

Erläuterungsbericht

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan „Hinterm Hof“

612-2378

badenovaKONZEPT GmbH & Co. KG

Kontakt



Fichtner Water &
Transportation GmbH
Linnéstraße 5
79110 Freiburg

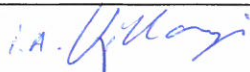
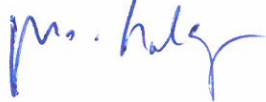
www.fwt.fichtner.de

Attila Villanyi

+49 (0)761 88505-41

attila.villanyi@fwt.fichtner.de

Freigabevermerk

	Name	Unterschrift	Funktion	Datum
Erstellt:	A. Villanyi		Projektleiter	27.04.2021
Geprüft:	M. Wollny		Geschäftsbereichsleiter	27.04.2021

Revisionsverzeichnis

Rev.	Datum	Änderungsstand	FWT Dok. Ref.	Erstellt	Geprüft
0	27.04.2021		EB6122378-210427-Kreu.docx	A. Villanyi	M. Wollny

1

Disclaimer

Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber von Fichtner Water & Transportation GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

P:\612\2350-2399\2-2378 SU Hinterm Hof\500 Planung\580 Berichte\EB6122378-210423-Kreu.docx

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines.....	1
1.1	Aufgabenstellung	1
1.2	Bearbeitungsgrundlagen	1
2	Grundlagen.....	2
2.1	Allgemeines.....	2
2.2	Beurteilungsgrundlagen	2
2.3	Schallschutz im Städtebau	3
3	Gewerbelärm	5
3.1	Allgemeines.....	5
3.2	Beurteilungsgrundlage	5
3.2.1	Beurteilungszeiten.....	5
3.2.2	Zeiten erhöhter Empfindlichkeit.....	6
3.2.3	Immissionsrichtwerte	6
3.2.4	Verkehrsgeräusche.....	7
3.3	Emissionen.....	7
3.4	Immissionen.....	13
3.4.1	Allgemeines.....	13
3.4.2	Mittelungspegel	13
3.4.3	Maximalpegel.....	14
4	Verkehrslärm.....	15
4.1	Allgemeines.....	15
4.2	Beurteilungsgrundlage	15
4.3	Emissionen.....	16
4.3.1	Allgemeines.....	16
4.3.2	Analyse-Fall	17
4.3.3	Prognose-Nullfall.....	18
4.3.4	Prognose-Planfall	18

4.3.5	Schienenverkehr.....	19
4.4	Immissionen.....	20
4.4.1	Allgemeines.....	20
4.4.2	Nachbarschaft.....	20
4.4.3	Plangebiet.....	21
5	Lärmschutzmaßnahmen.....	23
5.1	Allgemeines.....	23
5.2	Aktiver Lärmschutz – Gewerbelärm.....	24
5.3	Passiver Lärmschutz – Gewerbelärm.....	25
5.3.1	Ausschluss von schutzbedürftigen Räumen	25
5.4	Lärmschutz - Verkehrslärm Nachbarschaft	26
5.5	Passiver Lärmschutz – Verkehrslärm Plangebiet	26
5.5.1	Allgemeines.....	26
5.5.2	Schalldämmung der Außenbauteile.....	27
5.5.3	Belüftung von Schlafräumen.....	28
6	Zusammenfassung.....	30

Tabellen

Tab. 2-1:	Orientierungswerte der DIN 18005 [1]	4
Tab. 3-1:	Immissionsrichtwerte der TA Lärm [3]	6
Tab. 3-2:	Kurzzeitige Geräuschspitzen bei seltenen Ereignissen.....	7
Tab. 3-3:	Schallleistungspegel Schallquellen Gewerbe	8
Tab. 3-4:	Zusammenstellung der maßgebenden Maximalpegel.....	13
Tab. 4-1:	Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [2].....	16
Tab. 4-2:	Verkehrsmengen und Emissionspegel im Analyse-Fall.....	17
Tab. 4-3:	Verkehrsmengen und Emissionspegel im Prognose-Nullfall.....	18
Tab. 4-4:	Verkehrsmengen und Emissionspegel im Prognose-Planfall	19
Tab. 4-5:	Schallleistungspegel Schienenstrecke.....	20

Anlagen

Anlage 1	Lageplan Gewerbelärm
Anlage 2	Beurteilungspegel Gewerbelärm
Anlage 3	Lageplan Verkehrslärm
Anlage 4	Verkehrserzeugung
Anlage 5	Beurteilungspegel Verkehrslärm Nachbarschaft
Anlage 6	Beurteilungspegel Verkehrslärm Plangebiet
Anlage 7	Lageplan aktive Lärmschutzmaßnahmen
Anlage 8	Beurteilungspegel Gewerbelärm mit Lärmschutzwänden
Anlage 9	Ausschluss schutzbedürftiger Räume
Anlage 10	Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01

Abkürzungen

BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Bundes-Immissionsschutzverordnung
dB(A)	Dezibel nach A-Bewertung (Schallpegel mit Frequenzbewertung)
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
DTV	durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
FWT	Fichtner Water & Transportation GmbH
HLUG	Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
IGW	Immissionsgrenzwert
IRW	Immissionsrichtwert
K_I	Zuschlag für Impulshaltigkeit
K_{PA}	Zuschlag für Parkplatzart
L_r	Beurteilungspegel
$L_{r, diff}$	Überschreitung eines Grenz-, Richt- oder Orientierungswertes
MI	Mischgebiet
MIV	Motorisierter Individualverkehr
RLS	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen
TA	Technische Anleitung
VerBau	Verkehrsaufkommen durch Vorhaben der Bauleitplanung (Software)
WA	allgemeines Wohngebiet

Quellenverzeichnis

- [1] Schallschutz im Städtebau Teil 1, Grundlagen und Hinweise für die Planung; Beiblatt zu DIN 18005 Teil 1, Mai 1987, Juli 2002.
- [2] 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV), Juli 1991.
- [3] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998.
- [4] Wikipedia: Schalldruckpegel, unter: <http://de.wikipedia.org/wiki/Schalldruckpegel>, Januar 2021.
- [5] Prof. Dr. Jürgen Hellbrück: Wirkungen von Lärm auf Erleben, Verhalten und Gesundheit, Vortrag auf dem Seminar "Lärmarme Straßenbeläge", März 2010.
- [6] Weltgesundheitsorganisation: Leitlinien für Umgebungslärm für die Europäische Union - Zusammenfassung, 2018.
- [7] Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1, Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren / Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987.
- [8] Bundesverwaltungsgericht: Urteil vom 22.03.2007 - 4 CN 2/06.
- [9] Bundesverwaltungsgericht: Urteil vom 18.12.1990 - 4 N 6/88.
- [10] DIN ISO 9613-2: 1999-10: Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2:1996).
- [11] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Schriftenreihe "Umwelt und Geologie - Lärmschutz in Hessen", Heft 3, 2005.
- [12] Bayerisches Landesamt für Umweltschutz: Verwendung von akustischen Rück-fahrwarneinrichtungen, 2004.
- [13] Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen: Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw, Merkblätter Nr. 25, 2000.
- [14] Heroldt, M., Brun, M., Kunz, F.: Schallpegelanalyse von Be- und Entladevorgängen mit Palettenhubwagen und beladener Palette bei Lkw in Logistikzentren, Im-missionsschutz Heft 2, 2017.

- [15] Umweltbundesamt Österreich: Emissionsdaten-Katalog, November 2006.
- [16] Der Bundesminister für Verkehr, Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90, Ausgabe 1990.
- [17] Bayerisches Landesamt für Umweltschutz: Schalltechnische Hinweise für die Aufstellung von Wertstoffcontainern (Wertstoffsammelstellen), 2004.
- [18] Hessische Landesanstalt für Umwelt: Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen und -immissionen von Tankstellen, Schriftenreihe „Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz“, Heft 279, 1999.
- [19] Bayerisches Landesamt für Umwelt: Parkplatzlärmstudie – 6. überarbeitete Auflage, August 2007.
- [20] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Schriftenreihe „Umwelt und Geologie – Lärmschutz in Hessen“, Heft 2, 2004.
- [21] Tulatz, Brun, Franzen-Reuter: Schallpegelanalyse von Entladegeräuschen an au-ßenliegenden Laderampen, Immissionsschutz, Heft 4, 2017.
- [22] Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Lärm - Straße und Schiene, Juli 2014.
- [23] Verordnung zur Änderung der sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 18. Dezember 2014, Bundesgesetzblatt Jahrgang 2014 Teil I Nr. 61, ausgegeben zu Bonn am 23. Dezember.
- [24] Ministerium für Verkehr und Infrastruktur: Städtebauliche Lärmfibel – Hinweise für die Bauleitplanung, November 2018.
- [25] Freie und Hansestadt Hamburg: Hamburger Leitfaden – Lärm in der Bauleitplanung 2010, Januar 2010.
- [26] Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen: Heft 42 der Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung: Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung, Dr.-Ing. Dietmar Bosserhoff, Wiesbaden, 2000.
- [27] Dr.-Ing. Dietmar Bosserhoff: Programm Ver_Bau: Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung mit Excel-Tabellen am PC, Januar 2020.
- [28] Deutsche Bahn AG: Zugbelegungsdaten der Bahnstrecke 4000, Juni 2020.
- [29] Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen Berlin: Berliner Leitfaden Lärmschutz in der verbindlichen Bauleitplanung 2017, Mai 2017.
- [30] DIN 4109-2:2018-01 – Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Stand Januar 2018.

[31] DIN 4109-1:2018-01 – Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen, Stand Januar 2018.

1 Allgemeines

1.1 Aufgabenstellung

In der Gemeinde Denzlingen ist westlich der Waldkircher Straße und südlich der Hinterhofstraße die Aufstellung des Bebauungsplans „Hinterm Hof“ vorgesehen. Das Plangebiet soll als allgemeines Wohngebiet ausgewiesen werden.

Im Rahmen des Verfahrens sollen die schalltechnischen Auswirkungen durch die Aufstellung des Bebauungsplans untersucht werden. Dazu sind die Lärmeinwirkungen durch bestehende Gewerbebetriebe in der Nachbarschaft des Plangebiets zu untersuchen. Aus der Überlagerung der gewerblichen Schallimmissionen werden potentielle Lärmkonflikte mit schutzbedürftigen Nutzungen im Plangebiet ermittelt sowie ggf. Vorschläge zur Vermeidung von Konflikten abgeleitet.

Zudem sollen die Einwirkungen des Schienenverkehrslärms der Rheintalbahn auf das Plangebiet und die Änderungen des Verkehrslärms für die Nachbarschaft durch die Aufstellung des Bebauungsplans ermittelt und bewertet werden.

Als Bewertungsgrundlage für den Verkehrslärm wird die DIN 18005 [1] in Verbindung mit der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) [2] herangezogen. Der Gewerbelärm wird nach den Vorgaben der TA Lärm [3] ermittelt und bewertet.

Aus den Ergebnissen der Untersuchung werden Vorschläge zu Festsetzungen für den Bebauungsplan abgeleitet.

1.2 Bearbeitungsgrundlagen

Die schalltechnische Untersuchung bezieht sich auf den Bebauungsplanentwurf „Hinterm Hof“ vom 20.04.2021. Ein Katasterauszug wurde von der Gemeinde Denzlingen zur Verfügung gestellt. Die Höhendaten wurden vom Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg bezogen. Weitere Datengrundlagen werden an den jeweiligen Stellen im Text aufgeführt.

Die schalltechnischen Berechnungen werden mit der Software SoundPLAN (Version 8.2, Soundplan GmbH) durchgeführt.

2 Grundlagen

2.1 Allgemeines

Schall bezeichnet mechanische Schwingungen und Wellen in einem elastischen Medium (z.B. Luft). Schallpegel werden üblicherweise in der Einheit dB(A) (Dezibel) dargestellt. Dabei handelt es sich um eine Hilfsgröße, die einen Schalldruckpegel in ein Verhältnis zur menschlichen Hörschwelle setzt. Durch den logarithmischen Maßstab entstehen dabei besser handhabbare Werte.

