fmax} [-]	untere und obere Anhaltswerte DIN 4150-2				Über- / Unterschreitung Anhaltswerte			
			A_u [-]		A_o [-]		A_u [-]		A_o [-]	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Deckeneigenfrequenz [Hz]	12,5	0,01	0,20	0,15	5,00	0,30	-0,19	-0,14	-4,99	-0,29
	16	0,02					-0,18	-0,13	-4,98	-0,28
	20	0,02					-0,18	-0,13	-4,98	-0,28
	25	0,02					-0,18	-0,13	-4,98	-0,28
	31,5	0,02					-0,18	-0,13	-4,98	-0,28
	40	0,02					-0,18	-0,13	-4,98	-0,28
	50	0,02					-0,18	-0,13	-4,98	-0,28
	63	0,02					-0,18	-0,13	-4,98	-0,28
	80	0,02					-0,18	-0,13	-4,98	-0,28

Beurteilung KB_{Fmax} (maximale Schwingstärke je Zugart)

		KB_{Fmax} [-]	untere und obere Anhaltswerte DIN 4150-2				Über- / Unterschreitung Anhaltswerte			
			A_u [-]		A_o [-]		A_u [-]		A_o [-]	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Deckeneigenfrequenz [Hz]	12,5	0,02	0,20	0,15	5,00	0,30	-0,18	-0,13	-4,98	-0,28
	16	0,02					-0,18	-0,13	-4,98	-0,28
	20	0,03					-0,17	-0,12	-4,97	-0,27
	25	0,03					-0,17	-0,12	-4,97	-0,27
	31,5	0,03					-0,17	-0,12	-4,97	-0,27
	40	0,03					-0,17	-0,12	-4,97	-0,27
	50	0,03					-0,17	-0,12	-4,97	-0,27
	63	0,03					-0,17	-0,12	-4,97	-0,27
	80	0,03					-0,17	-0,12	-4,97	-0,27

Prognoseergebnisse

Beurteilung Erschütterungseinwirkungen: KB_{Fmax} nach DIN 4150-2

Messpunkt MP4

Untersuchter Messpunkt: MP4
Gebietseinstufung: Mischgebiet (MI)

Prognoseergebnisse in Abhängigkeit der Zugarten: KB_{FTm} (mittlere maximale Schwingstärke je Zugart)

$KB_{FTm,i}$ [-]	Zug Gleis 1										KB_{FTm} [-]
Deckeneigenfrequenz [Hz]	12,5	0,006									0,006
	16	0,007									0,007
	20	0,008									0,008
	25	0,010									0,010
	31,5	0,010									0,010
	40	0,011									0,011
	50	0,010									0,010
	63	0,009									0,009
	80	0,009									0,009

Prognoseergebnisse in Abhängigkeit der Zugarten: KB_{Fmax} (maximale Schwingstärke je Zugart)

$KB_{Fmac,i}$ [-]	Zug Gleis 1										KB_{Fmax} [-]
Deckeneigenfrequenz [Hz]	12,5	0,009									0,009
	16	0,010									0,010
	20	0,012									0,012
	25	0,015									0,015
	31,5	0,016									0,016
	40	0,017									0,017
	50	0,015									0,015
	63	0,014									0,014
	80	0,013									0,013

Prognoseergebnisse

Beurteilung Erschütterungseinwirkungen: KB_{Fmax} nach DIN 4150-2

Messpunkt MP4

Untersuchter Messpunkt: MP4
Gebietseinstufung: Mischgebiet (MI)

Beurteilung KB_{FTm} (mittlere maximale Schwingstärke je Zugart)

		KB_{Fmax} [-]	untere und obere Anhaltswerte DIN 4150-2				Über- / Unterschreitung Anhaltswerte			
			A_u [-]		A_o [-]		A_u [-]		A_o [-]	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Deckeneigenfrequenz [Hz]	12,5	0,01	0,20	0,15	5,00	0,30	-0,19	-0,14	-4,99	-0,29
	16	0,01					-0,19	-0,14	-4,99	-0,29
	20	0,01					-0,19	-0,14	-4,99	-0,29
	25	0,01					-0,19	-0,14	-4,99	-0,29
	31,5	0,01					-0,19	-0,14	-4,99	-0,29
	40	0,01					-0,19	-0,14	-4,99	-0,29
	50	0,01					-0,19	-0,14	-4,99	-0,29
	63	0,01					-0,19	-0,14	-4,99	-0,29
	80	0,01					-0,19	-0,14	-4,99	-0,29

Beurteilung KB_{Fmax} (maximale Schwingstärke je Zugart)

