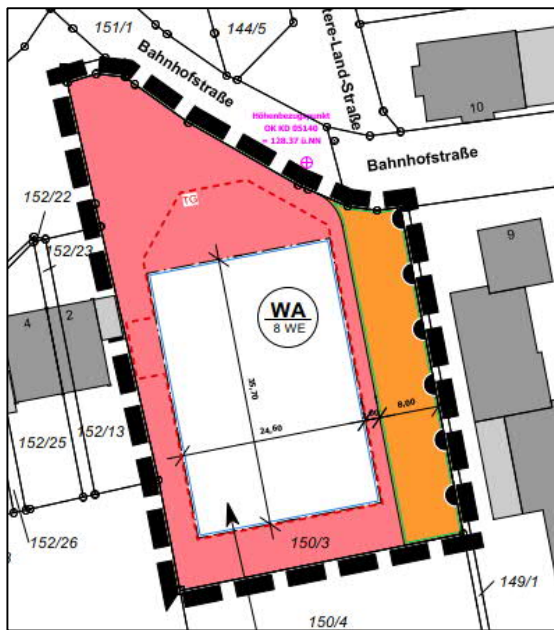


Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Hahnheim Süd“ in Hahnheim



Projekt:
3039/2 - 22. September 2021

Auftraggeber:
Ideal Wohnungsbau und Leasing GmbH
Rathausstraße 1
65239 Hochheim/Main

Bearbeitung:
Rahel Ritter, M.Sc.

Die vorliegende Untersuchung ersetzt die schalltechnische Untersuchung
2559/1 „Bebauungsplan Hahnheim Süd“ vom 17.10.2019.

INGENIEURBÜRO
FÜR
UMWELTAKUSTIK

BÜRO STUTTGART
Schloßstraße 56
70176 Stuttgart
Tel: 0711 / 250 876-0
Fax: 0711 / 250 876-99
Messstelle nach
§29 BImSchG für Geräusche

BÜRO FREIBURG
Engelbergerstraße 19
79106 Freiburg i. Br.
Tel: 0761 / 154 290 0
Fax: 0761 / 154 290 99

BÜRO DORTMUND
Ruhrallee 9
44139 Dortmund
Tel: 0231 / 177 408 20
Fax: 0231 / 177 408 29

Email: info@heine-jud.de



THOMAS HEINE · Dipl.-Ing.(FH)
von der IHK Region Stuttgart
ö.b.u.v. Sachverständiger für
Schallimmissionsschutz

AXEL JUD · Dipl.-Geograph
von der IHK Region Stuttgart
ö.b.u.v. Sachverständiger für
Schallimmissionen und
Schallschutz im Städtebau

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan „Hahnheim Süd“ in Hahnheim

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	1
2	Unterlagen.....	3
2.1	Projektbezogene Unterlagen.....	3
2.2	Gesetze, Normen und Regelwerke	3
3	Beurteilungsgrundlagen	5
3.1	Anforderungen der DIN 18005	6
3.2	Immissionsrichtwerte der TA Lärm.....	7
3.3	Gebietseinstufung und Schutzbedürftigkeit.....	8
3.4	Zusammenfassung der Orientierungs- und Richtwerte.....	9
4	Bebauungsplangebiet und Berechnungsgrundlage	10
5	Schallschutzmaßnahmen.....	12
6	Bildung der Beurteilungspegel	15
6.1	Verfahren – TA Lärm	15
6.2	Emissionen der maßgeblichen Schallquellen	16
6.3	Spitzenpegel.....	21
6.4	Ausbreitungsberechnung	22
6.5	Qualität der Prognose	23
7	Ergebnisse und Beurteilung.....	24
8	Zusammenfassung.....	25
9	Anhang	26

Die Untersuchung enthält 25 Seiten, 9 Anlagen und 1 Karte.

Stuttgart, den 22. September 2021

Fachlich Verantwortliche/r
Dipl.-Ing. (FH) Thomas Heine

Projektbearbeiter/in
Rahel Ritter, M.Sc.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Hahnheim Süd“ in Hahnheim

1 Aufgabenstellung

Es ist die 3. Änderung und Ergänzung des Bebauungsplans „2. Hahnheim Süd 1. Änderung“ in der Ortsgemeinde Hahnheim geplant. Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens sind die schalltechnischen Auswirkungen des benachbarten Gewerbebetriebs (Schreinerei Breyer) zu untersuchen und zu beurteilen. Weitere Anlagen im Sinne der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm)¹ sind unseres Erachtens nicht relevant; die östlich gelegene Weinkelerei Deutsch hat relative große Abstände zum Plangebiet, außerdem limitiert die umliegende schutzbedürftige Bebauung die Schallabstrahlung des Betriebes.

Beurteilungsgrundlage ist die DIN 18005^{2,3} sowie die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) mit den darin genannten Regelwerken und Richtlinien. Bei Überschreiten der gültigen Orientierungs- bzw. Richtwerte sind Lärmschutzmaßnahmen zu konzipieren.

Im Einzelnen ergeben sich folgende Arbeitsschritte:

- Erarbeiten eines Rechenmodells anhand von Literaturangaben bzw. Erfahrungswerten und Bestimmung der Abstrahlung aller relevanten Schallquellen,
- Ermittlung der Beurteilungspegel an der angrenzenden Bebauung,
- Konzeption von Minderungsmaßnahmen bei Überschreitung der zulässigen Orientierungs-/Richtwerte,
- Darstellung der Situation in Form von Lärmkarten,
- Textfassung und Beschreibung der Ergebnisse.

¹ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017.

² DIN 18005-1 Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung. Juli 2002.

³ DIN 18005-1 Beiblatt 1 Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierung für städtebauliche Planung. Mai 1987.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Hahnheim Süd“ in Hahnheim

Vorgehensweise der Untersuchung

Ein Termin für eine Betriebserhebung, gemeinsam mit dem Betreiber der Schreinerei Breyer hat nicht stattgefunden (Schriftverkehr liegt vor). Die einzelnen Tätigkeiten des Betriebs wurden nicht untersucht, stattdessen wurde ein pauschaler Ansatz gewählt: Die maximal mögliche Schallabstrahlung wurde mittels Rückwärtsrechnung unter der Voraussetzung bestimmt, so dass die zulässigen Immissionsrichtwerte an der bestehenden Wohn-/Mischbebauung nicht überschritten werden (Vorgehensweise siehe auch Urteil OVG Rheinland-Pfalz)⁴.

⁴ Urteil des Oberverwaltungsgerichts Rheinland-Pfalz vom 15.11.2012, AZ: 1 C 10412/12.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Hahnheim Süd“ in Hahnheim

2 Unterlagen

2.1 Projektbezogene Unterlagen

Folgende Unterlagen wurden zur Erstellung dieses Berichts herangezogen:

- „Bebauungs- und Grünordnungsplan- 2.Hahnheim Süd - 1. Änderung“, Gemeinde Hahnheim, Maßstab 1:500, 08.12.2020.

2.2 Gesetze, Normen und Regelwerke

- Bayerisches Landesamt für Umwelt (2007): Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen - 6. überarbeitete Auflage.
- Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (2001): Verwendung von akustischen Rückfahrwarneinrichtungen.
- DIN 18005-1 Beiblatt 1 Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierung für städtebauliche Planung. 1987.
- DIN 18005-1 Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung. 2002.
- DIN 45687 - Akustik - Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschemissionen im Freien - Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen. 2006.
- DIN EN ISO 12354-4 Bauakustik – Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften – Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie (ISO 12354-4:2017); Deutsche Fassung EN ISO 12354-4:2017. 2017.
- DIN ISO 9613-2 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2: 1996). 1999.
- Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten. Wiesbaden: HLUG.
- Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017.

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan „Hahnheim Süd“ in Hahnheim

- Ströhle, Mark (2000): Untersuchung der Geräuschemissionen von dieselgetriebenen Stapler im praktischen Einsatz. Diplomarbeit an der Fachhochschule Stuttgart - Hochschule für Technik.
- VDI 2571 Schallabstrahlung von Industriebauten. 1976.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Hahnheim Süd“ in Hahnheim

3 Beurteilungsgrundlagen

Zur Beurteilung der Situation werden folgende Regelwerke angewendet:

- Die DIN 18005^{5,6} wird in der Regel im Rahmen eines Bebauungsplanverfahrens angewendet, die darin genannten Orientierungswerte gelten für alle Lärmarten.
- Für Gewerbebetriebe mit allen dazugehörenden Schallimmissionen ist die TA Lärm⁷ heranzuziehen. Die TA Lärm gilt für Anlagen im Sinne des BImSchG. Die TA Lärm ist im Bebauungsplanverfahren zwar nicht bindend, es sollte jedoch im Rahmen der Abwägung geprüft werden, ob deren Anforderungen eingehalten werden können.