Das menschliche Gehör nimmt Frequenzen ungefähr zwischen 16 Hz und 20 KHz wahr. Die Hörschwelle liegt in Abhängigkeit von der Frequenz ungefähr bei 0 dB. Die Schmerzgrenze liegt bei ca. 130 dB. „Die Abhängigkeit von wahrgenommener Lautstärke und Schalldruckpegel ist stark frequenzabhängig. [...] Sollen Aussagen über die Wahrnehmung eines Schallereignisses gemacht werden, muss daher das Frequenzspektrum des Schalldrucks betrachtet werden.“ [4]

Durch eine frequenzabhängige Gewichtung wird der bewertete Schalldruckpegel gebildet. Üblich ist dabei die Verwendung des A-bewerteten Schallpegels (dB(A)).

Als Lärm werden Schallereignisse bezeichnet, die subjektiv als störend empfunden werden. Lärm ist also „unerwünschter Schall, der das physische, psychische und soziale Wohlbefinden der Menschen erheblich beeinträchtigen kann“. [5] Dem schließt sich auch die Weltgesundheitsorganisation an. Laut Ihr hat Lärm „[...] negative Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und das Wohlbefinden und wird in zunehmendem Maße zu einem Problem [6].“

2.2 Beurteilungsgrundlagen

Berechnungs- und Bewertungsgrundlagen der unterschiedlichen Lärmarten (z.B. Verkehr, Gewerbe, Freizeit) werden durch entsprechende Richtlinien bzw. Verordnungen vorgegeben. Hierbei erfolgt eine sektorale Betrachtung, d.h. bei den schalltechnischen Überprüfungen sind die Lärmquellen der unterschiedlichen Lärmarten einzeln zu ermitteln und die daraus berechneten Beurteilungspegel den jeweiligen Grenz-, Richt- oder Orientierungswerten gegenüberzustellen.

Eine Aggregation mehrerer Lärmarten erfolgt in der Regel nicht. Schallquellen, die keiner Lärmart zuzuordnen sind (z.B. Naturgeräusche, Wind, Wasser etc.), werden bei den schalltechnischen Untersuchungen nicht betrachtet.

Für die schalltechnischen Berechnungen werden zunächst die Schallemissionen ermittelt oder abgeschätzt, d.h. der von einer Schallquelle ausgehende Lärm betrachtet. In Abhängigkeit der Lage, Höhe, Abschirmungen, Reflexionen etc. werden daraus die Schallimmissionen ermittelt, also der auf den jeweils maßgebenden Immissionsort (z.B. ein Wohngebäude) einwirkende Lärm bestimmt.

Mit den Zuschlägen der jeweiligen Berechnungsrichtlinien z.B. für Ruhezeiten oder bestimmte Lärmarten werden aus den Immissionen die Beurteilungspegel gebildet.

2.3 Schallschutz im Städtebau

Für die schalltechnische Beurteilung städtebaulicher Planungen kann die DIN 18005 Teil 1 - Schallschutz im Städtebau [1] herangezogen werden. In Beiblatt 1 zur DIN 18005 sind „Orientierungswerte für die angemessene Berücksichtigung des Schallschutzes in der städtebaulichen Planung“ [7] angegeben. Die Orientierungswerte sind als Ziele des Schallschutzes für die Bauleitplanung aufzufassen und keine Grenzwerte. Die örtlichen Gegebenheiten können ein Abweichen von Orientierungswerten nach oben oder unten erfordern.

Die DIN 18005 dient als Grundlage zur Abwägung der Belange des Schallschutzes bei städtebaulichen Planungen. „Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, 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.“ [1]

„Je weiter die Orientierungswerte der DIN 18005 überschritten werden, desto gewichtiger müssen allerdings die für die Planung sprechenden städtebaulichen Gründe sein und umso mehr hat die Gemeinde die baulichen und technischen Möglichkeiten auszuschöpfen, die ihr zu Gebote stehen, um diese Auswirkungen zu verhindern.“ [8] „Die Orientierungswerte der DIN 18005 können zur Bestimmung der zumutbaren Lärmbelastung eines Wohngebiets in die Abwägung mit einbezogen werden, wobei eine Überschreitung von 5 dB(A) dabei zulässig ist.“ [9]

„Weist ein Bebauungsplan ein neues Wohngebiet (WA) aus, das durch vorhandene Verkehrswege Lärmbelastungen ausgesetzt wird, die an den Gebietsrändern deutlich über den Orientierungswerten der DIN 18005 liegen, ist es nicht von vornherein abwägungsfehlerhaft, auf aktiven Lärmschutz zu verzichten. Je nach Umständen des Einzelfalls, z. B. in dicht besiedelten Räumen, kann es abwägungsfehlerfrei sein, eine Kombination von passivem Schallschutz, Stellung und Gestaltung von Gebäuden sowie Anordnung der Wohn- und Schlafräume zu erreichen.“ [8]

In der folgenden Tabelle sind für die verschiedenen Nutzungsarten die in der DIN 18005 (Beiblatt zu Teil 1) [1] angegebenen Orientierungswerte für den Tag (6 bis 22 Uhr) und die Nacht (22 bis 6 Uhr) aufgeführt:

Tab. 2-1: Orientierungswerte der DIN 18005 [1]

Nutzungsart	Orientierungswerte der DIN 18005 in dB(A)	
	Tag	Nacht
Reine Wohngebiete	50	40 (35)
Allgemeine Wohngebiete	55	45 (40)
Besondere Wohngebiete	60	45 (40)
Dorf- und Mischgebiete	60	50 (45)
Kerngebiete	65	55 (50)
Gewerbegebiete	65	55 (50)

(Werte in Klammern für Gewerbe-, Sport- und Freizeitlärm)

Die Beurteilungspegel verschiedener Lärmarten (Verkehr, Gewerbe, Sport, Freizeit) sind einzeln mit den Orientierungswerten zu vergleichen.

3 Gewerbelärm

3.1 Allgemeines

Die Untersuchung des Gewerbelärms befasst sich mit der gewerblichen Lärmeinwirkung ausgehend von gewerblicher Nutzung in der Nachbarschaft auf schutzbedürftige Nutzung im Plangebiet. Wenn diese unzumutbaren Lärmbelastungen ausgesetzt wäre, müsste im Bebauungsplan eine Konfliktlösung aufgezeigt werden.

Die Emissionen der bestehenden Betriebe wurden bei den jeweiligen Betreibern abgefragt und in das Berechnungsmodell übernommen. Die Lage aller Schallquellen des Gewerbelärms in der Nachbarschaft kann **Anlage 1** entnommen werden. Als Beurteilungsgrundlage für gewerbliche Lärmimmissionen wird nachfolgend die TA Lärm herangezogen.

Die Schallausbreitung wird anhand der DIN ISO 9613-2 [10] ermittelt. Für die Ermittlung der Schallausbreitung nach DIN ISO 9613-2 wird durchweg die Mitwindsituation angenommen. Eine Minderung aufgrund unterschiedlicher Ausbreitungsbedingungen im Langzeitmittel wird zugunsten der Anwohner nicht verwendet.

3.2 Beurteilungsgrundlage

Berechnungs- und Bewertungsgrundlage für den Gewerbelärm ist die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) [3].

Nach TA Lärm ist sicherzustellen, dass die von einer gewerblichen Anlage emittierten Geräusche an umgebenden Gebäuden bestimmte Immissionsrichtwerte nicht überschreiten. In die Beurteilung der Anlage gehen neben den durch die Planung neu entstehenden Geräusche (Zusatzbelastungen) auch die bereits vorhandenen bzw. aus externen Planungen entstehenden Geräusche durch weitere gewerbliche Anlagen, die in den Anwendungsbereich der TA Lärm fallen, ein (Vorbelastungen). Im Regelfall ist zu prüfen, ob der Immissionsbeitrag der Anlage relevant zu einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte beiträgt.

3.2.1 Beurteilungszeiten

In der TA Lärm werden Immissionsrichtwerte für den Gewerbelärm von genehmigungsbedürftigen und nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen vorgegeben. Dabei werden folgende Beurteilungszeiten unterschieden:

- Tag 6 bis 22 Uhr
- Nacht 22 bis 6 Uhr.

„Die Nachtzeit kann bis zu einer Stunde hinausgeschoben oder vorverlegt werden.“ [3] Dabei muss eine achtstündige Nachtruhe gewährleistet sein.

Der Beurteilungszeitraum für den Tag beträgt 16 Stunden. Für die Nacht ist zur Beurteilung die volle Stunde anzusetzen, die den höchsten Beurteilungspegel aufweist.

3.2.2 Zeiten erhöhter Empfindlichkeit

Bei der Ermittlung der Beurteilungspegel sind am Tage Ruhezeiten (Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit) durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zu berücksichtigen. Dieser Zuschlag geht in die Ermittlung der Beurteilungspegel bei Kurgebieten, Krankenhäusern, Pflegeanstalten, reinen und allgemeinen Wohngebieten sowie Kleinsiedlungsgebieten ein.

Als Ruhezeiten sind nach Nummer 6.5 der TA Lärm die folgenden Zeiträume festgelegt:

- An Werktagen: 06 bis 07 Uhr
20 bis 22 Uhr
- An Sonn- und Feiertagen: 06 bis 09 Uhr
13 bis 15 Uhr
20 bis 22 Uhr

3.2.3 Immissionsrichtwerte

In der nachfolgenden Tabelle sind für die verschiedenen Nutzungsarten die im Abschnitt 6.1 der TA Lärm angegebenen Immissionsrichtwerte für Gewerbelärm aufgeführt. Sie beziehen sich auf Immissionsorte außerhalb von Gebäuden.

Tab. 3-1: Immissionsrichtwerte der TA Lärm [3]

Nutzungsart	Immissionsrichtwerte der TA Lärm in dB(A)	
	Tag	Nacht
Kurgelbiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35
Reine Wohngebiete	50	35
Allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	55	40
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	60	45
Urbane Gebiete	63	45
Gewerbegebiete	65	50
Industriegebiete	70	70

Einzelne **kurzzeitige Geräuschspitzen** sind zulässig. Sie dürfen aber die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Seltene Ereignisse sind gemäß Punkt 7.2 der TA Lärm voraussehbare Besonderheiten beim Betrieb einer Anlage. In diesen seltenen Fällen, die nicht an mehr als zehn Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und an nicht mehr als zwei aufeinanderfolgenden Wochenenden auftreten dürfen, können Überschreitungen der oben aufgeführten Immissionsrichtwerte zugelassen werden.

Die Immissionsrichtwerte für seltene Ereignisse betragen außerhalb von Gebäuden

- am Tag: 70 dB(A) und
- in der Nacht: 55 dB(A)

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen diese Immissionsrichtwerte um nicht mehr als die nachstehend genannten Werte überschreiten:

Tab. 3-2: *Kurzzeitige Geräuschspitzen bei seltenen Ereignissen*

Nutzungsart	Überschreitungen durch kurzzeitige Geräuschspitzen in dB(A)	
	Tag	Nacht
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten, reine und allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete, Kern-, Dorf- und Mischgebiete, urbane Gebiete	20	10
Gewerbegebiete	25	15

3.2.4 Verkehrsgeräusche

Die Berücksichtigung von Verkehrsgeräuschen bei der Beurteilung von Gewerbelärm ist in Nummer 7.4 der TA Lärm geregelt. Demnach sind Verkehrsgeräusche auf dem Betriebsgelände sowie bei der Ein- und Ausfahrt bei der Ermittlung der Lärmemissionen eines Betriebes mit zu berücksichtigen.

Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Straßen sind nur zu erfassen, wenn

- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
- keine Vermischung mit dem öffentlichen Verkehr erfolgt ist und
- die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV überschritten werden.