		KB_{Fmax} [-]	untere und obere Anhaltswerte DIN 4150-2				Über- / Unterschreitung Anhaltswerte			
			A_u [-]		A_o [-]		A_u [-]		A_o [-]	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Deckeneigenfrequenz [Hz]	12,5	0,01	0,20	0,15	5,00	0,30	-0,19	-0,14	-4,99	-0,29
	16	0,01					-0,19	-0,14	-4,99	-0,29
	20	0,01					-0,19	-0,14	-4,99	-0,29
	25	0,01					-0,19	-0,14	-4,99	-0,29
	31,5	0,02					-0,18	-0,13	-4,98	-0,28
	40	0,02					-0,18	-0,13	-4,98	-0,28
	50	0,02					-0,18	-0,13	-4,98	-0,28
	63	0,01					-0,19	-0,14	-4,99	-0,29
	80	0,01					-0,19	-0,14	-4,99	-0,29

Prognoseergebnisse

Beurteilung Erschütterungseinwirkungen: KB_{FTr} nach DIN 4150-2

Messpunkt MP1

Untersuchter Messpunkt: MP1
Gebietseinstufung: Mischgebiet (MI)

Prognoseergebnisse in Abhängigkeit der Zugarten: $KB_{FTr,i}$ (Beurteilungsschwingstärke je Zugart, tags)

$KB_{FTr, tags, i}$ [-]	Zug Gleis 1										$KB_{FTr, tags}$ [-]
Deckeneigenfrequenz [Hz]	12,5	0,005									0,005
	16	0,006									0,006
	20	0,007									0,007
	25	0,009									0,009
	31,5	0,009									0,009
	40	0,008									0,008
	50	0,007									0,007
	63	0,007									0,007
	80	0,007									0,007

Prognoseergebnisse in Abhängigkeit der Zugarten: $KB_{FTr,i}$ (Beurteilungsschwingstärke je Zugart, nachts)

$KB_{FTr, nachts, i}$ [-]	Zug Gleis 1										$KB_{FTr, nachts}$ [-]
Deckeneigenfrequenz [Hz]	12,5	0,004									0,004
	16	0,006									0,006
	20	0,006									0,006
	25	0,008									0,008
	31,5	0,008									0,008
	40	0,007									0,007
	50	0,006									0,006
	63	0,006									0,006
	80	0,006									0,006

Prognoseergebnisse

Beurteilung Erschütterungseinwirkungen: KB_{FTr} nach DIN 4150-2

Messpunkt MP1

Untersuchter Messpunkt: MP1
Gebietseinstufung: Mischgebiet (MI)

Beurteilung

		KB_{FTr} [-]		Anhaltswerte DIN 4150-2 A_r [-]		Über- / Unterschreitung A_r [-]	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Deckeneigenfrequenz [Hz]	12,5	0,01	0,00	0,10	0,07	-0,09	-0,07
	16	0,01	0,01			-0,09	-0,06
	20	0,01	0,01			-0,09	-0,06
	25	0,01	0,01			-0,09	-0,06
	31,5	0,01	0,01			-0,09	-0,06
	40	0,01	0,01			-0,09	-0,06
	50	0,01	0,01			-0,09	-0,06
	63	0,01	0,01			-0,09	-0,06
	80	0,01	0,01			-0,09	-0,06

Prognoseergebnisse

Beurteilung Erschütterungseinwirkungen: KB_{FTr} nach DIN 4150-2

Messpunkt MP2

Untersuchter Messpunkt: MP2
Gebietseinstufung: Mischgebiet (MI)

Prognoseergebnisse in Abhängigkeit der Zugarten: $KB_{FTr,i}$ (Beurteilungsschwingstärke je Zugart, tags)

$KB_{FTr,tags,i}$ [-]	Zug Gleis 1										$KB_{FTr,tags}$ [-]
Deckeneigenfrequenz [Hz]	12,5	0,002									0,002
	16	0,003									0,003
	20	0,003									0,003
	25	0,004									0,004
	31,5	0,004									0,004
	40	0,004									0,004
	50	0,004									0,004
	63	0,003									0,003
	80	0,003									0,003

Prognoseergebnisse in Abhängigkeit der Zugarten: $KB_{FTr,i}$ (Beurteilungsschwingstärke je Zugart, nachts)

$KB_{FTr,nachts,i}$ [-]	Zug Gleis 1										$KB_{FTr,nachts}$ [-]
Deckeneigenfrequenz [Hz]	12,5	0,002									0,002
	16	0,002									0,002
	20	0,003									0,003
	25	0,003									0,003
	31,5	0,004									0,004
	40	0,004									0,004
	50	0,003									0,003
	63	0,003									0,003
	80	0,003									0,003

Prognoseergebnisse

Beurteilung Erschütterungseinwirkungen: KB_{FTr} nach DIN 4150-2

Messpunkt MP2

Untersuchter Messpunkt: MP2
Gebietseinstufung: Mischgebiet (MI)