Die Richtwerte der TA Lärm entsprechen weitestgehend den Orientierungswerten der DIN 18005. Durch die Berücksichtigung von besonders schutzbedürftigen Stunden (Ruhezeiten) und die Betrachtung der lautesten Nachtstunde, liegen die Anforderungen der genannten Verordnungen und Regelwerke über denen der DIN 18005 und stellen die „strengere“ Beurteilungsgrundlage dar.

⁵ DIN 18005-1 Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung. Juli 2002.

⁶ DIN 18005-1 Beiblatt 1 Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierung für städtebauliche Planung. Mai 1987.

⁷ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017.

Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan „Hahnheim Süd“ in Hahnheim

3.1 Anforderungen der DIN 18005

Das Beiblatt 1 der DIN 18005-1 enthält schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung.

Tabelle 1 – Orientierungswerte der DIN 18005⁸

Gebietsnutzung	Orientierungswert in dB(A)	
	tags (6-22 Uhr)	nachts (22-6 Uhr)
Kern-/Gewerbegebiet (MK / GE)	65	55 / 50
Dorf-/Mischgebiete (MD / MI)	60	50 / 45
Besondere Wohngebiete (WB)	60	45 / 40
Allgemeine Wohngebiete (WA)	55	45 / 40
Reine Wohngebiete (WR)	50	40 / 35

Der jeweils niedrigere Nachtwert gilt für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm, der höhere für Verkehrslärm.

Nach der DIN 18005⁹ sollen die Beurteilungspegel verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehrs-, Sport-, Gewerbe- und Freizeitlärm, etc.) jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und beurteilt werden. Diese Betrachtungsweise lässt sich mit der verschiedenartigen Geräuschzusammensetzung und der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zur jeweiligen Lärmquelle begründen.

⁸ DIN 18005-1 Beiblatt 1 Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierung für städtebauliche Planung. Mai 1987.

⁹ DIN 18005-1 Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung. Juli 2002.

Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan „Hahnheim Süd“ in Hahnheim

3.2 Immissionsrichtwerte der TA Lärm

Zur Beurteilung der gewerblichen Schallimmissionen werden die Immissionsrichtwerte der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm)¹⁰ herangezogen. Folgende Immissionsrichtwerte sollen während des regulären Betriebes nicht überschritten werden:

Tabelle 2 – Immissionsrichtwerte der TA Lärm, außerhalb von Gebäuden

Gebietsnutzung	Immissionsrichtwert in dB(A)	
	tags (6-22 Uhr)	lauteste Nachtstunde
a) Industriegebiete	70	70
b) Gewerbegebiete	65	50
c) Urbane Gebiete	63	45
d) Kern-, Misch-, Dorfgebiete	60	45
e) Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	40
f) Reine Wohngebiete	50	35
g) Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35

Es soll vermieden werden, dass kurzzeitige Geräuschspitzen den Tagrichtwert um mehr als 30 dB(A) und den Nachtrichtwert um mehr als 20 dB(A) überschreiten. Innerhalb von Ruhezeiten (werktags 6 bis 7 Uhr und 20 bis 22 Uhr, sonntags 6 bis 9 Uhr, 13 bis 15 Uhr und 20 bis 22 Uhr) ist für die Gebietskategorien e) bis g) ein Zuschlag von 6 dB(A) zum Mittelungspegel in der entsprechenden Teilzeit anzusetzen. Für die Nachtzeit ist die lauteste Stunde zwischen 22 und 6 Uhr maßgeblich.

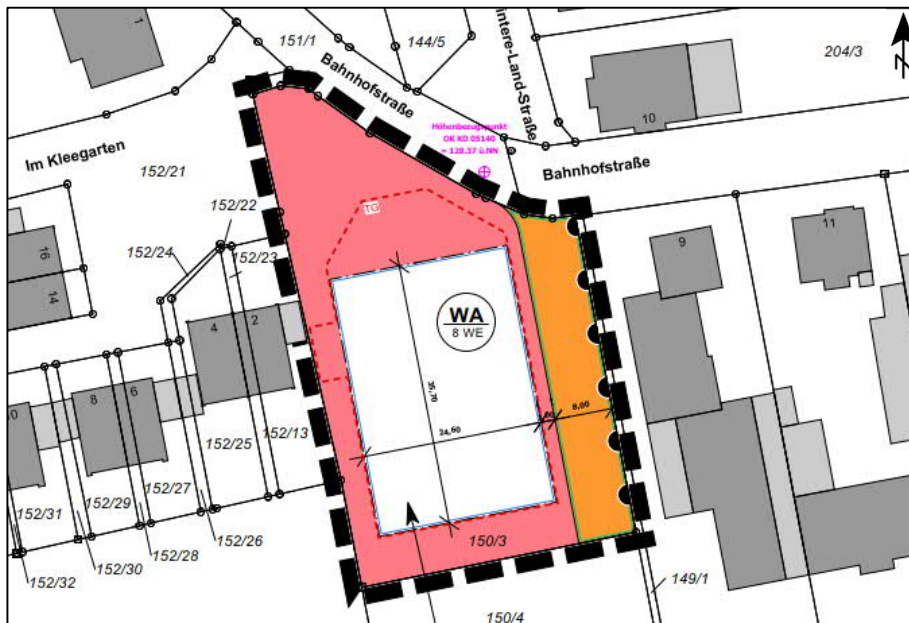
¹⁰ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Hahnheim Süd“ in Hahnheim

3.3 Gebietseinstufung und Schutzbedürftigkeit

Die Schutzbedürftigkeit eines Gebietes ergibt sich in der Regel aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Für das Bebauungsplangebiet ist die Ausweisung eines allgemeinen Wohngebiets (WA) vorgesehen. Das Areal ist heute als Mischgebiet ausgewiesen.

Abbildung 1- Schutzbedürftigkeit des Bebauungsplangebiets



Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan „Hahnheim Süd“ in Hahnheim

3.4 Zusammenfassung der Orientierungs- und Richtwerte

In der folgenden Tabelle sind die jeweiligen Orientierungs-, Immissionsricht-, bzw. Immissionsgrenzwerte für allgemeine Wohngebiete dargestellt.

Tabelle 3 – Orientierungs-, Immissionsrichtwerte für allgemeine Wohngebiete

Regelwerk	Orientierungs-, Immissionsricht- und Immissionsgrenzwerte für allgemeine Wohngebiete in dB(A)	
	tags (6-22 Uhr)	nachts (22-6 Uhr)
DIN 18005 (Verkehr / Gewerbe)	55	45 / 40 ¹
TA Lärm	55	40 ²
Schwellenwerte der Gesundheitsgefährdung	70	60

¹ Der höhere Wert gilt für Straßenverkehr, der niedrigere für die anderen Lärmarten.

² Maßgeblich ist die lauteste Nachtstunde.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Hahnheim Süd“ in Hahnheim

4 Bebauungsplangebiet und Berechnungsgrundlage

In Hahnheim ist die Änderung des Bebauungsplans „Hahnheim Süd“ vorgesehen. Es ist ein Wohngebiet mit Mehrfamilienhäusern geplant. Östlich angrenzend an das Bebauungsplangebiets befindet ein Schreinereibetrieb. Es wurden pauschale Ansätze für den Schreinereibetrieb herangezogen die auf Erfahrungswerten von ähnlichen vergleichbaren Betrieben basieren³.

Folgende Schallquellen wurden im Rechenmodell berücksichtigt:

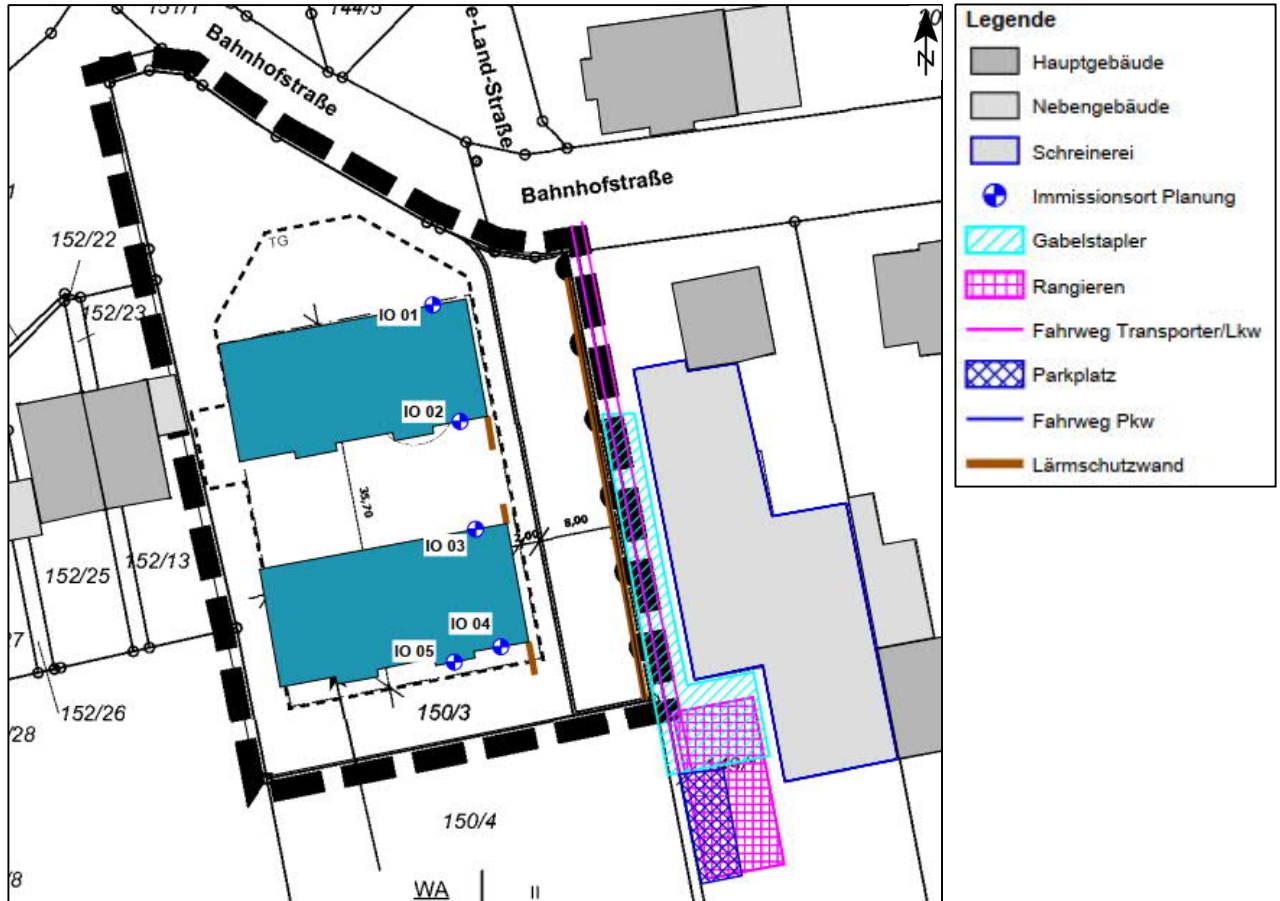
- Schreinereibetrieb für 8 Stunden tags, nachts findet kein Betrieb statt.
- Schallabstrahlung aus dem Innern der Schreinerei mit einem Innenpegel von $L_I = 90$ dB(A) zuzüglich eines Zuschlags für Impulshaltigkeit von 3 dB und einem Zuschlag für Tonhaltigkeit von 6 dB bei geschlossenen Fenstern⁴ (Schalldämmmaß: $R_w \geq 20$ dB).
- Gabelstaplerfahrten im Freien über insgesamt 90 Minuten tags mit einem Dieselgabelstapler.
- Anlieferung/Abtransport und Rangieren von 3 Lkw tags.
- Anlieferung/Abtransport und Rangieren von 5 Transportern tags.
- Parkplatz mit 3 Stellplätzen und 4 Bewegungen je Stellplatz tags.

³ Die Ansätze wurden so gewählt, dass an der heutigen Bebauung im Mischgebiet die Immissionsrichtwerte ausgeschöpft werden.

⁴ Bei geöffneten Fenstern und lauten Tätigkeiten im Inneren der Schreinerei wären bereits heute die zulässigen Werte überschritten.

Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan „Hahnheim Süd“ in Hahnheim

Abbildung 2 - Lage der Schallquellen und der Immissionsorte



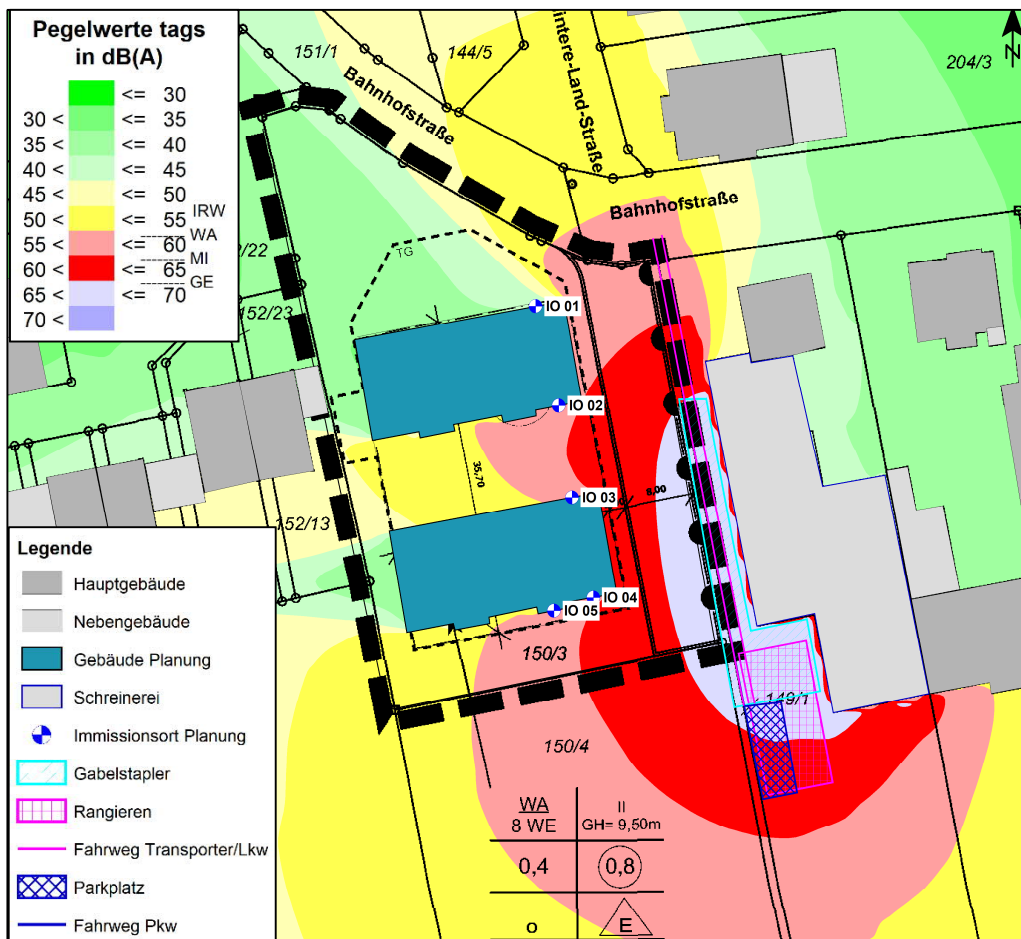
Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Hahnheim Süd“ in Hahnheim

5 Schallschutzmaßnahmen

Situation ohne Schallschutzmaßnahmen

Ohne Berücksichtigung von Schallschutzmaßnahmen treten an der geplanten Bebauung Beurteilungspegel bis 61 dB(A) tags auf. Der Richtwert der TA Lärm von 55 dB(A) für allgemeine Wohngebiete tags wird bis 6 dB überschritten. Die Pegelverteilung ohne Berücksichtigung von Maßnahmen ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

Abbildung 3 – Pegelverteilung tags, ohne Schallschutzmaßnahmen (Rechenhöhe 8 m ü. Gel.)



Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Hahnheim Süd“ in Hahnheim

Schallschutzmaßnahmen

Zur Einhaltung des Richtwerts der TA Lärm für allgemeine Wohngebiete tags wurden bereits im Vorfeld wurden Schallschutzmaßnahmen konzipiert, die in den folgenden Berechnungen (Ergebnisse in Kapitel 7) berücksichtigt wurden.

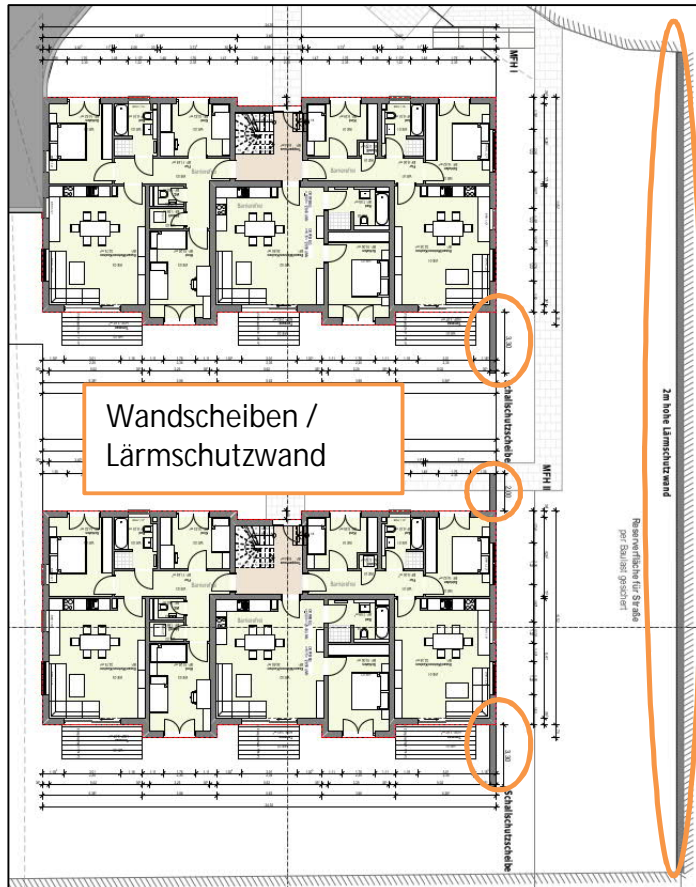
Im Folgenden werden diese im Einzelnen aufgeführt.