3.3 Emissionen

In den schalltechnischen Berechnungen werden die nachfolgend beschriebenen maßgebenden Schallquellen der Betriebe berücksichtigt.

Die nachfolgend aufgeführten **Emissionsansätze** basieren auf Angaben der Betreiber zu Art und Umfang der ausgeführten und geplanten lärmrelevanten Tätigkeiten. Alle Angaben beziehen sich durchweg auf einen Tag intensiver Nutzung.

Auf dem Betriebsgelände der Karl Hoch GmbH entstehen Schallemissionen bei Anlieferungs- und Verladevorgängen im westlichen (Andienung I) und östlichen Bereich (Andienung II) des Geländes. In diesem Zusammenhang werden Schallemissionen für die Fahr- und Rangierwege von Lkw und Transportern sowie weitere Geräusche, wie der Leerlauf oder das Entlüften der Betriebsbremse bei Lkw berücksichtigt. Auch an der Waldkircher Straße finden Anlieferungen (Andienung III) statt. Für diesen und die beiden Andienbereiche auf dem Betriebsgelände werden zusätzlich Geräuschemissionen beim Ent- und Beladen von Paletten berücksichtigt. Weiterhin finden interne Transporte mittels Gabelstapler, Einwürfe in Container und der Austausch dieser Container an einem Tag intensiver Nutzung statt. Die Schallabstrahlung aus Innenräumen über offene Fenster, Toren oder Fassaden werden sowohl für die Werkhalle, als auch für die Lagerhalle im Westen des Betriebsgeländes, in der eine Kreissäge aufgestellt ist, berücksichtigt. Schallemissionen entstehen außerdem auf den beiden Parkplatzbereichen im Süden und Osten des Betriebs durch die Ein- und Ausparkvorgänge von Mitarbeitern und Kunden.

Südlich angrenzend an das Plangebiet befindet sich die Günther Böhler GmbH. Auf dem Betriebsgelände werden ebenso Schallemissionen von Anlieferungs- und Verladetätigkeiten, internen Transportprozessen, Schallabstrahlung einer Produktions- und einer Lagerhalle sowie des Mitarbeiterparkens berücksichtigt. Außerdem werden an der südlichen Gebäudefassade der Produktionshalle die Geräusche einer geplanten Lüftungs- und Klimaanlage angenommen.

Im Westen grenzt der Betrieb Blumenundso GmbH an das Plangebiet. Innerhalb des Betriebsgeländes ist auch hier an einem Tag intensiver Nutzung mit einem Anlieferungs- und Verladevorgang, internen Transporten mittels Traktor und einzelnen Parkvorgängen zu rechnen. Im Osten des Betriebsgeländes befindet sich ein Heizungsgebäude, für welches die Schallabstrahlung an allen Fassaden ebenfalls im Schallausbreitungsmodell berücksichtigt wird.

In der folgenden Tabelle werden die Schallleistungspegel der unterschiedlichen Schallquellen aufgeführt. Zudem werden die Quelltypen (Punkt-, Linien- oder Flächenschallquellen) und die jeweilige Tagesganglinie genannt. In der Tabelle sind dabei der in der Literatur genannte während des Vorgangs emittierte oder auf die Stunde gemittelte Schallleistungspegel (in der Tabelle Emissionspegel) und der für den angegebenen Zeitraum resultierende auf eine Stunde gemittelte Schallleistungspegel (in der Tabelle $L_{WA,1h}$) aufgeführt.

Für den Tageszeitraum beziehen sich die Angaben auf den gesamten Beurteilungszeitraum bzw. die in der Tabelle angegebene Zeitspanne. In der Nacht (22 bis 6 Uhr) ist der Bezug immer die lauteste Stunde innerhalb dieses Zeitraums. Dabei erfolgt jeweils eine Mittelung der Schallemissionen über die genannten Zeiträume in Abhängigkeit von der Dauer bzw. Häufigkeit des jeweiligen Vorgangs.

Die angegebenen Schallleistungspegel der Flächenschallquellen stellen Gesamtschallleistungspegel dar, die sich auf die gesamte Fläche der jeweiligen Schallquellen verteilen. Bei den aufgeführten Linienschallquellen hingegen liegen linienbezogene Ansätze der Schallleistungspegel vor (auf je einen Meter bezogen). In den nachfolgend aufgeführten Schallleistungspegeln sind, wenn nicht anders gekennzeichnet, ggf. vorliegende Impulshaltigkeiten der Geräusche bereits enthalten.

Tab. 3-3: Schallleistungspegel Schallquellen Gewerbe

Schallquelle	Quelltyp	Schallleistungspegel [Literaturverweis]		Zeitraum
		Emissionspegel	$L_{WA,1h}$	
Karl Hoch GmbH				
Lkw-Fahrweg (Andienung I und II) 5-fach im Zeitraum	Linie	63 dB(A)/m [11]	60,6 dB(A)/m	7:15-17 Uhr
Lkw-Rangierweg inkl. Rückfahrwarner (Andienung I und II) 5-fach im Zeitraum	Linie	70,3 dB(A)/m [11], [12]	67,9 dB(A)/m	7:15-17 Uhr
Einzelereignisse Lkw (Bremse entlüften, Türenschiagen etc.) (Andienung I und II) 5-fach im Zeitraum	Punkt	81,1 dB(A) [11]	78,7 dB(A)	7:15-17 Uhr
Lkw-Leerlauf (Andienung I und II) 25 min im Zeitraum	Punkt	94 dB(A) [11]	80,8 dB(A)	7:15-17 Uhr
Ladebordwand Hochfahren (Andienung I und II)	Punkt	81,9 dB(A) pro Palette [13]		

Schallquelle	Quellentyp	Schallleistungspegel [Literaturverweis]		Zeitraum
		Emissionspegel	L _{WA,1h}	
15-fach im Zeitraum			63,4 dB(A)	7:15-17 Uhr
Ladebordwand Anschlag (Andienung I und II) Fahrweg 1; 15-fach im Zeitraum	Punkt	92,9 dB(A) pro Palette [13]	66,7 dB(A)	7:15-17 Uhr
Entladevorgang eines Lkws mit einem Handhubwagen (Andienung I und II) Fahrweg 1; 15-fach im Zeitraum	Fläche	78,5 dB(A) pro Palette [14]	80,9 dB(A)	7:15-17 Uhr
Entladevorgang eines Lkws mit einem Gabelstapler (Diesel) Andienung I und II; 75 min im Zeitraum	Linie	100 dB(A) [15]	91,5 dB(A)	7:15-17 Uhr
Andienung III; 150 min im Zeitraum		94,6 dB(A)	7:15-17 Uhr	
Fahrweg eines unbeladenen Handhubwagens (Andienung I und II) 15-fach im Zeitraum	Linie	58 dB(A)/m pro Palette [11]	60,4 dB(A)/m	7:15-17 Uhr
Fahrweg eines beladenen Handhubwagens (Andienung I und II) 15-fach im Zeitraum	Linie	56 dB(A)/m pro Palette [11]	58,4 dB(A)/m	7:15-17 Uhr
Transporter-Fahrweg (Andienung I und II) 5-fach im Zeitraum	Linie	56,1 dB(A)/m [11]	53,7 dB(A)/m	7:15-17 Uhr
Transporter-Rangierweg (Andienung I und II) 5-fach im Zeitraum	Linie	61,1 dB(A)/m [11]	58,7 dB(A)/m	7:15-17 Uhr
Einzelereignisse Transporter (Türenschiagen) (Andienung I und II) 5-fach im Zeitraum	Punkt	77,4 dB(A) [11]	75,0 dB(A)	7:15-17 Uhr
Leerlauf Transporter (Andienung I und II) 10 min im Zeitraum	Punkt	92,9 dB(A) [11]	75,7 dB(A)	7:15-17 Uhr
Pkw-Fahrweg (Andienung I und II) 5-fach im Zeitraum	Linie	47,5 dB(A)/m [16]	45,1 dB(A)/m	7:15-17 Uhr
Diesegabelstapler 150 min im Zeitraum	Fläche	100 dB(A) [15]	91,9 dB(A)	6-22 Uhr
Einwurf Absetzcontainer (inkl. Rangierweg) 1-fach im Zeitraum	Fläche	111 dB(A) [17]	82,1 dB(A)	7-20 Uhr
Lkw-Fahrweg Containertausch 1-fach im Zeitraum	Linie	63 dB(A)/m [11]	51,9 dB(A)/m	7-20 Uhr
Lkw-Rangierweg Containertausch inkl. Rückfahrwarner 1-fach im Zeitraum	Linie	68 dB(A)/m [11], [12]	59,2 dB(A)/m	7-20 Uhr
Austausch Absetzcontainer (inkl. Rangierweg) 1-fach im Zeitraum	Fläche	106 dB(A) [17]	82,9 dB(A)	7-20 Uhr
Hochdruckreiniger 15 min im Zeitraum	Fläche	93,6 dB(A) [18]	75,6 dB(A) [18]	6-22 Uhr

Schallquelle	Quellentyp	Schallleistungspegel [Literaturverweis]		Zeitraum
		Emissionspegel	L _{WA,1h}	
Kunden- und Mitarbeiterparkplatz Ost ca. 10 Fahrten im Zeitraum ca. 10 Fahrten im Zeitraum	Fläche	67 dB(A) [19] ¹	71,5 dB(A)	6-18 Uhr
			77,5 dB(A)	18-22 Uhr
Pkw-Fahrweg Parken Süd ca. 20 Fahrten im Zeitraum ca. 10 Fahrten im Zeitraum ca. 25 Fahrten im Zeitraum ca. 5 Fahrten im Zeitraum	Linie	47,5 dB(A)/m [16]	60,5 dB(A)/m	5-6 Uhr ²
			46,7 dB(A)/m	6-18 Uhr
			55,5 dB(A)/m	18-22 Uhr
			54,5 dB(A)/m	22-23 Uhr
Kunden- und Mitarbeiterparkplatz Süd ca. 20 Fahrten im Zeitraum ca. 10 Fahrten im Zeitraum ca. 25 Fahrten im Zeitraum ca. 5 Fahrten im Zeitraum	Fläche	67 dB(A) [19] ³	80,0 dB(A)	5-6 Uhr ²
			66,2 dB(A)	6-18 Uhr
			75,0 dB(A)	18-22 Uhr
			74,0 dB(A)	22-23 Uhr
Schallabstrahlung Lagerhalle Fassade Nord und Süd durchgehend im Zeitraum	Fläche	84,7 dB(A) pro Fassade ⁴		7-20 Uhr
Schallabstrahlung Lagerhalle Fassade West durchgehend im Zeitraum	Fläche	82,9 dB(A) ⁴		7-20 Uhr
Schallabstrahlung Lagerhalle Fassade Ost durchgehend im Zeitraum	Fläche	81,5 dB(A) ⁴		7-20 Uhr
Schallabstrahlung Lagerhalle Tor Ost durchgehend im Zeitraum	Fläche	87,1 dB(A) ⁴		7-20 Uhr
Schallabstrahlung Werkhalle Tor 1,2 und 3 Nord	Fläche	64,1 dB(A)		6-22 Uhr
Schallabstrahlung Werkhalle Fenster 1 Nord	Linie	61,5 dB(A)		6-22 Uhr
Schallabstrahlung Werkhalle Fenster 2 Nord	Linie	66,0 dB(A)		6-22 Uhr
Schallabstrahlung Werkhalle Fenster 3 Nord	Linie	64,5 dB(A)		6-22 Uhr
Schallabstrahlung Werkhalle Fenster 4 Nord	Linie	68,8 dB(A)		6-22 Uhr
Schallabstrahlung Werkhalle Tor 1 Ost	Fläche	67,5 dB(A)		6-22 Uhr
Schallabstrahlung Werkhalle Tor 1 Süd	Fläche	68,0 dB(A)		6-22 Uhr
Schallabstrahlung Werkhalle Tor 2 Süd	Fläche	66,6 dB(A)		6-22 Uhr
Schallabstrahlung Werkhalle Tor 3 Süd	Fläche	64,1 dB(A)		6-22 Uhr
Schallabstrahlung Werkhalle Fenster 1 Süd	Linie	66,6 dB(A)		6-22 Uhr
Schallabstrahlung Werkhalle Fenster 2 Süd	Linie	70,3 dB(A)		6-22 Uhr
Schallabstrahlung Werkhalle Tor 1 West	Fläche	69,3 dB(A)		6-22 Uhr
Schallabstrahlung Werkhalle 1 Dach (6-fach)	Linie	63,6 dB(A)		6-22 Uhr
Schallabstrahlung Werkhalle 2 Dach (2-fach)	Linie	48,1 dB(A)		6-22 Uhr