Beurteilung

		KB_{FTr} [-]		Anhaltswerte DIN 4150-2 A_r [-]		Über- / Unterschreitung A_r [-]	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Deckeneigenfrequenz [Hz]	12,5	0,00	0,00	0,10	0,07	-0,10	-0,07
	16	0,00	0,00			-0,10	-0,07
	20	0,00	0,00			-0,10	-0,07
	25	0,00	0,00			-0,10	-0,07
	31,5	0,00	0,00			-0,10	-0,07
	40	0,00	0,00			-0,10	-0,07
	50	0,00	0,00			-0,10	-0,07
	63	0,00	0,00			-0,10	-0,07
	80	0,00	0,00			-0,10	-0,07

Prognoseergebnisse

Beurteilung Erschütterungseinwirkungen: KB_{FTr} nach DIN 4150-2

Messpunkt MP3

Untersuchter Messpunkt: MP3
Gebietseinstufung: Mischgebiet (MI)

Prognoseergebnisse in Abhängigkeit der Zugarten: $KB_{FTr,i}$ (Beurteilungsschwingstärke je Zugart, tags)

$KB_{FTr, tags, i}$ [-]	Zug Gleis 1										$KB_{FTr, tags}$ [-]
Deckeneigenfrequenz [Hz]	12,5	0,005									0,005
	16	0,006									0,006
	20	0,007									0,007
	25	0,008									0,008
	31,5	0,009									0,009
	40	0,008									0,008
	50	0,008									0,008
	63	0,007									0,007
	80	0,007									0,007

Prognoseergebnisse in Abhängigkeit der Zugarten: $KB_{FTr,i}$ (Beurteilungsschwingstärke je Zugart, nachts)

$KB_{FTr, nachts, i}$ [-]	Zug Gleis 1										$KB_{FTr, nachts}$ [-]
Deckeneigenfrequenz [Hz]	12,5	0,004									0,004
	16	0,005									0,005
	20	0,006									0,006
	25	0,007									0,007
	31,5	0,007									0,007
	40	0,007									0,007
	50	0,007									0,007
	63	0,006									0,006
	80	0,006									0,006

Prognoseergebnisse

Beurteilung Erschütterungseinwirkungen: KB_{FTr} nach DIN 4150-2

Messpunkt MP3

Untersuchter Messpunkt: MP3
Gebietseinstufung: Mischgebiet (MI)

Beurteilung

		KB_{FTr} [-]		Anhaltswerte DIN 4150-2 A_r [-]		Über- / Unterschreitung A_r [-]	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Deckeneigenfrequenz [Hz]	12,5	0,01	0,00	0,10	0,07	-0,09	-0,07
	16	0,01	0,01			-0,09	-0,06
	20	0,01	0,01			-0,09	-0,06
	25	0,01	0,01			-0,09	-0,06
	31,5	0,01	0,01			-0,09	-0,06
	40	0,01	0,01			-0,09	-0,06
	50	0,01	0,01			-0,09	-0,06
	63	0,01	0,01			-0,09	-0,06
	80	0,01	0,01			-0,09	-0,06

Prognoseergebnisse

Beurteilung Erschütterungseinwirkungen: KB_{FTr} nach DIN 4150-2

Messpunkt MP4

Untersuchter Messpunkt: MP4
Gebietseinstufung: Mischgebiet (MI)

Prognoseergebnisse in Abhängigkeit der Zugarten: $KB_{FTr,i}$ (Beurteilungsschwingstärke je Zugart, tags)

$KB_{FTr, tags, i}$ [-]	Zug Gleis 1										$KB_{FTr, tags}$ [-]
Deckeneigenfrequenz [Hz]	12,5	0,002									0,002
	16	0,003									0,003
	20	0,003									0,003
	25	0,004									0,004
	31,5	0,004									0,004
	40	0,004									0,004
	50	0,004									0,004
	63	0,004									0,004
	80	0,003									0,003

Prognoseergebnisse in Abhängigkeit der Zugarten: $KB_{FTr,i}$ (Beurteilungsschwingstärke je Zugart, nachts)

$KB_{FTr, nachts, i}$ [-]	Zug Gleis 1										$KB_{FTr, nachts}$ [-]
Deckeneigenfrequenz [Hz]	12,5	0,002									0,002
	16	0,002									0,002
	20	0,003									0,003
	25	0,003									0,003
	31,5	0,004									0,004
	40	0,004									0,004
	50	0,003									0,003
	63	0,003									0,003
	80	0,003									0,003

Prognoseergebnisse

Beurteilung Erschütterungseinwirkungen: KB_{FTr} nach DIN 4150-2

Messpunkt MP4

Untersuchter Messpunkt: MP4
Gebietseinstufung: Mischgebiet (MI)