- Schallschutzwand mit einer Höhe von 2 m und Länge von 42 m an der östlichen Grundstücksgrenze (Schalldämm-Maß mind. 20 dB).
- An den Gebäuden werden an den Ostfassaden 8 m hohe Wandscheiben angebracht (Schalldämm-Maß mind. 20 dB). Die Wandscheibe, die nach Norden ausgerichtet wird weist eine Länge von 2 m auf. Die Wandscheiben, die nach Süden ausgerichtet werden, haben eine Länge von 3,3 m auf.
- Die Fenster an den Ostfassaden der Gebäude werden mit nicht-öffnbaren Fenstern versehen (öffnbar zu Reinigungszwecken; dies kann z.B. Beispiel durch abschließbare Beschläge erfolgen, die Schlüssel werden z.B. bei der Hausverwaltung hinterlegt) und Lüftungseinrichtungen, falls keine anderen Fenster in den Räumen zum Lüften vorhanden sind.

Hinweis: Die Lärmschutzwand wurde ausschließlich unter akustischen Gesichtspunkten dimensioniert. Die Lage und Ausmaße der Lärmschutzwand gelten vorbehaltlich einer nachfolgenden Prüfung der Umsetzbarkeit (z.B. Abstandsflächen, Sichtdreiecke etc.).

Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan „Hahnheim Süd“ in Hahnheim

Abbildung 4 - Lärmschutzwände



Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Hahnheim Süd“ in Hahnheim

6 Bildung der Beurteilungspegel

6.1 Verfahren – TA Lärm

Die Beurteilungspegel wurden nach dem in der TA Lärm⁵ beschriebenen Verfahren „detaillierte Prognose“ ermittelt. Zur Bestimmung der künftigen Situation wurde ein Rechenmodell auf der Basis von Literaturangaben erarbeitet.

Entsprechend den einschlägigen Regelwerken und Verordnungen werden nur die Tätigkeiten auf dem Betriebsgelände betrachtet und den Richtwerten gegenübergestellt. Sobald sich z.B. ein Fahrzeug im öffentlichen Straßenraum befindet, unterliegt es einer gesonderten Betrachtung und Beurteilung.

Die Immissionspegel der einzelnen Geräusche werden unter Berücksichtigung der Einwirkdauer sowie besonderer Geräuschmerkmale (Ton- und Impulshaltigkeit) zum Beurteilungspegel zusammengefasst. Die Beurteilungspegel werden nach dem Verfahren der TA Lärm nach folgender Gleichung bestimmt:

$$L_r = 10 \cdot \lg \left[\frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^N T_j \cdot 10^{0,1(L_{Aeq,j} - C_{met} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j})} \right] \quad \text{dB(A)}$$

Mit:

T_r	Beurteilungszeitraum, 16 Stunden tags und 1 Stunde nachts
T_j	Teilzeit j
N	Zahl der gewählten Teilzeiten
$L_{Aeq,j}$	Mittelungspegel während der Teilzeit j
C_{met}	meteorologische Korrektur
$K_{T,j}$	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit
$K_{I,j}$	Zuschlag für Impulshaltigkeit
$K_{R,j}$	Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

⁵ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Hahnheim Süd“ in Hahnheim

6.2 Emissionen der maßgeblichen Schallquellen

Schreinerei – Innenpegel

Für die Arbeiten im Innern der Schreinerei wird ein pauschaler Innenpegel von $L_I = 90 \text{ dB(A)}$ zuzüglich eines Zuschlags von 6 dB für tonhaltige Arbeiten (Sägen, Hobeln o.ä.) und einem Zuschlag von 3 dB für impulshaltige Arbeiten (Hämmern o.ä.) angesetzt. Die Fenster werden als geschlossen betrachtet.

Schallabstrahlung der Außenbauteile

Nach Anhang A.2.3.3 der TA Lärm⁶ ist für die Ermittlung der Schallabstrahlung über die Außenbauteile die VDI 2571⁷ heranzuziehen, diese wurde jedoch im Oktober 2006 zurückgezogen. Aus diesem Grund wurde die Schallabstrahlung der Außenbauteile anhand der DIN EN 12354-4⁸ ermittelt.

Die anlagenbezogenen Schallleistungspegel der einzelnen Bauteile berechnen sich frequenzabhängig nach:

$$L_{WA} = L_{p,in} - C_d - R' + 10 \lg(S/S_0) \quad \text{dB(A)}$$

Mit:

L_{WA} anlagenbezogener Schallleistungspegel des Außenbauteils

$L_{p,in}$ Schalldruckpegel im Abstand von 1 bis 2 m vor dem Bauteil Innen

C_d Diffusitätsterm, hier 3 dB:

- Relativ kleine, gleichförmige Räume (diffuses Feld) vor reflektierender Oberfläche 6 dB
- Relativ kleine, gleichförmige Räume (diffuses Feld) vor absorbierender Oberfläche 3 dB
- Große, flache oder lange Hallen, viele Schallquellen (durchschnittliches Industriegebäude) vor reflektierender Oberfläche 5 dB
- Industriegebäude, wenige dominierende und gerichtet abstrahlende Schallquellen vor reflektierender Oberfläche 3 dB

⁶ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017.

⁷ VDI 2571 Schallabstrahlung von Industriebauten. August 1976.

⁸ DIN EN ISO 12354-4 Bauakustik – Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften – Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie (ISO 12354-4:2017); Deutsche Fassung EN ISO 12354-4:2017. November 2017.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Hahnheim Süd“ in Hahnheim

- Industriegebäude, wenige dominierende und gerichtet abstrahlende Schallquellen vor absorbierender Oberfläche 0 dB

R' Schalldämm-Maß des betrachteten Bauteils

S/S₀ Fläche des betrachteten Bauteils, Bezugsgröße S₀ = 1m²

Schalldämmung

Für das Betriebsgebäude werden folgende Schalldämm-Maße angesetzt:

Fenster geschlossen R_w ≥ 20 dB

(Schallquellen im Rechenmodell: Schreinerei Süd 01, Süd 02, West 01, West 02)

6.2.1 Lkw Fahrwege und Rangieren

Im Tagzeitraum wurde die Anlieferung bzw. Abtransport von Material mit drei Lkw angesetzt.

Für die Zu- und Abfahrt der Lkw wurde in den Berechnungen jeweils ein längenbezogener Schallleistungspegel von 63 dB(A)/m¹ mit 2 Bewegungen (Zu-/Abfahrt) während der Betriebszeit zugrunde gelegt.

Der Lkw-Rangiervorgang setzt sich aus mehreren Einzelereignissen wie Rangieren, Betriebsbremsen, Türenschiagen, Anlassen sowie dem Einsatz von akustischen Rückfahrwarneinrichtungen zusammen (vgl. Tabelle 4).

Diese Einzelereignisse wurden im Rechenmodell zu einer Flächenschallquelle mit einem anlagenbezogenen Schallleistungspegel von 89,5 dB(A) zusammengefasst. Das Rangieren von jeweils einem Lkw wurde im Hofbereich jeweils einmal während der Betriebszeit berücksichtigt.

Die nachfolgende Tabelle enthält die Einzelereignisse, aus denen sich ein Rangiervorgang zusammensetzt, die Anzahl und Einwirkzeit der Ereignisse, den Korrekturwert, den Schallleistungspegel sowie den Teilpegel der einzelnen Quellen.

¹ Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten. Wiesbaden: HLUg.

Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan „Hahnheim Süd“ in Hahnheim

Tabelle 4 – Teilpegel der Rangiervorgänge für 1 Lkw

	Anzahl	Einwirkzeit je Ereignis	L _{WA} ** dB(A)	Korrektur Einwirkzeit dB(A)	Teilpegel dB(A)
Rangieren Lkw	1	2 Min.	99	-14,8	84,2
Betriebsbremse	2	5 Sek. *	108	-25,6	82,4
Türenschiagen	2	5 Sek. *	100	-25,6	74,4
Anlassen	1	5 Sek. *	100	-28,6	71,4
Rückfahrwarner	1	1 Min.	104 ¹	-17,8	86,2
Auf die Beurteilungszeit (1 Std.) bezog. Schallleistungspegel				L _{WA,1h} 89,5 dB(A)	

* Bezogen auf einen „5-Sekunden-Takt“, damit wird von vornherein die Impulshaltigkeit berücksichtigt.