Schallquelle	Quellentyp	Schallleistungspegel [Literaturverweis]		Zeitraum
		Emissionspegel	L _{WA,1h}	
Schallabstrahlung Werkhalle 4 Dach (1-fach)	Linie	49,1 dB(A)		6-22 Uhr
Blumenundso GmbH				
Lkw-Fahrweg 1-fach im Zeitraum	Linie	63 dB(A)/m [11]	63,0 dB(A)/m	7-16 Uhr
Lkw-Fahrweg ca. 40 m im Zeitraum	Fläche	63 dB(A)/m [11]	79,0 dB(A)	7-16 Uhr
Lkw-Rangierweg inkl. Rückfahrwarner ca. 20 m im Zeitraum	Fläche	70,3 dB(A)/m [11], [12]	83,3 dB(A)	7-16 Uhr
Einzelereignisse Lkw (Bremsen entlüften, Türenschiagen etc.) 1-fach im Zeitraum	Punkt	81,1 dB(A) [11]	81,1 dB(A)	7-16 Uhr
Lkw-Leerlauf 5 min im Zeitraum	Punkt	94 dB(A) [11]	83,2 dB(A)	7-16 Uhr
Lkw Ladebordwand Hochfahren 1-fach im Zeitraum	Punkt	81,9 dB(A) pro Palette [13]	51,6 dB(A)	7-16 Uhr
Lkw Ladebordwand Anschlagen 1-fach im Zeitraum	Punkt	92,9 dB(A) pro Palette [13]	54,8 dB(A)	7-16 Uhr
Traktor-Fahrten 2-fach im Zeitraum ca. 30-fach im Zeitraum	Linie	63 dB(A)/m ⁵	77,5 dB(A)/m 66,3 dB(A)/m	6-7 Uhr 7-20 Uhr
Pkw-Fahrweg 1-fach im Zeitraum ca. 20-fach im Zeitraum 1-fach im Zeitraum 2-fach im Zeitraum	Linie	47,5 dB(A)/m	47,5 dB(A)/m 48,9 dB(A)/m 44,5 dB(A)/m 50,5 dB(A)/m	6-7 Uhr 7-20 Uhr 20-22 Uhr 22-23 Uhr ⁶
Schallabstrahlung Heizungsraum Fassade Nord und Süd durchgehend im Zeitraum	Fläche	65,3 dB(A) pro Fassade		0-24 Uhr
Schallabstrahlung Heizungsraum Fassade Ost und West durchgehend im Zeitraum	Fläche	66,2 dB(A) pro Fassade		0-24 Uhr
Günther Böhler GmbH				
Lkw-Fahrweg 1-fach im Zeitraum 5-fach im Zeitraum 5-fach im Zeitraum	Linie	63 dB(A)/m [11]	58,2 dB(A)/m 67,0 dB(A)/m 70,0 dB(A)/m	7-10 Uhr 10-12 Uhr 12-13 Uhr
Lkw-Rangierweg inkl. Rückfahrwarner 1-fach im Zeitraum 5-fach im Zeitraum 5-fach im Zeitraum	Linie	70,3 dB(A)/m [11], [12]	65,5 dB(A)/m 74,3 dB(A)/m 77,3 dB(A)/m	7-10 Uhr 10-12 Uhr 12-13 Uhr
Einzelereignisse Lkw (Bremsen entlüften, Türenschiagen etc.) 1-fach im Zeitraum 5-fach im Zeitraum 5-fach im Zeitraum	Punkt	81,1 dB(A) [11]	76,3 dB(A) 85,1 dB(A) 88,1 dB(A)	7-10 Uhr 10-12 Uhr 12-13 Uhr
Lkw-Leerlauf 5 min im Zeitraum 25 min im Zeitraum 25 min im Zeitraum	Punkt	94 dB(A) [11]	78,4 dB(A) 87,2 dB(A) 90,2 dB(A)	7-10 Uhr 10-12 Uhr 12-13 Uhr

Schallquelle	Quellentyp	Schallleistungspegel [Literaturverweis]		Zeitraum
		Emissionspegel	L _{WA,1h}	
Lkw Ladebordwand Hochfahren 12-fach im Zeitraum	Punkt	81,9 dB(A) pro Palette [13]	67,2 dB(A)	7-10 Uhr
62-fach im Zeitraum			76,0 dB(A)	10-12 Uhr
62-fach im Zeitraum				79,0 dB(A)
Lkw Ladebordwand Anschlagen 12-fach im Zeitraum	Punkt	92,9 dB(A) pro Palette [13]	70,4 dB(A)	7-10 Uhr
62-fach im Zeitraum			79,2 dB(A)	10-12 Uhr
62-fach im Zeitraum			82,2 dB(A)	12-13 Uhr
Elektrogabelstapler 360 min im Zeitraum	Fläche	90 dB(A) [15]	87,8 dB(A)	7-17 Uhr
Lüftungsanlage durchgehend im Zeitraum	Punkt	79,6 dB(A) ⁷	79,6 dB(A)	0-24 Uhr
Klimaanlage durchgehend im Zeitraum	Punkt	63 dB(A) ⁷	63,0 dB(A)	0-24 Uhr
Pkw-Fahrweg 10 Fahrten im Zeitraum	Linie	47,5 dB(A)/m [16]	47,5 dB(A)/m	7-17 Uhr
Mitarbeiterparkplatz 10 Fahrten im Zeitraum	Linie	67 dB(A) [19] ³	67 dB(A)/m	7-17 Uhr
Schallabstrahlung Lagerhalle Fassade Nord und Süd durchgehend im Zeitraum	Fläche	85,9 dB(A) pro Fassade ⁸		7-17 Uhr
Schallabstrahlung Lagerhalle Fassade West durchgehend im Zeitraum	Fläche	83,7 dB(A) ⁸		7-17 Uhr
Schallabstrahlung Lagerhalle Fassade Ost durchgehend im Zeitraum	Fläche	83,2 dB(A) ⁸		7-17 Uhr
Schallabstrahlung Lagerhalle Tor Ost durchgehend im Zeitraum	Fläche	84,2 dB(A) ⁸		7-17 Uhr
Schallabstrahlung Werkhalle Fenster Nord durchgehend im Zeitraum	Linie	79,4 dB(A)		7-17 Uhr
Schallabstrahlung Werkhalle Tor West 1 durchgehend im Zeitraum	Fläche	78,0 dB(A)		7-17 Uhr
Schallabstrahlung Werkhalle Tor West 2 durchgehend im Zeitraum	Fläche	76,0 dB(A)		7-17 Uhr

¹ Parkplatzart: Besucher- und Mitarbeiterparkplatz, zusammengefasstes Verfahren (inkl. K_{PA} = 0 dB(A), K_I = 4 dB(A), K_{Stro} = 0,5 dB(A))

³ Ansatz für lauteste Nachtstunde

² Parkplatzart: Besucher- und Mitarbeiterparkplatz, getrenntes Verfahren (inkl. K_{PA} = 0 dB(A), K_I = 4 dB(A))

⁴ Innenschallpegel ermittelt aus Schallleistungspegel einer Kreissäge [20] (2 h Einsatz zwischen 7 und 20 Uhr)

⁵ hilfswise Emissionsansatz für einen Lkw-Fahrweg verwendet

⁶ ist nach Vorgaben von seltenen Ereignissen zu beurteilen

⁷ Angaben aus technischen Datenblättern

⁸ Innenschallpegel ermittelt aus Schallpegel einer Kreissäge [20] (2 h Einsatz zwischen 7 und 17 Uhr)

Nach TA Lärm sind neben den Vorgaben zu Mittelungspegeln während der jeweiligen Beurteilungszeiträume auch Richtwerte für kurzzeitige Geräuschspitzen vorgegeben (vgl. Abschnitt 3.2.3). Im vorliegenden Fall können zur Beurteilung die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Maximalpegel maßgebend sein. Die Maximalpegel werden zusätzlich zu den Schallleistungspegeln in der

jeweiligen Schallquelle berücksichtigt. Bei Linien- oder Flächenschallquellen wird der Maximalpegel jeweils an der zur maßgeblichen schutzbedürftigen Nutzung ungünstigsten Position beachtet.

Tab. 3-4: Zusammenstellung der maßgebenden Maximalpegel

Schallquelle	Vorgang	Maximalpegel $L_{WA, max}$
Parkplätze	Heckklappe schließen (Pkw)	99,5 dB(A) [19]
Andienung Lkw	Entlüftung der Betriebsbremse (Lkw)	108 dB(A) [11]
Andienung Transporter	Türen schließen (Lkw)	100 dB(A) [11]
Containeraustausch	Absetzen Absetzcontainer	111 dB(A) [17]
Containereinwurf	Einwurf in Eisenschrottcontainer	123 dB(A) [17]
Entladung mit Handhubwagen	Handhubwagen über lange Ladebordwand	113 dB(A) [21]

3.4 Immissionen

3.4.1 Allgemeines

Zur schalltechnischen Beurteilung werden mit den in Abschnitt 3.3 zusammengestellten Emissionen die Beurteilungspegel des Gewerbelärms im Planfall ermittelt. Dabei werden die einzelnen bestehenden Gewerbeschallquellen überlagert.

Die Ergebnisse sind in **Anlage 2** in Isophonenplänen zusammengestellt. Diese stellen Bereiche gleicher Immissionspegel farblich abgestuft dar. Dabei werden in 5 dB(A)-Schritten Klassen gebildet, die sich an den Immissionsrichtwerten der TA Lärm orientieren.

Isophonenpläne dienen vor allem der Veranschaulichung der voraussichtlich vom Gewerbelärm betroffenen Bereiche. Hinsichtlich der Genauigkeit bieten Einzelpunktberechnungen an Gebäuden eine wesentlich bessere Grundlage. Bei Isophonenplänen werden Rasterpunkte zwischen der Schallquelle und den Gebäuden einschließlich der Reflexionen an diesen Gebäuden ermittelt. Dies ist für die Freifläche zwar grundsätzlich korrekt, lässt aber noch keine Rückschlüsse auf den auf das Gebäude auftreffenden Schall zu, da dieser nicht die Reflexion am eigenen Gebäude umfasst. Isophonenpläne überschätzen somit im Bereich der Bebauung die tatsächlich auf die Gebäude einwirkenden Beurteilungspegel. Die Differenzen zwischen der Darstellung im Isophonenplan und einer um die Eigenreflexion bereinigten Ermittlung der Beurteilungspegel liegt im Umfeld der Bebauung in einer Größenordnung von 1 bis 3 dB(A). Im Schallausbreitungsmodell werden dabei die Abschirmungen und Reflexionen durch die Bestandsgebäude berücksichtigt.

Die Ergebnisse im Plangebiet wurden jeweils stockwerkweise für Tag und Nacht berechnet. Die Bewertung der Schallimmissionen erfolgt anhand der Vorgaben der TA Lärm [3].