Beurteilung

		KB_{FTr} [-]		Anhaltswerte DIN 4150-2 A_r [-]		Über- / Unterschreitung A_r [-]	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Deckeneigenfrequenz [Hz]	12,5	0,00	0,00	0,10	0,07	-0,10	-0,07
	16	0,00	0,00			-0,10	-0,07
	20	0,00	0,00			-0,10	-0,07
	25	0,00	0,00			-0,10	-0,07
	31,5	0,00	0,00			-0,10	-0,07
	40	0,00	0,00			-0,10	-0,07
	50	0,00	0,00			-0,10	-0,07
	63	0,00	0,00			-0,10	-0,07
	80	0,00	0,00			-0,10	-0,07

Prognoseergebnisse

Beurteilung Sekundärluftschalleinwirkungen: Vorbeifahrtpegel L_{sekA}

Messpunkt MP1

Untersuchter Messpunkt: MP1
Gebietseinstufung: Mischgebiet (MI)

Prognoseergebnisse in Abhängigkeit der Zugarten: $\bar{L}_{\text{sekA}}$ (mittlerer Vorbeifahrtpegel je Zugart)

$\bar{L}_{\text{sekA},i}$ [dB(A)]	Zug Gleis 1										$\bar{L}_{\text{sekA}}$ [dB(A)]
Deckeneingefrequenz [Hz]	12,5	23,5									23,5
	16	24,1									24,1
	20	24,5									24,5
	25	25,3									25,3
	31,5	26,0									26,0
	40	26,6									26,6
	50	27,5									27,5
	63	28,9									28,9
	80	30,4									30,4

Prognoseergebnisse in Abhängigkeit der Zugarten: L_{sekA} (maximaler Vorbeifahrtpegel je Zugart)

$L_{\text{sekA},i}$ [dB(A)]	Zug Gleis 1										L_{sekA} [dB(A)]
Deckeneingefrequenz [Hz]	12,5	27,0									27,0
	16	27,6									27,6
	20	28,0									28,0
	25	28,8									28,8
	31,5	29,5									29,5
	40	30,1									30,1
	50	31,0									31,0
	63	32,4									32,4
	80	33,9									33,9

Prognoseergebnisse

Beurteilung Sekundärluftschalleinwirkungen: Vorbeifahrtpegel L_{sekA}

Messpunkt MP1

Untersuchter Messpunkt: MP1
Gebietseinstufung: Mischgebiet (MI)

Beurteilung $\bar{L}_{\text{sekA}}$ (mittlerer Vorbeifahrtpegel je Zugart)

		$\bar{L}_{\text{sekA}}$ [dB(A)]	zulässige Geräuschspitzen gemäß TA Lärm		Über- / Unterschreitung [dB]	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht
Deckeneingefrequenz [Hz]	12,5	24	45	35	-21	-11
	16	24			-21	-11
	20	25			-20	-10
	25	25			-20	-10
	31,5	26			-19	-9
	40	27			-18	-8
	50	28			-17	-7
	63	29			-16	-6
	80	30			-15	-5

Beurteilung L_{sekA} (maximaler Vorbeifahrtpegel je Zugart)

		L_{sekA} [dB(A)]	zulässige Geräuschspitzen gemäß TA Lärm		Über- / Unterschreitung [dB]	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht
Deckeneingefrequenz [Hz]	12,5	27	45	35	-18	-8
	16	28			-17	-7
	20	28			-17	-7
	25	29			-16	-6
	31,5	29			-16	-6
	40	30			-15	-5
	50	31			-14	-4
	63	32			-13	-3
	80	34			-11	-1

Prognoseergebnisse

Beurteilung Sekundärluftschalleinwirkungen: Vorbeifahrtpegel L_{sekA}

Messpunkt MP2

Untersuchter Messpunkt: MP2
Gebietseinstufung: Mischgebiet (MI)

Prognoseergebnisse in Abhängigkeit der Zugarten: $\bar{L}_{\text{sekA}}$ (mittlerer Vorbeifahrtpegel je Zugart)

$\bar{L}_{\text{sekA},i}$ [dB(A)]	Zug Gleis 1										$\bar{L}_{\text{sekA}}$ [dB(A)]
Deckeneingefrequenz [Hz]	12,5	19,9									19,9
	16	20,5									20,5
	20	20,9									20,9
	25	21,6									21,6
	31,5	22,3									22,3
	40	23,1									23,1
	50	24,0									24,0
	63	25,2									25,2
	80	26,5									26,5

Prognoseergebnisse in Abhängigkeit der Zugarten: L_{sekA} (maximaler Vorbeifahrtpegel je Zugart)

$L_{\text{sekA},i}$ [dB(A)]	Zug Gleis 1										L_{sekA} [dB(A)]
Deckeneingefrequenz [Hz]	12,5	23,4									23,4
	16	24,0									24,0
	20	24,4									24,4
	25	25,1									25,1
	31,5	25,8									25,8
	40	26,6									26,6
	50	27,5									27,5
	63	28,7									28,7
	80	30,0									30,0