**Anlagenbezogener Schallleistungspegel

(Schallquellen im Rechenmodell: Lkw Fahrweg, Lkw Rangieren)

6.2.2 Transporter Fahrwege und Rangieren

Im Tagzeitraum findet die Belieferung des Betriebs mittels fünf Transportern (Sprinter-Klasse) statt.

Die Anlieferung durch die Transporter findet im Hofbereich statt. Für die Zu- und Abfahrt der Transporter wurde in den Berechnungen jeweils ein längenbezogener Schallleistungspegel² von 53 dB(A)/m mit 2 Bewegungen (Zu-/Abfahrt) pro Transporter im Tagzeitraum zugrunde gelegt.

Der Transporter-Rangiervorgang setzt sich aus mehreren Einzelereignissen wie Rangieren, Türenschiagen und Anlassen (vgl. Tabelle 5) zusammen. Diese Einzelereignisse wurden im Rechenmodell zu einer Flächenschallquelle mit einem anlagenbezogenen Schallleistungspegel von 78,3 dB(A) zusammengefasst. Das Rangieren wurde von insgesamt 5 Transportern im Tagzeitraum angesetzt.

Die Tabelle 5 enthält die Einzelereignisse, aus denen sich ein Rangiervorgang zusammensetzt, die Anzahl und Einwirkzeit der Ereignisse, den Korrekturwert, den Schallleistungspegel sowie den Teilpegel der einzelnen Quellen.

¹ Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (2001): Verwendung von akustischen Rückfahrwarneinrichtungen.

² Erfahrungsgemäß liegen die Schallemissionen von Transportern rund 10 dB(A) unter denen von Lkw.

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan „Hahnheim Süd“ in Hahnheim

Tabelle 5 – Teilpegel der Rangiervorgänge für 1 Transporter (Sprinter-Klasse)

	Anzahl	Einwirkzeit je Ereignis	L _{WA} ** dB(A)	Korrektur Einwirkzeit dB(A)	Teilpegel dB(A)
Rangieren Transporter	1	2 Min.	89	-14,8	74,2
Türenschiagen	2	5 Sek. *	100	-25,6	74,4
Anlassen	1	5 Sek. *	100	-28,6	71,4
Auf die Beurteilungszeit (1 Std.) bezog. Schallleistungspegel					L _{WA,1h} 78,3 dB(A)

* Bezogen auf einen „5-Sekunden-Takt“, damit wird von vornherein die Impulshaltigkeit berücksichtigt.

** Anlagenbezogener Schallleistungspegel

(Schallquellen im Rechenmodell: Transporter Rangieren, Transporter Fahrweg)

6.2.3 Gabelstapler

Im Hofbereich werden tags Fahrten eines Gabelstaplers berücksichtigt. Der eingesetzte Dieselgabelstapler wurde mit einer Flächenschallquelle und einem anlagenbezogenen Schallleistungspegel von 100 dB(A)¹ zuzüglich eines Zuschlags für die Impulshaltigkeit² von 6 dB über 90 Minuten tags in Ansatz gebracht.

(Schallquelle im Rechenmodell: Gabelstapler)

6.2.4 Parkplatz – Zu- und Abfahrten

Für die Zu- und Abfahrt der Pkw zu bzw. von dem Parkplatz über das Betriebsgelände wurde ein längenbezogener Schallleistungspegel von 47,5 dB(A)³ je Meter angesetzt. Insgesamt wurden tags 24 Fahrten über das Betriebsgelände in Ansatz gebracht.

(Schallquelle im Rechenmodell: PP Fahrweg)

¹ Ströhle, Mark (2000): Untersuchung der Geräuschemissionen von dieselgetriebenen Stapler im praktischen Einsatz. Diplomarbeit an der Fachhochschule Stuttgart - Hochschule für Technik.

² Z.B. Klappern der Gabeln

³ Der Emissionspegel wurde nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Bundesministerium für Verkehr, Abteilung Straßenbau, Ausgabe 1990 ermittelt und nach dem in der Parkplatzlärmstudie 2007 angegebenen Verfahren auf einen längenbezogenen Schallleistungspegel umgerechnet.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Hahnheim Süd“ in Hahnheim

6.2.5 Parkplatz

Die Schalleistung auf den Stellplätzen für Pkw wird nach dem Normalfall (sog. zusammengefasstes Verfahren) der Parkplatzlärmstudie¹ wie folgt bestimmt:

$$L_{W''} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{Str0} + 10 \cdot \lg(B \cdot N) - 10 \cdot \lg(S / 1 \text{ m}^2) \quad \text{dB(A)/m}^2$$

Mit:

$L_{W''}$	flächenbezogener Schalleistungspegel des Parkplatzes
L_{W0}	Ausgangsschallpegel, eine Bewegung je Stellplatz und Stunde $L_{W0} = 63 \text{ dB(A)}$
K_{PA}	Zuschlag für die Parkplatzart, hier: Besucher- und Mitarbeiterparkplätze +0 dB(A)
K_I	Zuschlag für die Impulshaltigkeit, hier jeweils +4 dB(A)
K_D	Zuschlag für den Durchfahranteil, hier +0 dB(A)
K_{Str0}	Zuschlag für die Fahrbahnoberfläche, hier 0,5 dB(A) (Fahrgassen: Pflaster)
B	Bezugsgröße, hier 3 Stellplätze
N	Bewegungshäufigkeit, hier 0,25 Bewegungen je Stellplatz und Stunde tags
S	Gesamtfläche

Der in den Anlagen dargestellte Schalleistungspegel für den Parkplatz bezieht sich auf den gesamten Parkplatz bei einer Bewegung je Stellplatz und Stunde.

(Schallquelle im Rechenmodell: PP Schreinerei)

¹ Bayerisches Landesamt für Umwelt (2007): Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen - 6. überarbeitete Auflage.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Hahnheim Süd“ in Hahnheim

6.3 Spitzenpegel

Maßgeblich sind Geräuschspitzen durch Vorgänge im Freien. Demnach ist mit folgenden Schalleistungspegeln für Einzelereignisse^{1,2,3} zu rechnen:

Türenschnlagen Pkw	97,5 dB(A)
Türenschnlagen Transporter	100 dB(A)
Betriebsbremse Lkw	108 dB(A)
Gabelstapler Klappern	112 dB(A)

¹ Bayerisches Landesamt für Umwelt (2007): Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen - 6. überarbeitete Auflage.

² Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten. Wiesbaden: HLUG.

³ Untersuchung der Geräuschemissionen von dieselgetriebenen Stapler im praktischen Einsatz, Diplomarbeit an der Fachhochschule Stuttgart – Hochschule für Technik; Mark Ströhle, vom 7. Januar 2000; Anmerkung: Die Arbeit macht in den Anlagen Angaben zu Schalleistungspegeln betreffend gas- und elektrogetriebenen Gabelstaplern.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Hahnheim Süd“ in Hahnheim

6.4 Ausbreitungsberechnung

Die Berechnungen erfolgten mit dem EDV-Programm SoundPlan auf der Basis der DIN ISO 9613-2¹. Das Modell berücksichtigt:

- die Anteile aus Reflexionen der Schallquellen an Stützmauern, Hausfassaden oder anderen Flächen (Spiegelschallquellen-Modell), gerechnet wurde bis zur 3. Reflexion,
- Pegeländerungen aufgrund des Abstandes und der Luftabsorption,
- Pegeländerungen aufgrund der Boden- und Meteorologiedämpfung, es wird für den gesamten Untersuchungsraum ein Bodenfaktor von 0,9 (0,0 = schallhart; 1,0 = schallweich) berücksichtigt,
- Pegeländerungen durch topographische und bauliche Gegebenheiten (Mehrfachreflexionen und Abschirmungen),
- einen leichten Wind, etwa 3 m/s, zum Immissionsort hin und Temperaturinversion, die beide die Schallausbreitung fördern,
- Die Minderung durch die meteorologische Korrektur C_{met} wurde im Sinne einer „Worst Case“-Betrachtung mit 0 dB(A) angesetzt.

Die Ergebnisse der Berechnungen sind in den Lärmkarten im Anhang dargestellt. In einem Rasterabstand von 2 m und in einer Höhe von 4 m über Gelände wurden die Beurteilungspegel für das gesamte Untersuchungsgebiet berechnet und die Isophonen mittels einer mathematischen Funktion (Bezier) bestimmt. Die Farbabstufung wurde so gewählt, dass ab den hellroten Farbtönen die Immissionsrichtwerte für allgemeine Wohngebiete überschritten werden.

Die Lärmkarten können aufgrund unterschiedlicher Rechenhöhen und Reflexionen nur eingeschränkt mit Pegelwerten aus Einzelpunktberechnungen verglichen werden. Maßgeblich für die Beurteilung sind die Ergebnisse der Einzelpunktberechnungen.