3.4.2 Mittelungspegel

Die über die Beurteilungszeiträume gemittelten Beurteilungspegel erreichen innerhalb der bebaubaren Bereiche Werte von über 55 dB(A) am Tag sowie über 40 dB(A) in der Nacht. Am Tag liegen die Bereiche mit hohen Pegeln in den südlichen bebaubaren Bereichen. In der Nacht ist der westlichste bebaubare Bereich von Beurteilungspegeln über 40 dB(A) betroffen. Die nördlichen und insbesondere die

nordöstlichen bebaubaren Bereiche sind von geringeren Beurteilungspegeln betroffen. Am Tag liegen diese ca. zwischen 45 und 50 dB(A). In der Nacht werden hier Werte von ca. 25 bis 30 dB(A) erreicht.

Somit werden in beiden Beurteilungszeiträumen die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für allgemeine Wohngebiete (WA) von 55 dB(A) tags sowie 40 dB(A) nachts in einigen bebaubaren Bereichen überschritten.

Somit sind für die untersuchte Nutzung im Plangebiet „Hinterm Hof“ Lärmschutzmaßnahmen erforderlich. Diese sind unter dem Abschnitt 5 zusammengestellt.

3.4.3 Maximalpegel

Mit den gewählten Emissionsansätzen für Maximalpegel (vgl. Abschnitt 3.3) wurden die im Plangebiet hervorgerufenen Immissionen ermittelt. Die Ergebnisse sind in **Anlage 2.2.** in Isophonenplänen dargestellt. Es ergeben sich am Tag Pegel von bis zu 85 dB(A) im Erdgeschoss innerhalb eines bebaubaren Bereichs im Süden des Plangebiets. Für diesen Bereich sind somit Lärmschutzmaßnahmen vorzusehen.

Die Überschreitungen der Richtwerte bei den Mittelungspegeln liegen in einem größeren Bereich vor als die Überschreitungen bei den Maximalpegeln. Die Lärmschutzmaßnahmen, die aufgrund der Überschreitungen bei den Mittelungspegeln vorzusehen sind, führen somit auch zu einem Lärmschutz bezüglich der Maximalpegel. Gesonderte Lärmschutzmaßnahmen aufgrund der Überschreitungen der Maximalpegel sind deshalb nicht umzusetzen.

In der Nacht entstehen im Westen des Plangebiet durch das Schließen der Heckklappe eines Pkw während eines Parkvorgangs auf dem Gelände des Betriebs Blumenundso GmbH kurzzeitige Geräuschspitzen. Nach Angaben des Betreibers finden diese Parkvorgänge nur in wenigen Nächten im Winter statt, sodass hier eine Beurteilung nach den Vorgaben der seltenen Ereignissen (vgl. Abschnitt 3.2.3) heranzuziehen ist. Der Richtwert für diese seltenen kurzzeitige Geräuschspitzen in der Nacht für allgemeine Wohngebiet liegt nach TA Lärm [3] bei 65 dB(A). Anlage 2.2.4 bis 2.2.6 ist zu entnehmen, dass dieser Richtwert in allen Stockwerken im Plangebiet eingehalten wird.

4 Verkehrslärm

4.1 Allgemeines

Die Verkehrslärmsituation im Plangebiet ist durch die rund 600 m westlich des Plangebiets verlaufende Rheintalbahn geprägt.

Das Plangebiet wird über die östlich angrenzende Waldkircher Straße an die 150 m entfernte Hauptstraße (L 112) angebunden. Die Lage der Verkehrswege ist in **Anlage 3** dargestellt. Auf die Darstellung der Schienenverkehrswege wird aus Gründen der besseren Übersichtlichkeit verzichtet. Im dreidimensionalen Schallausbreitungsmodell werden diese jedoch berücksichtigt.

Für das Bebauungsplanverfahren ist zu prüfen, welchen Lärmbelastungen Gebäude mit schutzbedürftigen Nutzungen im Plangebiet ausgesetzt sein werden. Aus den Ergebnissen sind, falls erforderlich, Schutzmaßnahmen abzuleiten.

Daneben sind die Änderungen der Verkehrslärmsituation für die Umgebung des Plangebiets zu ermitteln. Diese können sich durch die Verkehrserzeugung der zulässigen Nutzungen im Plangebiet und den Einfluss der bisherigen und künftigen Baukörper im Plangebiet ergeben.

Untersucht werden im Folgenden der Analysefall, der Prognose-Nullfall sowie der Prognose-Planfall. Der Analysefall repräsentiert die derzeitige Verkehrssituation im Plangebiet sowie der Umgebung. Der Prognose-Nullfall beschreibt die prognostizierte Verkehrssituation ohne Realisierung der Planung im Gebiet „Hinterm Hof“. Damit wird die vom Plangebiet unabhängige Verkehrsentwicklung berücksichtigt. Der Prognose-Planfall bezieht sich auf eine vollständige Bebauung des Plangebietes unter Berücksichtigung der Aufstellung des Bebauungsplans „Hinterm Hof“.

4.2 Beurteilungsgrundlage

„Die Lärmbelastung durch Straßen- und Schienenverkehr wird heute ausschließlich berechnet, denn das ist genauer, transparenter und auch wirtschaftlicher als Messungen zu zufälligen Zeitpunkten, die Witterungseinflüssen und Verkehrsschwankungen unterliegen. Zudem kann ein Mikrofon nicht zwischen Lärmquellen (Hund oder Auto) unterscheiden und zukünftiger Verkehrslärm kann ohnehin nicht gemessen werden.“ [22] Modellhafte Berechnungen der Lärmimmissionen sind darüber hinaus besser nachzuvollziehen als Messungen, die von zufälligen äußeren Einflüssen abhängen. Nur in Ausnahmefällen werden z. B. zu Überprüfungszwecken Lärmmessungen durchgeführt.

Zur rechnerischen Erfassung des Straßenverkehrslärms dienen die "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90)" [16]. Der Schienenverkehrslärm wird nach den Vorgaben der zum 01.01.2015 novellierten Schall 03 [23] ermittelt.

Entsprechend dieser Richtlinien sind die Lärmpegel (Beurteilungspegel) aus den durchschnittlichen täglichen Verkehrsmengen zu berechnen. Diese Lärmwerte sind Mittelwerte (Mittelungspegel) und keine Maximalpegel.

Der Mittelungspegel ist nach DIN 45641 der zeitliche Mittelwert des A-Schallpegels. Er stellt eine Maßzahl dar, die die Lautstärke des gesamten Geräuschgeschehens während der Beurteilungszeit kennzeichnet

und das zeitlich in seiner Stärke schwankende Geräusch in ein vergleichbares Dauergeräusch umrechnet ("energieäquivalenter Dauerschallpegel").

Ergänzend zu den Orientierungswerten der DIN 18005 (vgl. Abschnitt 3.1) können zur Bewertung der ermittelten Immissionen auch die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV [2]) verwendet werden. Die 16. BImSchV „gilt für den Bau oder die wesentliche Veränderung von öffentlichen Straßen sowie von Schienenwegen der Eisenbahnen und Straßenbahnen.“ [2] In Leitfäden für Bauleitplanungen [24] [25] wird bei Verkehrslärmbelastungen auf die (höheren) Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV als ergänzenden Beurteilungsmaßstab zu den Orientierungswerten der DIN 18005 verwiesen.

Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Tab. 4-1: Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [2]

Nutzungsart	Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV in dB(A)	
	Tag	Nacht
Krankenhäuser, Schulen, Kur- und Altenheime	57	47
Reine und allgemeine Wohngebiete sowie Kleinsiedlungsgebiete	59	49
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	64	54
Gewerbegebiete	69	59

4.3 Emissionen

4.3.1 Allgemeines

Eine Grundlage zur Beschreibung der Lärmsituation besteht in der Bestimmung der Lärmemissionen. Emissionspegel beschreiben den Schall, der von einer Lärmquelle ausgeht. Die Emissionspegel sind nach den Beurteilungszeiträumen Tag (6 bis 22 Uhr) und Nacht (22 bis 6 Uhr) zu unterscheiden.

Der Emissionspegel einer Straße ist abhängig von der Verkehrsbelastung auf den maßgebenden Straßenabschnitten. Dabei sind die durchschnittlichen täglichen Verkehrsmengen (DTV-Wert) und der Anteil des Lkw-Verkehrs sowohl für den Tag als auch für die Nacht sowie die zugelassenen Geschwindigkeiten für Pkw und Lkw zu berücksichtigen. Hinzu kommen je nach Situation noch Zuschläge für die Straßenoberfläche und für Steigungsbereiche, wenn die Steigung gleich oder größer 5% ist. Die nachfolgend angegebenen Emissionspegel der Straßen beziehen sich bei freier Schallausbreitung auf eine Entfernung von 25 m von der Straße.

Grundsätzlich ist darauf hinzuweisen, dass Emissionspegel auf Änderungen der Verkehrsbelastungen relativ unsensibel reagieren. Eine Steigerung des täglichen Verkehrs um 10% bewirkt beispielsweise bei ansonsten gleichen Randbedingungen nur eine Steigerung der Emissionspegel um ca. 0,4 dB(A). Die teilweise vereinfachenden Annahmen zu vorhandenen und künftig zu erwartenden Verkehrsbelastungen bieten für die schalltechnische Beurteilung eine hinreichende Genauigkeit.

4.3.2 Analyse-Fall

Die Verkehrsdaten des Analysefalls werden dem Lärmaktionsplan der Gemeinde Denzlingen aus dem Jahr 2017 entnommen. Die Daten werden auf die Anforderungen der schalltechnischen Berechnungen (Tag- / Nachtverteilung) umgerechnet. Hierfür wird die Tag- / Nachtverteilung hilfsweise einer nahegelegenen Zählstelle der Straßenverkehrszone Baden-Württemberg übernommen und auf die Verkehrsdaten der Hauptstraße (L 112) angewendet. Die Tag- / Nachtverteilung der Waldkircher Straße ergibt sich aus einer Annahme basierend auf Erfahrungswerten und wird mit 93 % tags und 7 % nachts angesetzt bezogen auf den gesamten Kfz-Verkehr.

Die angesetzten Verkehrsmengen und Emissionspegel des Analyse-Falls können der folgenden Tabelle entnommen werden.

Tab. 4-2: Verkehrsmengen und Emissionspegel im Analyse-Fall

Straßenabschnitt	DTV-Wert [Kfz/24h]	Lkw-Anteil [%]		Geschwindigkeit [km/h]		Emissionspegel [dB(A)]	
		Tag	Nacht	Pkw	Lkw	Tag	Nacht
Hauptstraße (L 112) (westl. Einmündung Bauerngasse)	10.000	3,1	3,1	50	50	60,7	51,8
Hauptstraße (L 112) (zwischen Einmündung Waldkircher Straße und Bauerngasse)	9.400	4,0	4,0	50	50	60,9	52,0
Hauptstraße (L 112) (östl. Einmündung Waldkircher Straße)	10.100	3,8	3,8	50	50	61,0	52,2
Waldkircher Straße	1.200	3,3	3,3	30	30	49,1	40,9

4.3.3 Prognose-Nullfall

Um die künftige verkehrliche Entwicklung zu berücksichtigen, wurde für den Prognose-Nullfall eine Zunahme der Verkehrsstärken auf den umgebenden Straßen von 10 % berücksichtigt. Die resultierenden Verkehrsstärken und Emissionspegel sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt:

Tab. 4-3: Verkehrsmengen und Emissionspegel im Prognose-Nullfall

Straßenabschnitt	DTV-Wert [Kfz/24h]	Lkw-Anteil [%]		Geschwindigkeit [km/h]		Emissionspegel [dB(A)]	
		Tag	Nacht	Pkw	Lkw	Tag	Nacht
Hauptstraße (L 112) (westl. Einmündung Bauerngasse)	11.000	3,1	3,1	50	50	61,1	52,2
Hauptstraße (L 112) (westl. Einmündung Waldkircher Straße)	10.340	4,0	4,0	50	50	61,3	52,4
Hauptstraße (L 112) (östl. Einmündung Waldkircher Straße)	11.110	3,8	3,8	50	50	61,5	52,6
Waldkircher Straße	1.320	3,3	3,3	30	30	49,5	41,3

4.3.4 Prognose-Planfall

Der Prognose-Planfall bezieht sich auf eine vollständige Bebauung des Plangebietes unter Berücksichtigung der Aufstellung des Bebauungsplans „Hinterm Hof“. Aufgrund des durch die geplanten Nutzungen erzeugten Verkehrs werden sich die Verkehrsmengen im umgebenden Straßennetz erhöhen.