Prognoseergebnisse

Beurteilung Sekundärluftschalleinwirkungen: Vorbeifahrtpegel L_{sekA}

Messpunkt MP2

Untersuchter Messpunkt: MP2
Gebietseinstufung: Mischgebiet (MI)

Beurteilung $\bar{L}_{\text{sekA}}$ (mittlerer Vorbeifahrtpegel je Zugart)

		$\bar{L}_{\text{sekA}}$ [dB(A)]	zulässige Geräuschspitzen gemäß TA Lärm		Über- / Unterschreitung [dB]	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht
Deckeneingefrequenz [Hz]	12,5	20	45	35	-25	-15
	16	20			-25	-15
	20	21			-24	-14
	25	22			-23	-13
	31,5	22			-23	-13
	40	23			-22	-12
	50	24			-21	-11
	63	25			-20	-10
	80	26			-19	-9

Beurteilung L_{sekA} (maximaler Vorbeifahrtpegel je Zugart)

		L_{sekA} [dB(A)]	zulässige Geräuschspitzen gemäß TA Lärm		Über- / Unterschreitung [dB]	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht
Deckeneingefrequenz [Hz]	12,5	23	45	35	-22	-12
	16	24			-21	-11
	20	24			-21	-11
	25	25			-20	-10
	31,5	26			-19	-9
	40	27			-18	-8
	50	28			-17	-7
	63	29			-16	-6
	80	30			-15	-5

Prognoseergebnisse

Beurteilung Sekundärluftschalleinwirkungen: Vorbeifahrtpegel L_{sekA}

Messpunkt MP3

Untersuchter Messpunkt: MP3
Gebietseinstufung: Mischgebiet (MI)

Prognoseergebnisse in Abhängigkeit der Zugarten: $\bar{L}_{\text{sekA}}$ (mittlerer Vorbeifahrtpegel je Zugart)

$\bar{L}_{\text{sekA},i}$ [dB(A)]	Zug Gleis 1										$\bar{L}_{\text{sekA}}$ [dB(A)]
Deckeneingefrequenz [Hz]	12,5	24,1									24,1
	16	24,7									24,7
	20	25,1									25,1
	25	25,8									25,8
	31,5	26,5									26,5
	40	27,1									27,1
	50	28,1									28,1
	63	29,5									29,5
	80	31,0									31,0

Prognoseergebnisse in Abhängigkeit der Zugarten: L_{sekA} (maximaler Vorbeifahrtpegel je Zugart)

$L_{\text{sekA},i}$ [dB(A)]	Zug Gleis 1										L_{sekA} [dB(A)]
Deckeneingefrequenz [Hz]	12,5	27,6									27,6
	16	28,2									28,2
	20	28,6									28,6
	25	29,3									29,3
	31,5	30,0									30,0
	40	30,6									30,6
	50	31,6									31,6
	63	33,0									33,0
	80	34,5									34,5

Prognoseergebnisse

Beurteilung Sekundärluftschalleinwirkungen: Vorbeifahrtpegel L_{sekA}

Messpunkt MP3

Untersuchter Messpunkt: MP3
Gebietseinstufung: Mischgebiet (MI)

Beurteilung L_{sekA} (mittlerer Vorbeifahrtpegel je Zugart)

		L_{sekA} [dB(A)]	zulässige Geräuschspitzen gemäß TA Lärm		Über- / Unterschreitung [dB]	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht
Deckeneingefrequenz [Hz]	12,5	24	45	35	-21	-11
	16	25			-20	-10
	20	25			-20	-10
	25	26			-19	-9
	31,5	27			-18	-8
	40	27			-18	-8
	50	28			-17	-7
	63	30			-15	-5
	80	31			-14	-4

Beurteilung L_{sekA} (maximaler Vorbeifahrtpegel je Zugart)

		L_{sekA} [dB(A)]	zulässige Geräuschspitzen gemäß TA Lärm		Über- / Unterschreitung [dB]	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht
Deckeneingefrequenz [Hz]	12,5	28	45	35	-17	-7
	16	28			-17	-7
	20	29			-16	-6
	25	29			-16	-6
	31,5	30			-15	-5
	40	31			-14	-4
	50	32			-13	-3
	63	33			-12	-2
	80	34			-11	-1

Prognoseergebnisse

Beurteilung Sekundärluftschalleinwirkungen: Vorbeifahrtpegel L_{sekA}

Messpunkt MP4

Untersuchter Messpunkt: MP4
Gebietseinstufung: Mischgebiet (MI)

Prognoseergebnisse in Abhängigkeit der Zugarten: $\bar{L}_{\text{sekA}}$ (mittlerer Vorbeifahrtpegel je Zugart)