¹ DIN ISO 9613-2 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2: 1996). Oktober 1999.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Hahnheim Süd“ in Hahnheim

6.5 Qualität der Prognose

Folgende Einflussfaktoren haben Auswirkungen auf die Qualität der Ergebnisse der schalltechnischen Untersuchung:

- Die Angaben zu den Emissionsansätzen basieren auf einer Maximalauslastung („Worst Case“-Ansatz):
 - Den Lkw wird unterstellt, dass diese beim Rückwärtsfahren/-rangieren akustische Rückfahrwarneinrichtungen einsetzen.
 - Es wird eine Anlieferung von 3 Lkw und 5 Transporter tags angenommen. Bei einem kleineren Schreinereibetrieb, wie in diesem Fall, ist davon auszugehen, dass in der Regel keine tägliche Anlieferung in diesem Ausmaß stattfindet.
- Die Berechnungen der Schallimmissionen wurden mit dem EDV-Programm SoundPlan in der aktuellen Version 8.2 durchgeführt. Das Programm erfüllt die Qualitätsanforderungen der DIN 45687¹.

Mit den gewählten Ansätzen befinden sich die in dieser Untersuchung ermittelten Beurteilungspegel an der oberen Grenze der zu erwartenden Schallimmissionen.

¹ DIN 45687 - Akustik - Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmissionen im Freien - Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen. Mai 2006.

Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan „Hahnheim Süd“ in Hahnheim

7 Ergebnisse und Beurteilung

Die Beurteilung erfolgt mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm¹. Es treten unter Berücksichtigung der in Kap. 5 aufgeführten Schallschutzmaßnahmen folgende Beurteilungspegel an der geplanten Bebauung auf:

Tabelle 6 – Beurteilungspegel im Bebauungsplangebiet

Immissionsort	Beurteilungs- pegel dB(A)	Immissions- richtwert dB(A)	Über- schreitung dB
IO 01	42	55	-
IO 02	54		-
IO 03	50		-
IO 04	53		-
IO 05	55		-

Die Beurteilungspegel betragen bis 55 dB(A) tags. Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für allgemeine Wohngebiete werden tags eingehalten. Nachts findet kein Betrieb der Schreinerei statt.

Die detaillierten Ergebnisse können den Anlagen entnommen werden. Die Pegelverteilung ist in der Karte 1 dargestellt.

Spitzenpegel

Im Bebauungsplangebiet werden im ungünstigsten Fall Pegelspitzen bis 74 dB(A) tags im allgemeinen Wohngebiet durch „Gabelstapler Klappern“ erreicht. Die Forderung der TA Lärm, dass Maximalpegel die Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 30 dB(A) überschreiten sollen (allgemeine Wohngebiete 85 dB(A) tags), wird eingehalten.

¹ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Hahnheim Süd“ in Hahnheim

8 Zusammenfassung

Die schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Hahnheim Süd 1. Änderung in Hahnheim kann wie folgt zusammengefasst werden:

- Zur Beurteilung der künftigen Situation wurden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm¹ herangezogen. Für das Bebauungsplangebiet wurden die Richtwerte für allgemeine Wohngebiete von tags 55 dB(A) und nachts 40 dB(A) herangezogen. Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen sollen den Tagrichtwert um nicht mehr als 30 dB(A) überschreiten.
- Es wurde die Abstrahlung der maßgeblichen Schallquellen anhand von Literaturangaben und Erfahrungswerten bestimmt und zum Beurteilungspegel zusammengefasst, unter Berücksichtigung der Einwirkzeit, der Ton- und Impulshaltigkeit und der Pegelminderung auf dem Ausbreitungsweg. Grundlage hierfür waren Literaturangaben. Den Ansätzen wurde die heute maximal zulässige Schallabstrahlung zugrunde gelegt.
- Im Vorfeld werden Lärmschutzmaßnahmen vorgesehen:
 - Schallschutzwand mit einer Höhe von 2 m und einer Länge von 42m an der östlichen Grundstücksgrenze.
 - An den Gebäuden werden an den Ostfassaden 8 m hohe Wandscheiben angebracht.
 - Die Fenster an den Ostfassaden der Gebäude werden mit nicht-öffnbaren Fenstern versehen (öffnbar zu Reinigungszwecken) und ggf. Lüftungseinrichtungen versehen, falls keine anderen Fenster in den Räumen zum Lüften vorhanden sind.
- Es treten Beurteilungspegel bis 55 dB(A) tags auf. Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für allgemeine Wohngebiete werden eingehalten.
- Die Forderung der TA Lärm hinsichtlich des Spitzenpegelkriteriums wird erfüllt.

¹ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017.

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan „Hahnheim Süd“ in Hahnheim

9 Anhang

Ergebnistabellen

Rechenlaufinformation

Anlage A1 – A2

Liste der Schallquellen

Anlage A3 – A4

Teilpegelliste und Ausbreitungsberechnung

Anlage A5 – A8

Lärmkarten

Pegelverteilung tags

Karte 1



Projektbeschreibung

Projekttitel: Hahnheim Süd
 Projekt Nr.: 3039
 Projektbearbeiter: RR
 Auftraggeber: IDEAL Wohnungsbsau

Beschreibung:

Rechenlaufbeschreibung

Rechenart: Einzelpunkt Schall
 Titel: EPS Gewerbe
 Gruppe
 Laufdatei: RunFile.runx
 Ergebnisnummer: 1
 Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 4)
 Berechnungsbeginn: 17.08.2021 14:40:28
 Berechnungsende: 17.08.2021 14:40:40
 Rechenzeit: 00:07:832 [m:s:ms]
 Anzahl Punkte: 5
 Anzahl berechneter Punkte: 5
 Kernel Version: SoundPLAN 8.2 (16.07.2021) - 32 bit

Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung 3
 Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger 200 m
 Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle 50 m
 Suchradius 5000 m
 Filter: dB(A)
 Zulässige Toleranz (für einzelne Quelle): 0,100 dB
 Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen: Nein

Richtlinien:

Gewerbe: ISO 9613-2: 1996
 Luftabsorption: ISO 9613-1
 regulärer Bodeneffekt (Kapitel 7.3.1), für Quellen ohne Spektrum automatisch alternativer Bodeneffekt
 Begrenzung des Beugungsverlusts:
 einfach/mehrfach 20,0 dB /25,0 dB
 Seitenbeugung: Seitliche Pfade auch um Gelände (veraltet)
 Verwende Glg (Abar=Dz-Max(Agr,0)) statt Glg (12) (Abar=Dz-Agr) für die Einfügedämpfung
 Umgebung:
 Luftdruck 1013,3 mbar
 relative Feuchte 70,0 %
 Temperatur 10,0 °C
 Meteo. Korr. C0(6-22h)[dB]=0,0; C0(22-6h)[dB]=0,0;
 Cmet für Lmax Gewerbe Berechnungen ignorieren: Nein
 Beugungsparameter: C2=20,0
 Zerlegungsparameter:
 Faktor Abstand / Durchmesser 8
 Minimale Distanz [m] 1 m
 Max. Differenz Bodendämpfung + Beugung 1,0 dB
 Max. Iterationszahl 4
 Minderung
 Bewuchs: ISO 9613-2
 Bebauung: ISO 9613-2
 Industriegelände: ISO 9613-2
 Parkplätze: ISO 9613-2: 1996

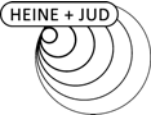


Luftabsorption: ISO 9613-1
regulärer Bodeneffekt (Kapitel 7.3.1), für Quellen ohne Spektrum automatisch alternativer Bodeneffekt
Begrenzung des Beugungsverlusts:
einfach/mehrfach 20,0 dB /25,0 dB
Seitenbeugung: Seitliche Pfade auch um Gelände (veraltet)
Verwende Glg (Abar=Dz-Max(Agr,0)) statt Glg (12) (Abar=Dz-Agr) für die Einfügedämpfung
Umgebung:
Luftdruck 1013,3 mbar
relative Feuchte 70,0 %
Temperatur 10,0 °C
Meteo. Korr. C0(6-22h)[dB]=0,0; C0(22-6h)[dB]=0,0;
Cmet für Lmax Gewerbe Berechnungen ignorieren: Nein
Beugungsparameter: C2=20,0
Zerlegungsparameter:
Faktor Abstand / Durchmesser 8
Minimale Distanz [m] 1 m
Max. Differenz Bodendämpfung + Beugung 1,0 dB
Max. Iterationszahl 4
Minderung
Bewuchs: ISO 9613-2
Bebauung: ISO 9613-2
Industriegelände: ISO 9613-2

Bewertung: TA-Lärm 1998/2017 - Werktag
Reflexion der "eigenen" Fassade wird unterdrückt

Geometriedaten

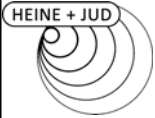
Situation1.sit	17.08.2021 15:06:06	
- enthält:		
F001.geo	17.08.2021 15:04:48	
Geofile1.geo	09.06.2021 08:55:06	
IO001.geo	17.08.2021 15:06:06	
Q002 pauschal Schreinerei.geo		17.08.2021 13:32:10
R001 Gebäude.geo	17.08.2021 13:32:10	
RDGM0999.dgm	12.08.2019 12:35:10	