Zur Abschätzung des neu erzeugten Kfz-Verkehrs wird die bundesweit übliche Methodik der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung [26] angewandt und mit dem zugehörigen Programm Ver_Bau [27] berechnet.

Anhand von spezifischen Parametern kann dabei über empirische Kenngrößen der erzeugte Verkehr (Einwohner-, Besucherverkehr etc.) bestimmt werden. Hierfür werden Eingangsdaten, wie die Anzahl der Wohneinheiten herangezogen. Die einzelnen Schritte dieser Ermittlung und die Ergebnisse sind in **Anlage 4** dargestellt.

Für das Plangebiet Hinterm Hof konnte somit eine Verkehrserzeugung von insgesamt rund 180 Kfz-Fahrten/24h ermittelt werden (jeweils 90 Kfz/24h im Quell- und Zielverkehr).

Aus diesen Grundlagen ergeben sich die zusätzlich durch das Plangebiet hervorgerufenen Verkehrsbelastungen im umgebenden Straßennetz. Der erzeugte Verkehr wird zu 100 % auf die Waldkircher Straße nördlich der Zufahrt in das Plangebiet und zu 80 % auf den Abschnitt der Hauptstraße (L 112) westlich der Waldkircher Straße und zu 20 % auf den Abschnitt der Hauptstraße östlich der Waldkircher Straße verteilt.

Die angesetzten Verkehrsmengen und Emissionspegel des Prognose-Planfalls können der folgenden Tabelle entnommen werden:

Tab. 4-4: Verkehrsmengen und Emissionspegel im Prognose-Planfall

Straßenabschnitt	DTV-Wert [Kfz/24h]	Lkw-Anteil [%]		Geschwindigkeit [km/h]		Emissionspegel [dB(A)]	
		Tag	Nacht	Pkw	Lkw	Tag	Nacht
Hauptstraße (L 112) (westl. Einmündung Bauerngasse)	11.040	3,1	3,1	50	50	61,1	52,2
Hauptstraße (L 112) (westl. Einmündung Waldkircher Straße)	10.380	4,0	4,0	50	50	61,3	52,5
Hauptstraße (L 112) (östl. Einmündung Waldkircher Straße)	11.230	3,8	3,8	50	50	61,5	52,7
Waldkircher Straße (nördl. Plangebiet)	1.500	3,3	3,3	30	30	50,1	41,8
Waldkircher Straße (südl. Plangebiet)	1.320	3,3	3,3	30	30	49,5	41,3

4.3.5 Schienenverkehr

Die Schallleistungspegel eines Schienenverkehrswegs beziehen sich seit der Neufassung der Schall 03 [23] auf die Lage der Gleise und sind nicht mehr auf einen Abstand von 25 m zur Gleisachse normiert. Somit ist auch kein direkter Vergleich mit den Emissionen des Straßenverkehrs möglich. Die Schallleistungspegel einer Bahnstrecke werden zudem getrennt für drei Höhen (Schienenoberkante, 4 m & 5 m darüber) ermittelt. Damit werden die Roll-, Aggregat-, Antriebs- und aerodynamische Geräusche einzeln berücksichtigt.

In die Ermittlung der Schallemissionen eines Schienenwegs gehen zahlreiche Einflüsse ein. Dazu gehören vor allem die Fahrzeugarten, Zugfrequenzen, Fahrgeschwindigkeiten, Fahrbahn- und Gleisarten. Hinzu kommen je nach Situation noch Anpassungen z.B. für Brücken, Tunnelmünder, Kurven- oder Rangierbereiche.

Westlich des Plangebietes verlaufen die Gleise der Rheintalbahn (Bahnstrecke 4000). Die Schallemissionen dieser Bahnstrecke wurden nach den Angaben der Deutschen Bahn AG [28] von für die derzeitige (2020) und die zukünftige Situation im Jahr 2030 ermittelt.

Da die Schallemissionen in der Situation 2020 höher sind und der prognostizierte Rückgang nicht sicher in absehbarer Zeit erfolgt, sind die Emissionen im Bestand maßgebend. Entsprechend erfolgt die Modellierung des Schienenverkehrslärms in allen Fällen auf Grundlage der Werte für 2020.

Im direkt angrenzenden Bereich mit einer Streckengeschwindigkeit von maximal 160 km/h ist in den schalltechnischen Berechnungen nach Schall 03 somit von folgenden Schalleistungspegeln für die Bahnstrecke auszugehen:

Tab. 4-5: Schalleistungspegel Schienenstrecke

Höhe des Emissionsorts	Schalleistungspegel Bestand 2020 [dB(A)]	
	Tag	Nacht
0 m	90,3	91,1
4 m	73,9	75,2
5 m	62,1	59,1

4.4 Immissionen

4.4.1 Allgemeines

Zur Ermittlung der Verkehrslärm-Immissionen wird eine Berechnung der Schallausbreitung von den Verkehrswegen zu den Immissionsorten durchgeführt. In die Berechnung gehen Abschirmungen und Reflexionen von bestehenden Gebäuden sowie die Geländestruktur ein. Im Baugebiet wird zur Prüfung des ungünstigsten Falls von einer freien Schallausbreitung ausgegangen. Somit hängen Lärmschutzanforderungen auch nicht von der späteren Reihenfolge der Bebauung und den daraus hervorgehenden Abschirmungen ab. Für die Nachbarschaft werden hingegen die Reflexionen und Abschirmungen an den künftigen Baukörpern berücksichtigt, um hierdurch hervorgerufene Änderungen zu ermitteln.

4.4.2 Nachbarschaft

Im Rahmen der Abwägung des Bebauungsplans sind die Änderungen der Verkehrslärmsituation durch eine Realisierung der Planungen zu ermitteln und zu bewerten. Neben einer durch das Vorhaben zu erwartenden Änderung des Verkehrslärms ist auch die absolute Höhe der zukünftigen Lärmbelastung in der schutzbedürftigen Nachbarschaft des Plangebiets bedeutsam.

Hierfür sind die Änderungen der Verkehrslärmbelastungen, die durch die Verkehrserzeugung des Plangebiets und den Einfluss der neuen Baukörper (Abschirmungen und Reflexionen) hervorgerufen werden, zu untersuchen. Dies wird durch die Untersuchung des Analyse-, Prognose-Null- und -Planfalls abgebildet.

Zur Bewertung werden hilfsweise die Kriterien der Verkehrslärmschutzverordnung herangezogen. Grundsätzlich gilt, dass je höher die Vorbelastung und die Lärmzunahme sind, desto größer ist das Gewicht dieser Belange in der Abwägung.

Abwägungserheblich sind in jedem Fall wesentliche Lärmerhöhungen. In Anlehnung an die Kriterien der Verkehrslärmschutzverordnung ist demnach zu prüfen, ob sich die Beurteilungspegel durch die Planung wesentlich, d.h. um mindestens 2,1 dB(A) (gerundet 3 dB(A)) bei gleichzeitiger Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV (vgl. Abschnitt 4.2) erhöhen. Darüber hinaus können Pegeländerungen zwar nicht wesentlich, aber bereits wahrnehmbar sein. Die Schwelle zur

Wahrnehmbarkeit liegt bei ca. 1 dB(A). Darunter ist von keiner wahrnehmbaren Änderung der Lärmsituation auszugehen.

Außerdem sind wesentliche Änderungen in Anlehnung an die Verkehrslärmschutzverordnung dann gegeben, wenn Erhöhungen der Beurteilungspegel des Verkehrslärms hervorgerufen werden und künftig Beurteilungspegel von mindestens 70 dB(A) am Tag oder 60 dB(A) in der Nacht zu erwarten sind. Für Gewerbe- und Industriegebiete gilt dies jedoch nur, wenn diese Schwellen durch die Änderung erstmals erreicht werden.

Alle Änderungen können aber jeweils nur im Einzelfall auch vor dem Hintergrund der jeweiligen Schutzbedürftigkeit und Lärmbetroffenheit bewertet werden.

Die Lage der Immissionsorte an schutzbedürftigen Nutzungen an Bestandsgebäuden in der Umgebung des Plangebiets sowie die Lage der relevanten Verkehrswege kann für alle drei Fälle **Anlage 3** entnommen werden.

Die Beurteilungspegel an den Immissionsorten an den Bestandsgebäuden für alle Fälle sind in **Anlage 5** zusammengestellt. Darin bedeuten:

- IGW: Immissionsgrenzwert der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)
- Lr: Beurteilungspegel
- Tag: Beurteilungszeitraum Tag 6 bis 22 Uhr
- Nacht: Beurteilungszeitraum Nacht 22 bis 6 Uhr
- diff: Überschreitung des Immissionsgrenzwertes

Die Immissionsgrenzwerte werden entsprechend der jeweiligen Gebietsnutzung unterschieden. Diese wurden für die Nachbarschaft den geltenden Bebauungsplänen entnommen oder in Abstimmung mit der Gemeinde Denzlingen nach der tatsächlich vorhandenen Nutzung in einen Gebietstyp eingeordnet.

Die Ergebnisse der Untersuchung der Verkehrslärmänderungen in der Nachbarschaft in der **Anlage 5.4** zeigen, dass an mehreren Immissionsorten in der Hauptstraße wesentliche Änderung nach den Kriterien der 16. BImSchV stattfinden. Es entstehen Erhöhungen der Beurteilungspegel um bis zu 0,3 dB(A) in der Nacht ausgehend von einem Beurteilungspegel von mindestens 60 dB(A). Es ist davon auszugehen, dass dies noch auf weitere Immissionsorte entlang der Hauptstraße zutrifft, da nicht jedes Gebäude entlang der Hauptstraße bei dieser Betrachtung berücksichtigt wurde. Unter Abschnitt 5.4 werden Lärmschutzmaßnahmen zur Minderung des Verkehrslärms in der Hauptstraße aufgeführt.

4.4.3 Plangebiet

Zur Ermittlung der Verkehrslärmeinwirkungen im Prognose-Planfall innerhalb des Plangebiets, wurden die Beurteilungspegel in Form von Isophonen **Anlage 6** dargestellt.

Analog zur Untersuchung der Verkehrslärmänderung in der Nachbarschaft, werden zur Bewertung der Beurteilungspegel die für den jeweiligen Gebietstyp geltenden Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) ergänzend zu den Vorgaben der DIN 18005 – Schallschutz im Städtebau herangezogen. Die entsprechend geltenden Orientierungswerte der DIN 18005 können Abschnitt 2.3 entnommen werden. Die Grenzwerte der 16. BImSchV sind in Abschnitt 4.2 zusammengefasst.

Am Tag liegen die Beurteilungspegel des Verkehrslärms innerhalb der bebaubaren Bereich im Plangebiet in allen Stockwerken unter dem Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV für allgemeine Wohngebiete von 59 dB(A). Im 2. Obergeschoss werden in fast allen Baugrenzen Pegel von über 54 dB(A) erreicht. In der Nacht wird die Verkehrslärmsituation im Plangebiet maßgeblich durch den Schienenverkehr der westlich gelegenen Rheintalbahn beeinflusst. Im gesamten Plangebiet werden daher in allen Stockwerken Pegel zwischen 49 und 54 dB(A) erreicht. Ausnahme hierzu stellt die Westfassade der nordwestlichen Baugrenze dar, in der im Erdgeschoss der Immissionsgrenzwert für allgemeine Wohngebiet von 49 dB(A) in der Nacht eingehalten werden kann.