$\bar{L}_{\text{sekA},i}$ [dB(A)]	Zug Gleis 1										$\bar{L}_{\text{sekA}}$ [dB(A)]
Deckeneingefrequenz [Hz]	12,5	20,5									20,5
	16	21,1									21,1
	20	21,6									21,6
	25	22,3									22,3
	31,5	23,0									23,0
	40	23,7									23,7
	50	24,6									24,6
	63	25,8									25,8
	80	27,3									27,3

Prognoseergebnisse in Abhängigkeit der Zugarten: L_{sekA} (maximaler Vorbeifahrtpegel je Zugart)

$L_{\text{sekA},i}$ [dB(A)]	Zug Gleis 1										L_{sekA} [dB(A)]
Deckeneingefrequenz [Hz]	12,5	24,0									24,0
	16	24,6									24,6
	20	25,1									25,1
	25	25,8									25,8
	31,5	26,5									26,5
	40	27,2									27,2
	50	28,1									28,1
	63	29,3									29,3
	80	30,8									30,8

Prognoseergebnisse

Beurteilung Sekundärluftschalleinwirkungen: Vorbeifahrtpegel L_{sekA}

Messpunkt MP4

Untersuchter Messpunkt: MP4
Gebietseinstufung: Mischgebiet (MI)

Beurteilung $\bar{L}_{\text{sekA}}$ (mittlerer Vorbeifahrtpegel je Zugart)

		$\bar{L}_{\text{sekA}}$ [dB(A)]	zulässige Geräuschspitzen gemäß TA Lärm		Über- / Unterschreitung [dB]	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht
Deckeneingefrequenz [Hz]	12,5	21	45	35	-24	-14
	16	21			-24	-14
	20	22			-23	-13
	25	22			-23	-13
	31,5	23			-22	-12
	40	24			-21	-11
	50	25			-20	-10
	63	26			-19	-9
	80	27			-18	-8

Beurteilung L_{sekA} (maximaler Vorbeifahrtpegel je Zugart)

		L_{sekA} [dB(A)]	zulässige Geräuschspitzen gemäß TA Lärm		Über- / Unterschreitung [dB]	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht
Deckeneingefrequenz [Hz]	12,5	24	45	35	-21	-11
	16	25			-20	-10
	20	25			-20	-10
	25	26			-19	-9
	31,5	26			-19	-9
	40	27			-18	-8
	50	28			-17	-7
	63	29			-16	-6
	80	31			-14	-4

Prognoseergebnisse

Beurteilung Sekundärluftschalleinwirkungen: L_r nach TA Lärm

Messpunkt MP1

Untersuchter Messpunkt: MP1
Gebietseinstufung: Mischgebiet (MI)

Prognoseergebnisse in Abhängigkeit der Zugarten: L_r (Beurteilungspegel nach TA Lärm, tags)

$L_{r, \text{tags}, i}$ [dB(A)]	Zug Gleis 1										$L_{r, \text{tags}}$ [dB(A)]
Deckeneigenfrequenz [Hz]	12,5	15,4									15,4
	16	16,0									16,0
	20	16,5									16,5
	25	17,2									17,2
	31,5	17,9									17,9
	40	18,5									18,5
	50	19,4									19,4
	63	20,8									20,8
	80	22,3									22,3

Prognoseergebnisse in Abhängigkeit der Zugarten: L_r (Beurteilungspegel nach TA Lärm, nachts)

$L_{r, \text{nachts}, i}$ [dB(A)]	Zug Gleis 1										$L_{r, \text{nachts}}$ [dB(A)]
Deckeneigenfrequenz [Hz]	12,5	14,5									14,5
	16	15,1									15,1
	20	15,5									15,5
	25	16,2									16,2
	31,5	16,9									16,9
	40	17,6									17,6
	50	18,5									18,5
	63	19,9									19,9
	80	21,4									21,4

Prognoseergebnisse

Beurteilung Sekundärluftschalleinwirkungen: L_r nach TA Lärm

Messpunkt MP1

Untersuchter Messpunkt: MP1
Gebietseinstufung: Mischgebiet (MI)

Beurteilung

		L_r [dB(A)]		Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm		Über- / Unterschreitung [dB]	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Deckeneingefrequenz [Hz]	12,5	15	15	35	25	-20	-10
	16	16	15			-19	-10
	20	16	16			-19	-9
	25	17	16			-18	-9
	31,5	18	17			-17	-8
	40	18	18			-17	-7
	50	19	18			-16	-7
	63	21	20			-14	-5
	80	22	21			-13	-4

Prognoseergebnisse

Beurteilung Sekundärluftschalleinwirkungen: L_r nach TA Lärm

Messpunkt MP2

Untersuchter Messpunkt: MP2
Gebietseinstufung: Mischgebiet (MI)

Prognoseergebnisse in Abhängigkeit der Zugarten: L_r (Beurteilungspegel nach TA Lärm, tags)