Schalltechnische Untersuchung
Hahnheim Süd
 - Teilpegelliste Ausbreitungsberechnung - Situation 1 -

Anlage A5

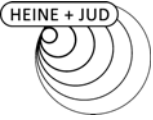
Schallquelle	Li	R'w	Lw	L'w	I oder S	S	KI	KT	Ko	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	dLw	Cmet	ZR	Lr	Ls
	dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	m,m ²	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
Immissionsort IO 01 SW 2.OG RW,T 55 dB(A) LrT 41,7 dB(A) RW,T,max 85 dB(A) LT,max 72,3 dB(A)																			
Gabelstapler			100,0	77,6	172	37	6,0	0,0	0	-42,3	-1,0	-16,8	-0,1	2,2	-10,3	0,0	1,9	39,5	41,9
Gabelstapler			100,0	77,6	172	37	6,0	0,0	0	-42,3	-1,0	-16,8	-0,1	2,2					41,9
Lkw Fahrweg			80,4	63,0	55	24	0,0	0,0	0	-38,6	-0,5	-6,6	-0,1	0,1	-4,3	0,0	1,9	32,4	34,7
Lkw Fahrweg			80,4	63,0	55	24	0,0	0,0	0	-38,6	-0,5	-6,6	-0,1	0,1					34,7
Lkw Rangieren			89,5	68,4	129	55	0,0	0,0	0	-45,9	-1,2	-16,4	-0,1	1,0	-7,2	0,0	1,9	21,7	26,9
Lkw Rangieren			89,5	68,4	129	55	0,0	0,0	0	-45,9	-1,2	-16,4	-0,1	1,0					26,9
PP Fahrweg			65,4	47,5	62	26	0,0	0,0	0	-39,1	-0,8	-6,5	-0,1	0,2	1,8	0,0	1,9	22,7	19,0
PP Fahrweg			65,4	47,5	62	26	0,0	0,0	0	-39,1	-0,8	-6,5	-0,1	0,2					19,0
Schreinerei-Süd 01	90,0	20	73,6	64,6	8	59	3,0	6,0	3	-46,4	0,2	-24,3	-0,5	0,0	-3,0	0,0	1,9	13,6	5,7
Schreinerei-Süd 01	90,0	20	73,6	64,6	8	59	3,0	6,0	3	-46,4	0,2	-24,3	-0,5	0,0					5,7
Schreinerei-Süd 02	90,0	20	73,6	64,6	8	62	3,0	6,0	3	-46,9	0,2	-24,1	-0,5	0,0	-3,0	0,0	1,9	13,3	5,4
Schreinerei-Süd 02	90,0	20	73,6	64,6	8	62	3,0	6,0	3	-46,9	0,2	-24,1	-0,5	0,0					5,4
Schreinerei-West 01	90,0	20	76,6	64,6	16	53	3,0	6,0	3	-45,5	0,1	-24,1	-0,5	1,4	-3,0	0,0	1,9	18,9	10,9
Schreinerei-West 01	90,0	20	76,6	64,6	16	53	3,0	6,0	3	-45,5	0,1	-24,1	-0,5	1,4					10,9
Schreinerei-West 02	90,0	20	82,4	64,6	60	31	3,0	6,0	3	-40,8	0,1	-17,5	-0,2	0,1	-3,0	0,0	1,9	35,1	27,2
Schreinerei-West 02	90,0	20	82,4	64,6	60	31	3,0	6,0	3	-40,8	0,1	-17,5	-0,2	0,1					27,2
Transporter Fahrweg			70,4	53,0	55	25	0,0	0,0	0	-38,9	-0,5	-6,6	-0,1	0,1	-2,0	0,0	1,9	24,2	24,3
Transporter Fahrweg			70,4	53,0	55	25	0,0	0,0	0	-38,9	-0,5	-6,6	-0,1	0,1					24,3
Transporter Rangieren			78,3	57,2	129	55	0,0	0,0	0	-45,8	-1,2	-16,4	-0,1	1,0	-5,1	0,0	1,9	12,6	15,7
Transporter Rangieren			78,3	57,2	129	55	0,0	0,0	0	-45,8	-1,2	-16,4	-0,1	1,0					15,7
PP Schreinerei			72,3	55,8	45	58	0,0	0,0	0	-46,2	-1,1	-12,0	-0,1	0,2	-6,0	0,0	1,9	9,0	13,1
PP Schreinerei			72,3	55,8	45	58	0,0	0,0	0	-46,2	-1,1	-12,0	-0,1	0,2					13,1
Immissionsort IO 02 SW 2.OG RW,T 55 dB(A) LrT 54,9 dB(A) RW,T,max 85 dB(A) LT,max 72,7 dB(A)																			
Gabelstapler			100,0	77,6	172	27	6,0	0,0	0	-39,7	-0,8	-5,6	-0,2	2,0	-10,3	0,0	1,9	53,4	55,8
Gabelstapler			100,0	77,6	172	27	6,0	0,0	0	-39,7	-0,8	-5,6	-0,2	2,0					55,8
Lkw Fahrweg			80,4	63,0	55	21	0,0	0,0	0	-37,4	-0,4	-10,3	-0,2	3,0	-4,3	0,0	1,9	32,7	35,1
Lkw Fahrweg			80,4	63,0	55	21	0,0	0,0	0	-37,4	-0,4	-10,3	-0,2	3,0					35,1
Lkw Rangieren			89,5	68,4	129	44	0,0	0,0	0	-43,9	-1,0	-0,6	-0,3	0,3	-7,2	0,0	1,9	38,7	44,0
Lkw Rangieren			89,5	68,4	129	44	0,0	0,0	0	-43,9	-1,0	-0,6	-0,3	0,3					44,0



Schalltechnische Untersuchung
Hahnheim Süd
 - Teilpegelliste Ausbreitungsberechnung - Situation 1 -

Anlage A6

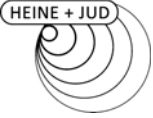
Schallquelle	Li	R'w	Lw	L'w	I oder S	S	Kl	KT	Ko	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	dLw	Cmet	ZR	Lr	Ls
	dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	m,m²	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
PP Fahrweg			65,4	47,5	62	22	0,0	0,0	0	-38,0	-0,7	-9,6	-0,2	2,6	1,8	0,0	1,9	23,3	19,6
PP Fahrweg			65,4	47,5	62	22	0,0	0,0	0	-38,0	-0,7	-9,6	-0,2	2,6					19,6
Schreinerei-Süd 01	90,0	20	73,6	64,6	8	49	3,0	6,0	3	-44,7	0,2	-16,9	-0,3	0,0	-3,0	0,0	1,9	22,9	14,9
Schreinerei-Süd 01	90,0	20	73,6	64,6	8	49	3,0	6,0	3	-44,7	0,2	-16,9	-0,3	0,0					14,9
Schreinerei-Süd 02	90,0	20	73,6	64,6	8	52	3,0	6,0	3	-45,4	0,2	-20,8	-0,3	0,5	-3,0	0,0	1,9	18,7	10,8
Schreinerei-Süd 02	90,0	20	73,6	64,6	8	52	3,0	6,0	3	-45,4	0,2	-20,8	-0,3	0,5					10,8
Schreinerei-West 01	90,0	20	76,6	64,6	16	43	3,0	6,0	3	-43,7	0,1	-10,8	-0,3	1,7	-3,0	0,0	1,9	34,5	26,5
Schreinerei-West 01	90,0	20	76,6	64,6	16	43	3,0	6,0	3	-43,7	0,1	-10,8	-0,3	1,7					26,5
Schreinerei-West 02	90,0	20	82,4	64,6	60	23	3,0	6,0	3	-38,2	0,1	-6,6	-0,2	0,3	-3,0	0,0	1,9	48,8	40,9
Schreinerei-West 02	90,0	20	82,4	64,6	60	23	3,0	6,0	3	-38,2	0,1	-6,6	-0,2	0,3					40,9
Transporter Fahrweg			70,4	53,0	55	22	0,0	0,0	0	-37,8	-0,5	-9,0	-0,2	2,6	-2,0	0,0	1,9	25,4	25,5
Transporter Fahrweg			70,4	53,0	55	22	0,0	0,0	0	-37,8	-0,5	-9,0	-0,2	2,6					25,5
Transporter Rangieren			78,3	57,2	129	44	0,0	0,0	0	-43,9	-1,0	-0,6	-0,3	0,3	-5,1	0,0	1,9	29,6	32,8
Transporter Rangieren			78,3	57,2	129	44	0,0	0,0	0	-43,9	-1,0	-0,6	-0,3	0,3					32,8
PP Schreinerei			72,3	55,8	45	47	0,0	0,0	0	-44,4	-1,0	-0,3	-0,4	0,1	-6,0	0,0	1,9	22,2	26,3
PP Schreinerei			72,3	55,8	45	47	0,0	0,0	0	-44,4	-1,0	-0,3	-0,4	0,1					26,3
Immissionsort IO 03 SW 2.OG RW,T 55 dB(A) LrT 49,1 dB(A) RW,T,max 85 dB(A) LT,max 70,6 dB(A)																			
Gabelstapler			100,0	77,6	172	23	6,0	0,0	0	-38,1	-0,6	-14,7	0,0	2,7	-10,3	0,0	1,9	46,8	49,2
Gabelstapler			100,0	77,6	172	23	6,0	0,0	0	-38,1	-0,6	-14,7	0,0	2,7					49,2
Lkw Fahrweg			80,4	63,0	55	21	0,0	0,0	0	-37,4	-0,4	-9,9	-0,1	2,3	-4,3	0,0	1,9	32,5	34,8
Lkw Fahrweg			80,4	63,0	55	21	0,0	0,0	0	-37,4	-0,4	-9,9	-0,1	2,3					34,8
Lkw Rangieren			89,5	68,4	129	35	0,0	0,0	0	-42,0	-0,9	-16,4	-0,1	0,9	-7,2	0,0	1,9	25,8	31,1
Lkw Rangieren			89,5	68,4	129	35	0,0	0,0	0	-42,0	-0,9	-16,4	-0,1	0,9					31,1
PP Fahrweg			65,4	47,5	62	22	0,0	0,0	0	-37,8	-0,8	-10,7	-0,1	2,5	1,8	0,0	1,9	22,3	18,6
PP Fahrweg			65,4	47,5	62	22	0,0	0,0	0	-37,8	-0,8	-10,7	-0,1	2,5					18,6
Schreinerei-Süd 01	90,0	20	73,6	64,6	8	41	3,0	6,0	3	-43,2	0,3	-24,5	-0,4	0,0	-3,0	0,0	1,9	16,8	8,9
Schreinerei-Süd 01	90,0	20	73,6	64,6	8	41	3,0	6,0	3	-43,2	0,3	-24,5	-0,4	0,0					8,9
Schreinerei-Süd 02	90,0	20	73,6	64,6	8	45	3,0	6,0	3	-44,1	0,3	-24,4	-0,4	0,0	-3,0	0,0	1,9	15,9	8,0
Schreinerei-Süd 02	90,0	20	73,6	64,6	8	45	3,0	6,0	3	-44,1	0,3	-24,4	-0,4	0,0					8,0
Schreinerei-West 01	90,0	20	76,6	64,6	16	35	3,0	6,0	3	-42,0	0,1	-21,5	-0,2	0,1	-3,0	0,0	1,9	24,0	16,1