Die um 4 dB(A) strengeren Orientierungswerte der DIN 18005 werden am Tag innerhalb des östlichsten bebaubaren Bereichs (WA2) zum Teil überschritten. In der Nacht werden die Orientierungswerte ebenfalls in allen Stockwerken überschritten.

Die Orientierungswerte der DIN 18005 sind nicht als strikt einzuhaltende Grenzwerte zu verstehen – zumal eine Einhaltung der Orientierungswerte nur selten möglich ist. Insbesondere bei moderaten Überschreitungen besteht hier seitens der Kommune ein Abwägungsspielraum gegenüber städtebaulichen Belangen (vgl. Abschnitt 2.3). Zur Gewährleistung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse sollten jedoch für Bereiche mit Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV [2] Lärmschutzmaßnahmen vorgesehen werden. Entsprechende Empfehlungen in Verbindung mit Festsetzungsvorschlägen sind deshalb für diese Bereiche in Abschnitt 5.4 zusammengestellt.

5 Lärmschutzmaßnahmen

5.1 Allgemeines

Den ermittelten Lärmimmissionen sind teilweise Überschreitungen der empfohlenen Orientierungs- bzw. Richtwerte im Plangebiet zu entnehmen.

Auf diese Lärmkonflikte sollte zur Gewährleistung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse mit Lärmschutzmaßnahmen reagiert werden. Je nach Sachlage bestehen verschiedene Möglichkeiten der Umsetzung von Maßnahmen:

1. Planerische / organisatorische Maßnahmen zur Vermeidung der Entstehung von Lärm
2. Vergrößern des Abstands zwischen Schallquelle und schutzbedürftiger Nutzung
3. Aktive Schutzmaßnahmen am Emissionsort bzw. auf dem Ausbreitungsweg
4. Passive Lärmschutzmaßnahmen an betroffenen Gebäuden

Grundsätzlich sollten die Maßnahmen in der oben aufgeführten Reihenfolge eingesetzt werden. Es ist aber in jedem Einzelfall zu prüfen, welche Maßnahmen unter den vorhandenen Einsatzbedingungen verhältnismäßig sind und wesentlich zu einer Konfliktlösung beitragen. Hierbei bestehen für die planaufstellende Kommune Abwägungsspielräume. Die nachfolgend vorgeschlagenen Schutzmaßnahmen sind demnach die aus Sicht des Schallschutzes empfohlenen Maßnahmen. In der Abwägung mit anderen Aspekten (Städtebau, Wirtschaftlichkeit, Sichtverhältnisse etc.) kann im Einzelfall hiervon auch abgewichen werden.

Der auf das Plangebiet einwirkende Verkehrslärm ist durch die Netzfunktion der umliegenden Verkehrswege bedingt. Hierauf besteht im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplans „Hinterm Hof“ kein Einfluss.

Größere Abstände sind aufgrund der zur Verfügung stehenden Fläche keine ausreichend umsetzbare Maßnahme, zumal sich der Schienenverkehrslärm im vorliegenden Fall so weit in das Plangebiet erstreckt, dass in keinem Bereich eine schutzbedürftige Bebauung ohne Lärmkonflikt möglich wäre.

Ein aktiver Lärmschutz in Form einer Lärmschutzwand zum Schutz vor dem Schienenverkehrslärm wird aufgrund des hohen Abstands zur Bahnstrecke und der dadurch stark eingeschränkten Wirksamkeit der Maßnahme nicht in Betracht gezogen.

Die Gewährleistung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse im Plangebiet ist somit über Lärmschutz an den geplanten Gebäuden im Plangebiet sicherzustellen. Dieser passive Lärmschutz umfasst Maßnahmen an den von Lärm betroffenen Gebäuden, wie die Dimensionierung der Schalldämmung der Außenbauteile und die Belüftung der Schlafräume.

Zum Schutz vor dem auf das Plangebiet einwirkenden Gewerbelärm sind größere Abstände aufgrund der zur Verfügung stehenden Fläche keine ausreichend umsetzbare Maßnahme, zumal sich der Gewerbelärm im vorliegenden Fall so weit in das Plangebiet erstreckt, dass nur in wenigen Bereichen eine

schutzbedürftige Bebauung ohne Lärmkonflikt möglich wäre. Der Einhaltung größerer Abstände steht zudem das Gebot zur flächensparenden Planung entgegen.

Zum Schutz des Erdgeschosses vor dem Gewerbelärm sollen zwei Lärmschutzwände in Richtung Süden und Westen errichtet werden. Zur Lösung der Lärmkonflikte des Gewerbelärms in den darüber liegenden Stockwerken werden Festsetzungen zu Ausschlüssen öffentlicher Fenster schutzbedürftiger Räume empfohlen.

5.2 Aktiver Lärmschutz – Gewerbelärm

Zum Schutz des Plangebietes kommen hinsichtlich des Gewerbelärms aktive Maßnahmen in Form von Wänden in Betracht. Dabei sollte der Lärmschutz möglichst im direkten Umfeld der maßgebenden Schallquellen errichtet werden.

Entlang der Flurstücksgrenze zum südlich gelegenen Flurstück 5115 und dem westlich gelegenen Flurstück 5099 wurden deshalb die Wirkungen von Lärmschutzwänden geprüft. Die jeweilige Lage der untersuchten Lärmschutzwände ist in **Anlage 7** dargestellt.

In **Anlage 8.1 und 8.3** werden in Isophonenplänen die Beurteilungspegel im Plangebiet mit den jeweiligen Lärmschutzwänden dargestellt. Die Isophonenpläne zeigen für das Erdgeschoss jeweils einen deutlichen Rückgang der Beurteilungspegel. Im Fall mit der Lärmschutzwände II bis IV sind dadurch nur noch in sehr wenigen bebaubaren Bereichen Überschreitungen der Richtwerte der TA Lärm vorzufinden und im Fall mit der Lärmschutzwand I sind im angrenzenden Baufenster im Plangebiet weder am Tag noch in der Nacht Überschreitungen der Richtwerte vorhanden. Für die darüber liegenden Stockwerke lässt die abschirmende Wirkung der Wände jedoch stark nach.

Für den Fall mit der Lärmschutzwände II bis IV wurden darüber hinaus Gebäudelärmkarten erstellt, welche die Beurteilungspegel an einer beispielhaften Bebauung innerhalb der bebaubaren Bereiche im Plangebiet zeigen (vgl. **Anlage 8.2**). Auch hier zeigt sich der starke Rückgang der Pegel im Erdgeschoss und die nachlassende Minderwirkung in den darüber liegenden Stockwerken. Die Gebäudelärmkarten zeigen zudem die Wirkung der Eigenabschirmung der Gebäude auf, sodass beispielsweise an dem südwestlich gelegenen Gebäuderiegel im Plangebiet an keiner Fassade Überschreitungen der Richtwerte der TA Lärm im Erdgeschoss vorliegen.

Zur planungsrechtlichen Sicherung des vorgeschlagenen aktiven Lärmschutzes in Richtung Westen (Lärmschutzwand I) kann in Verbindung mit der Darstellung in der Planzeichnung folgende Formulierung gewählt werden:

Auf der in der Planzeichnung dargestellten Linie mit der Bezeichnung "LS I" ist eine durchgehende Lärmschutzwand mit einer Höhe der Oberkante von mindestens 2,1 m über 239,8 m über NN zu errichten. Die Lärmschutzwand muss eine Schalldämmung D_{LR} von mindestens 25 dB aufweisen. (nach [29])

Auf den Bau der Lärmschutzwand kann verzichtet werden, wenn der Nachweis erbracht wird, dass durch dauerhaft gesicherte Maßnahmen am Heizungsgebäude eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte von 55 dB(A) am Tag und 40 dB(A) in der Nacht im Erdgeschoss des nordwestlichen Baufensters im WA1 vermieden wird.

Bei einem Verzicht auf die Lärmschutzwand sind die übrigen Vorgaben zum Lärmschutz neu zu dimensionieren.

Zur planungsrechtlichen Sicherung des vorgeschlagenen aktiven Lärmschutzes in Richtung Süden (Lärmschutzwände mit der Bezeichnung "LS II", "LS III" und "LS IV") kann in Verbindung mit der Darstellung in der Planzeichnung folgende Formulierung gewählt werden:

Auf der in der Planzeichnung dargestellten Linie mit den Bezeichnungen "LS II", "LS III" und "LS IV" ist eine durchgehende Lärmschutzwand zu errichten.

Die Höhe der Oberkante des Abschnitts der Lärmschutzwand mit der Bezeichnung "LS II" muss dabei mindestens 2,1 m über der absoluten Höhe von 240,2 m über NN liegen.

Die Höhe der Oberkante des Abschnitts der Lärmschutzwand mit der Bezeichnung "LS III" muss dabei mindestens 3 m über der absoluten Höhe von 240,3 m über NN liegen.

Die Höhe der Oberkante des Abschnitts der Lärmschutzwand mit der Bezeichnung "LS IV" muss dabei mindestens 2 m über der absoluten Höhe von 240,5 m über NN liegen.

Die Lärmschutzwand muss eine Schalldämmung D_{LR} von mindestens 25 dB aufweisen.
(nach [29])

5.3 Passiver Lärmschutz – Gewerbelärm

5.3.1 Ausschluss von schutzbedürftigen Räumen

Aufgrund der zu erwartenden Gewerbelärmbelastung durch an das Plangebiet angrenzende Betriebe, die in Teilbereichen trotz der festzusetzenden Lärmschutzwände über den Immissionsrichtwerten der TA Lärm liegt, sollten ergänzende Schutzmaßnahmen für das Plangebiet getroffen werden. Da sich die Richtwerte der TA Lärm auf Immissionsorte außerhalb der Fenster schutzbedürftiger Räume beziehen, wären hierzu Vorgaben zur Schalldämmung der Außenbauteile allein nicht ausreichend. Die Konfliktlösung muss deshalb durch einen Ausschluss der schutzbedürftigen Nutzung bzw. von offenbaren Fenstern schutzbedürftiger Räume erfolgen. Somit können keine im Sinne der TA Lärm maßgebende Immissionsorte mit unzumutbaren Lärmbelastungen entstehen. In Anlehnung an verschiedene Leitfäden, kann eine entsprechende Festsetzung im Bebauungsplan z.B. wie folgt gefasst werden:

In den Bereichen mit Beurteilungspegeln des Gewerbelärms am Tag von mehr als 55 dB(A) und in der Nacht von mehr als 40 dB(A) (vgl. **Anlage 9**) sind offenbare Fenster von schutzbedürftigen Räumen im Sinne der DIN 4109-1 (Ausgabe Januar 2018) unzulässig. Festverglasungen und nicht-öffenbare Fensterelemente sind uneingeschränkt zulässig.

Ausnahmen hierzu sind zulässig, wenn im Baugenehmigungsverfahren der Nachweis erbracht wird, dass an diesen Fassaden ausschließlich aufgrund der Eigenabschirmung der künftigen Baukörper und unter Berücksichtigung der gutachterlich zugrunde gelegten künftigen Erweiterungsmöglichkeiten der emittierenden Gewerbebetriebe ein Beurteilungspegel von 55 dB(A) am Tag und 40 dB(A) in der Nacht nicht überschritten wird.

Darüber hinaus sind Ausnahmen ebenfalls zulässig, wenn der Nachweis erbracht wird, dass durch dauerhaft gesicherte Maßnahmen am Heizungsgebäude eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte von 55 dB(A) am Tag und 40 dB(A) in der Nacht am maßgebenden Immissionsort nach TA Lärm im nordwestlichen Baufenster im WA1 vermieden wird.