$L_{r, \text{tags}, i}$ [dB(A)]	Zug Gleis 1										$L_{r, \text{tags}}$ [dB(A)]
Deckeneigenfrequenz [Hz]	12,5	11,8									11,8
	16	12,4									12,4
	20	12,8									12,8
	25	13,5									13,5
	31,5	14,2									14,2
	40	15,0									15,0
	50	15,9									15,9
	63	17,1									17,1
	80	18,4									18,4

Prognoseergebnisse in Abhängigkeit der Zugarten: L_r (Beurteilungspegel nach TA Lärm, nachts)

$L_{r, \text{nachts}, i}$ [dB(A)]	Zug Gleis 1										$L_{r, \text{nachts}}$ [dB(A)]
Deckeneigenfrequenz [Hz]	12,5	10,9									10,9
	16	11,4									11,4
	20	11,9									11,9
	25	12,6									12,6
	31,5	13,3									13,3
	40	14,0									14,0
	50	15,0									15,0
	63	16,2									16,2
	80	17,4									17,4

Prognoseergebnisse

Beurteilung Sekundärluftschalleinwirkungen: L_r nach TA Lärm

Messpunkt MP2

Untersuchter Messpunkt: MP2
Gebietseinstufung: Mischgebiet (MI)

Beurteilung

		L_r [dB(A)]		Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm		Über- / Unterschreitung [dB]	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Deckeneingefrequenz [Hz]	12,5	12	11	35	25	-23	-14
	16	12	11			-23	-14
	20	13	12			-22	-13
	25	14	13			-21	-12
	31,5	14	13			-21	-12
	40	15	14			-20	-11
	50	16	15			-19	-10
	63	17	16			-18	-9
	80	18	17			-17	-8

Prognoseergebnisse

Beurteilung Sekundärluftschalleinwirkungen: L_r nach TA Lärm

Messpunkt MP3

Untersuchter Messpunkt: MP3
Gebietseinstufung: Mischgebiet (MI)

Prognoseergebnisse in Abhängigkeit der Zugarten: L_r (Beurteilungspegel nach TA Lärm, tags)

$L_{r, \text{tags}, i}$ [dB(A)]	Zug Gleis 1										$L_{r, \text{tags}}$ [dB(A)]
Deckeneigenfrequenz [Hz]	12,5	16,0									16,0
	16	16,6									16,6
	20	17,0									17,0
	25	17,7									17,7
	31,5	18,4									18,4
	40	19,1									19,1
	50	20,0									20,0
	63	21,5									21,5
	80	22,9									22,9

Prognoseergebnisse in Abhängigkeit der Zugarten: L_r (Beurteilungspegel nach TA Lärm, nachts)

$L_{r, \text{nachts}, i}$ [dB(A)]	Zug Gleis 1										$L_{r, \text{nachts}}$ [dB(A)]
Deckeneigenfrequenz [Hz]	12,5	15,1									15,1
	16	15,7									15,7
	20	16,1									16,1
	25	16,8									16,8
	31,5	17,5									17,5
	40	18,1									18,1
	50	19,1									19,1
	63	20,5									20,5
	80	22,0									22,0

Prognoseergebnisse

Beurteilung Sekundärluftschalleinwirkungen: L_r nach TA Lärm

Messpunkt MP3

Untersuchter Messpunkt: MP3
Gebietseinstufung: Mischgebiet (MI)

Beurteilung

		L_r [dB(A)]		Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm		Über- / Unterschreitung [dB]	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Deckeneingefrequenz [Hz]	12,5	16	15	35	25	-19	-10
	16	17	16			-18	-9
	20	17	16			-18	-9
	25	18	17			-17	-8
	31,5	18	17			-17	-8
	40	19	18			-16	-7
	50	20	19			-15	-6
	63	21	21			-14	-4
	80	23	22			-12	-3

Prognoseergebnisse

Beurteilung Sekundärluftschalleinwirkungen: L_r nach TA Lärm

Messpunkt MP4

Untersuchter Messpunkt: MP4
Gebietseinstufung: Mischgebiet (MI)

Prognoseergebnisse in Abhängigkeit der Zugarten: L_r (Beurteilungspegel nach TA Lärm, tags)

$L_{r, \text{tags}, i}$ [dB(A)]	Zug Gleis 1										$L_{r, \text{tags}}$ [dB(A)]
Deckeneigenfrequenz [Hz]	12,5	12,5									12,5
	16	13,0									13,0
	20	13,5									13,5
	25	14,2									14,2
	31,5	14,9									14,9
	40	15,6									15,6
	50	16,5									16,5
	63	17,7									17,7
	80	19,3									19,3

Prognoseergebnisse in Abhängigkeit der Zugarten: L_r (Beurteilungspegel nach TA Lärm, nachts)

$L_{r, \text{nachts}, i}$ [dB(A)]	Zug Gleis 1										$L_{r, \text{nachts}}$ [dB(A)]
Deckeneigenfrequenz [Hz]	12,5	11,5									11,5
	16	12,1									12,1
	20	12,5									12,5
	25	13,2									13,2
	31,5	14,0									14,0
	40	14,7									14,7
	50	15,6									15,6
	63	16,8									16,8
	80	18,3									18,3