5.4 Lärmschutz - Verkehrslärm Nachbarschaft

Wie unter Abschnitt 4.4.2 beschrieben, sind mehrere Immissionsorte in der Hauptstraße (L 112) von wesentlichen Erhöhungen nach den Kriterien der 16. BImSchV betroffen. Die Erhöhungen entstehen im vorliegenden Fall durch die Zunahme des Verkehrs infolge der geplanten Nutzungen im Plangebiet.

Zum Schutz der Nachbarschaft kommen grundsätzlich verschiedene Möglichkeiten in Betracht. Diese umfassen z. B. eine Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf der Hauptstraße oder den Einsatz von lärminderndem Asphalt oder passiven Lärmschutz für die Nachbarschaft.

Ein passiver Lärmschutz für die Nachbarschaft hätte ggf. weitreichende bauliche Aufwendungen zur Folge und würde dennoch nur die Innenräume vor dem Lärm schützen. Wird dennoch diese Lärmschutzmaßnahme weiterverfolgt, wären noch weitere Immissionsorte mit potentiellen relevanten Erhöhungen des Verkehrslärms in der Hauptstraße zu prüfen, an denen potentiell wesentliche Erhöhungen nach den Kriterien der 16. BImSchV vorliegen.

In erster Linie wird empfohlen, eine Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit zu prüfen. Die bestehende und die künftige Verkehrslärmbelastung liegen in einem sehr hohen Bereich von bis zu rund 69 dB(A) am Tag sowie über 60 dB(A) in der Nacht, sodass für Verkehrsbehörden eine Grundlage zu einer verkehrsrechtlichen Anordnung besteht. Hierbei ist aber im jeweiligen Einzelfall das Ermessen durch die Verkehrsbehörde auszuüben. Das Ermessen kann nicht über den Bebauungsplan gesteuert werden. Eine ganztägige Beschränkung auf Tempo 30 würde eine Minderung der Verkehrslärmbelastung im Umfeld der Hauptstraße um ca. 2,5 dB(A) erzielen und damit deutlich über den Erhöhungen durch die Planung liegen.

Grundsätzlich kommen auch bauliche Maßnahmen wie Lärmschutzwände oder der Einsatz lärmoptimierter Fahrbahndeckschichten zur Minderung des Lärms in Betracht. Im vorliegenden Fall befinden sich die Bereiche mit wesentlichen Erhöhungen der Verkehrslärmbelastung entlang der Hauptstraße.

Entlang der Hauptstraße sind Lärmschutzwände nicht realistisch umsetzbar. Der Einsatz von lärmindernden Fahrbahndeckschichten stellt auf der Hauptstraße jedoch eine mögliche Alternative dar.

5.5 Passiver Lärmschutz – Verkehrslärm Plangebiet

5.5.1 Allgemeines

Im Plangebiet werden zur Gewährleistung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse passive Lärmschutzmaßnahmen empfohlen. Dieser bezeichnet Maßnahmen an den von Lärm betroffenen Gebäuden und umfasst in vorliegendem Fall die Schalldämmung der Außenbauteile und die Belüftung

von Schlafräumen. Dabei werden die abschirmenden Wirkungen der beiden festzusetzenden Lärmschutzwände aus Abschnitt 5.2 in der Berechnung des Verkehrslärms im Plangebiet mitberücksichtigt.

Hinsichtlich des Verkehrslärms bestehen im Gegensatz zum Gewerbelärm keine festen Richt- oder Grenzwerte, aus denen zwingende Vorgaben zu Art und Umfang des erforderlichen Lärmschutzes abzuleiten sind. Nachfolgend werden Vorschläge aus Sicht des Schallschutzes zusammengestellt, die zur Gewährleistung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse sinnvoll erscheinen. In der Abwägung mit anderen Aspekten können im Einzelfall auch Anpassungen erforderlich sein.

Es wird empfohlen, für Bereiche mit Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV [2]) über Festsetzungen im Bebauungsplan Vorgaben zum passiven Lärmschutz zu definieren, auch wenn damit Teilbereiche mit leichten Überschreitungen der Orientierungswerte der DIN 18005 nicht von den Vorgaben erfasst werden. Im Hinblick auf eine planerische Zurückhaltung bei eher moderaten Überschreitungen und den ohnehin bestehenden Anforderungen an Gebäude zur Energieeinsparung und den Schallschutz im Hochbau ist aus fachlicher Sicht in diesem Zwischenbereich von einer Zumutbarkeit der Verkehrslärmeinwirkungen auszugehen.

5.5.2 Schalldämmung der Außenbauteile

Als Grundlage für die Bemessung der erforderlichen Schalldämmung kann die DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau (Ausgabe Januar 2018, mehrere Teile) herangezogen werden. Demnach werden entsprechend den äußeren Lärmeinwirkungen die Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile ermittelt.

Der maßgebliche Außenlärmpegel ergibt sich aus der Überlagerung aller einwirkenden Geräuschquellen, wobei noch ein Zuschlag von 3 dB(A) zu berücksichtigen ist. Liegt zwischen dem Beurteilungspegel am Tag und dem Beurteilungspegel in der Nacht eine Differenz von weniger als 10 dB(A) vor, wird zum Schutz des Nachtschlafes der maßgebliche Außenlärmpegel für Schlafräume durch Addition eines Zuschlags von 10 dB(A) zu dem um 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht berechnet.

Beim Schienenverkehrslärm wäre nach den Vorgaben der 2018 novellierten DIN 4109 der Beurteilungspegel pauschal um 5 dB zu mindern. Diese Minderung ist nach DIN 4109-2 „aufgrund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen in Verbindung mit dem Frequenzspektrum der Schalldämm-Maße von Außenbauteilen“ vorzunehmen [30]. Da die Anwendung dieser Vorgabe aktuell rechtlich umstritten ist, wird die Minderung in Abstimmung mit der Gemeinde Denzlingen nicht berücksichtigt.

Gemäß der DIN 4109-1 (Ausgabe Januar 2018, [31]) ergeben sich die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach der Gleichung $R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$.

Dabei ist

$K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$ für Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien;

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

$K_{\text{Raumart}} = 35 \text{ dB}$ für Büroräume und Ähnliches;

L_a der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01

Mindestens einzuhalten sind Schalldämm-Maße:

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

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

Übersteigen die gesamt bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ 50 dB, sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Eine Festsetzung im Bebauungsplan hinsichtlich der zu stellenden Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile kann beispielsweise wie folgt formuliert werden:

In den Teilen des Plangebiets, die Außenlärmpegeln nach DIN 4109-2 – Schallschutz im Hochbau (Ausgabe Januar 2018, [30]) von über 62 dB(A) ausgesetzt sind, müssen die Außenbauteile von Gebäuden mit schutzbedürftigen Räumen die gemäß DIN 4109-1 (Ausg. Januar 2018) je nach Raumart und Außenlärmpegel erforderlichen bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ aufweisen.

Das notwendige Schalldämm-Maß ist in Abhängigkeit von der Raumart und Raumgröße im Baugenehmigungsverfahren nachzuweisen. Auf einen Nachweis kann verzichtet werden, wenn der maßgebliche Außenlärmpegel in den allgemeinen Wohngebieten bei 65 dB(A) oder weniger liegt, da davon auszugehen ist, dass eine entsprechende Schalldämmung bei Neubauten ohnehin erreicht wird.

Die Außenlärmpegel auf Grundlage der Lärmeinwirkungen am Tag sind in **Anlage 10.1 bis 10.3** und auf Grundlage der Lärmeinwirkungen in der Nacht in **Anlage 10.4 bis 10.6** dargestellt. Für Schlafräume und vergleichbare Räume ist vom höheren der beiden dargestellten Außenlärmpegel auszugehen, bei sonstigen Aufenthaltsräumen können die Außenlärmpegel für den Tag verwendet werden.

Wird im Baugenehmigungsverfahren der Nachweis erbracht, dass im Einzelfall geringere maßgebende Außenlärmpegel an den Fassaden vorliegen als dies im Bebauungsplan angenommen wurde, können die Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile entsprechend den Vorgaben der DIN 4109-1 reduziert werden.

5.5.3 Belüftung von Schlafräumen

Über die Anforderungen an die Schalldämmung hinaus, sind auch Maßnahmen zur Belüftung der Schlafräume zu empfehlen. Auf Grundlage verschiedener Leitfäden ([25], [29]) wird folgende Festsetzung empfohlen:

Schlafräume (auch Kinderzimmer) sind bautechnisch so auszustatten, dass sowohl die Schalldämmanforderungen gemäß der textlichen Festsetzung in Abschnitt 5.5.2 erfüllt werden als auch ein Mindestluftwechsel erreicht wird.

Alternativ können für diese Schlafräume geeignete bauliche Schallschutzmaßnahmen (z.B. Doppelfassaden, verglaste Vorbauten, besondere Fensterkonstruktionen) getroffen werden, die sicherstellen, dass ein Innenraumpegel bei teilgeöffneten Fenstern von 30 dB(A) während der Nachtzeit in dem Raum oder den Räumen bei mindestens einem teilgeöffneten Fenster nicht überschritten wird.

Auf die schallgedämmte Belüftung kann verzichtet werden, wenn im Baugenehmigungsverfahren der Nachweis erbracht wird, dass der Beurteilungspegel des Verkehrslärms am Schlafraum in der Nacht 49 dB(A) ermittelt nach der Methodik der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) nicht überschreitet oder wenn dieser Schlafraum über Fenster auf einer lärmabgewandten Gebäudeseite mit Beurteilungspegeln unter diesem Schwellenwert verfügt.

6 Zusammenfassung

Für die Aufstellung des Bebauungsplans „Hinterm Hof“ wurde eine schalltechnische Untersuchung durchgeführt. Hierbei wurden der Gewerbelärm und die Verkehrslärmeinwirkungen untersucht. Zu betrachten ist dabei jeweils die Situation im Plangebiet sowie die Situation in der Nachbarschaft beim Verkehrslärm.

Gewerbelärm

- Im Plangebiet werden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm durch gewerbliche Anlagen im Umfeld zum Teil überschritten (vgl. Abschnitt 3.4)
 - Folge: Empfehlung zu aktiven und passiven Lärmschutzmaßnahmen (Lärmschutzwände sowie Ausschluss schutzbedürftiger Räume) (vgl. Abschnitt 5.2 und 5.3)

Verkehrslärm

- Im Plangebiet werden die empfohlenen Immissionen für allgemeine Wohngebiete in der Nacht überschritten (vgl. Abschnitt 4.4.3)
 - Folge: Empfehlung zu passiven Schutzmaßnahmen (Schalldämmung der Außenbauteile und Belüftung von Schlafräumen) (vgl. Abschnitt 5.4)
- In der Hauptstraße sind nach den Kriterien der Verkehrslärmschutzverordnung wesentliche Erhöhungen zu erwarten. Es entstehen Erhöhungen der Beurteilungspegel ausgehend von einem Wert von 60 dB(A) in der Nacht (vgl. Abschnitt)
 - Folge: Empfehlungen zu verkehrsrechtlichen / baulichen Lärmschutzmaßnahmen (Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit in der Hauptstraße, lärmindernder Asphalt in der Hauptstraße, passiver Lärmschutz an den betroffenen Gebäuden)



Anlage 1

Lageplan Gewerbelärm



Anlage 2

Beurteilungspegel Gewerbelärm



Anlage 3

Lageplan Verkehrslärm



Anlage 4

Verkehrserzeugung



Anlage 5

Beurteilungspegel Verkehrslärm
Nachbarschaft



Anlage 6

Beurteilungspegel Verkehrslärm
Plangebiet



Anlage 7

Lageplan aktive

Lärmschutzmaßnahmen



Anlage 8

Beurteilungspegel Gewerbelärm mit
Lärmschutzwänden



Anlage 9

Ausschluss schutzbedürftiger Räume



Anlage 10

Außenlärmpegel nach DIN 4109-
2:2018-01