Prognoseergebnisse

Beurteilung Sekundärluftschalleinwirkungen: L_r nach TA Lärm

Messpunkt MP4

Untersuchter Messpunkt: MP4
Gebietseinstufung: Mischgebiet (MI)

Beurteilung

		L_r [dB(A)]		Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm		Über- / Unterschreitung [dB]	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Deckeneingefrequenz [Hz]	12,5	12	12	35	25	-23	-13
	16	13	12			-22	-13
	20	13	13			-22	-12
	25	14	13			-21	-12
	31,5	15	14			-20	-11
	40	16	15			-19	-10
	50	16	16			-19	-9
	63	18	17			-17	-8
	80	19	18			-16	-7

Messpunkte

[illegible]

Winnenden Fon: 0 7195 . 91 47-0 • Halle (Saale) Fon: 0 3 45 . 2 00 37 19 • Bottrop Fon: 0 20 45 . 4 14 50 20
Feldkirchen-Westerham Fon: 0 80 63 . 2 07 84-00 • Bretten Fon: 0 72 52 . 87 819 • Internet www.kurz-fischer.de

Messprogramm

[illegible]

Pfaudler-Areal Schwetzingen

Messprotokoll

Konfiguration Messsystem

Datum der Messung 10.09.2019
Messleiter mt

Messung Nr. 01
Name der Messung Zugvorbeifahrten

Datenerfassungsgerät Wölfel WMS-USB16D (S.-Nr. 180BF68)
Messlaptop Terra 1220370 (S.-Nr. R4241150)
Messsoftware Wölfel MEDA 8.1 (S.-Nr. S08/599-1)

Beginn der Messung 10:15 Uhr
Ende der Messung 13:30 Uhr
Abtastrate 2048 Hz

Online Datenverarbeitung Frequenzgangkorrektur für erweiterten Messbereich bis 1 Hz
Bandbegrenzung 1 Hz bis 315 Hz mittels digitalem Bandpass

Anmerkungen Volllastbetrieb mit vier Aggregaten bei einer Arbeitsfrequenz von 86 Hz.

Kanal	Messpunkt	Messrichtung	Schwingungsmesser	Ankoppelung	Ser.-Nr. Adapter	Ser.-Nr. Kabel	Kal.-Faktor [EU/V]	Klopftest	Grundrauschen
1	MP1	z	SM6-1D-V-02	Erdspieß	427	405+404	35,56	i.O.	i.O.
2	MP2	z	SM6-1D-V-03	Erdspieß	453	434+440+40	35,66	i.O.	i.O.
3	MP3	z	SM6-1D-V-04	Erdspieß	425	433	34,64	i.O.	i.O.
4	MP4	z	SM6-1D-V-05	Erdspieß	455	406	35,75	i.O.	i.O.
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									

Pfaudler-Areal Schwetzingen

Messprotokoll

Beobachtungen

Datum der Messung 10.09.2019
Messung Zugvorbeifahrten

Beobachter mt

Uhrzeit	Beobachtung / Bemerkung (Abkürzungs-Verzeichnis siehe letzte Seite)
10:15	Start der Messungen
10:30	Funktionstest
10:41	GZ N -> S
10:43	GZ S -> N
10:48	GZ N -> S
10:50	GZ S -> N
10:52	diverse Züge
10:52	GZ N -> S
11:03	GZ N -> S
11:09	GZ N -> S
11:12	GZ S -> N
11:17	GZ S -> N
11:22	GZ N -> S
11:25	GZ N -> S
11:41	GZ S -> N
11:48	Zug N -> S (wahrscheinlich RZ)
11:53	GZ N -> S
12:01	Zug S -> N (wahrscheinlich RZ)
12:04	GZ N -> S
12:05	GZ S -> N
12:07	GZ N -> S
12:11	GZ S -> N
12:17	GZ S -> N
12:19	diverse Züge
12:26	Zug hält an
12:27	GZ S -> N
12:32	GZ S -> N
12:36	Zug S -> N (wahrscheinlich RZ)
12:42	GZ N -> S
12:45	GZ N -> S
12:49	GZ S -> N
12:51	Zug S -> N (wahrscheinlich RZ)
12:56	GZ N -> S
12:59	GZ S -> N
13:03	GZ N -> S
13:05	diverse Züge
13:12	GZ S -> N
13:16	GZ S -> N
13:30	Ende der Messungen

Pfandler-Areal Schwetzingen

Messprotokoll subjektive Beobachtung

Abkürzungsverzeichnis

GZ	Güterzug
RZ	Regionalzug
N -> S	aus Norden in Richtung Süden
S -> N	aus Süden in Richtung Norden