Schalltechnische Untersuchung
Hahnheim Süd
- Teilpegelliste Ausbreitungsberechnung - Situation 1 -

Anlage A7

Schallquelle	Li	R'w	Lw	L'w	I oder S	S	KI	KT	Ko	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	dLw	Cmet	ZR	Lr	Ls	
	dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	m,m²	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
Schreinerei-West 01	90,0	20	76,6	64,6	16	35	3,0	6,0	3	-42,0	0,1	-21,5	-0,2	0,1						16,1
Schreinerei-West 02	90,0	20	82,4	64,6	60	20	3,0	6,0	3	-37,1	0,1	-11,9	-0,1	0,4	-3,0	0,0	1,9	44,8	36,8	36,8
Schreinerei-West 02	90,0	20	82,4	64,6	60	20	3,0	6,0	3	-37,1	0,1	-11,9	-0,1	0,4						36,8
Transporter Fahrweg			70,4	53,0	55	22	0,0	0,0	0	-37,8	-0,5	-8,8	-0,2	1,9	-2,0	0,0	1,9	25,0	25,1	25,1
Transporter Fahrweg			70,4	53,0	55	22	0,0	0,0	0	-37,8	-0,5	-8,8	-0,2	1,9						25,1
Transporter Rangieren			78,3	57,2	129	35	0,0	0,0	0	-42,0	-0,9	-16,4	-0,1	0,9	-5,1	0,0	1,9	16,8	19,9	19,9
Transporter Rangieren			78,3	57,2	129	35	0,0	0,0	0	-42,0	-0,9	-16,4	-0,1	0,9						19,9
PP Schreinerei			72,3	55,8	45	37	0,0	0,0	0	-42,5	-0,8	-12,6	0,0	1,2	-6,0	0,0	1,9	13,4	17,5	17,5
PP Schreinerei			72,3	55,8	45	37	0,0	0,0	0	-42,5	-0,8	-12,6	0,0	1,2						17,5
Immissionsort IO 04 SW 2.OG RW,T 55 dB(A) LrT 52,1 dB(A) RW,T,max 85 dB(A) LT,max 70,0 dB(A)																				
Gabelstapler			100,0	77,6	172	21	6,0	0,0	0	-37,2	-0,6	-10,0	-0,1	1,4	-10,3	0,0	1,9	51,1	53,5	53,5
Gabelstapler			100,0	77,6	172	21	6,0	0,0	0	-37,2	-0,6	-10,0	-0,1	1,4						53,5
Lkw Fahrweg			80,4	63,0	55	21	0,0	0,0	0	-37,6	-0,4	-12,6	-0,1	1,7	-4,3	0,0	1,9	29,1	31,4	31,4
Lkw Fahrweg			80,4	63,0	55	21	0,0	0,0	0	-37,6	-0,4	-12,6	-0,1	1,7						31,4
Lkw Rangieren			89,5	68,4	129	27	0,0	0,0	0	-39,5	-0,6	-4,4	-0,2	0,6	-7,2	0,0	1,9	40,1	45,4	45,4
Lkw Rangieren			89,5	68,4	129	27	0,0	0,0	0	-39,5	-0,6	-4,4	-0,2	0,6						45,4
PP Fahrweg			65,4	47,5	62	22	0,0	0,0	0	-37,8	-0,7	-9,0	-0,1	1,1	1,8	0,0	1,9	22,5	18,8	18,8
PP Fahrweg			65,4	47,5	62	22	0,0	0,0	0	-37,8	-0,7	-9,0	-0,1	1,1						18,8
Schreinerei-Süd 01	90,0	20	73,6	64,6	8	33	3,0	6,0	3	-41,3	0,3	-18,5	-0,2	0,0	-3,0	0,0	1,9	24,8	16,9	16,9
Schreinerei-Süd 01	90,0	20	73,6	64,6	8	33	3,0	6,0	3	-41,3	0,3	-18,5	-0,2	0,0						16,9
Schreinerei-Süd 02	90,0	20	73,6	64,6	8	38	3,0	6,0	3	-42,6	0,3	-21,2	-0,3	0,0	-3,0	0,0	1,9	20,7	12,8	12,8
Schreinerei-Süd 02	90,0	20	73,6	64,6	8	38	3,0	6,0	3	-42,6	0,3	-21,2	-0,3	0,0						12,8
Schreinerei-West 01	90,0	20	76,6	64,6	16	28	3,0	6,0	3	-40,1	0,1	-8,1	-0,2	0,0	-3,0	0,0	1,9	39,3	31,4	31,4
Schreinerei-West 01	90,0	20	76,6	64,6	16	28	3,0	6,0	3	-40,1	0,1	-8,1	-0,2	0,0						31,4
Schreinerei-West 02	90,0	20	82,4	64,6	60	21	3,0	6,0	3	-37,4	0,2	-16,0	-0,1	0,4	-3,0	0,0	1,9	40,4	32,4	32,4
Schreinerei-West 02	90,0	20	82,4	64,6	60	21	3,0	6,0	3	-37,4	0,2	-16,0	-0,1	0,4						32,4
Transporter Fahrweg			70,4	53,0	55	22	0,0	0,0	0	-38,0	-0,5	-12,4	-0,1	1,8	-2,0	0,0	1,9	21,1	21,2	21,2
Transporter Fahrweg			70,4	53,0	55	22	0,0	0,0	0	-38,0	-0,5	-12,4	-0,1	1,8						21,2
Transporter Rangieren			78,3	57,2	129	27	0,0	0,0	0	-39,5	-0,6	-4,4	-0,2	0,6	-5,1	0,0	1,9	31,1	34,2	34,2
Transporter Rangieren			78,3	57,2	129	27	0,0	0,0	0	-39,5	-0,6	-4,4	-0,2	0,6						34,2



Schalltechnische Untersuchung
Hahnheim Süd
- Teilpegelliste Ausbreitungsberechnung - Situation 1 -

Anlage A8



Schallquelle	Li	R'w	Lw	L'w	I oder S	S	KI	KT	Ko	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	dLw	Cmet	ZR	Lr	Ls
	dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	m,m ²	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
PP Schreinerei			72,3	55,8	45	28	0,0	0,0	0	-39,9	-0,6	-1,5	-0,2	0,4	-6,0	0,0	1,9	26,4	30,4
PP Schreinerei			72,3	55,8	45	28	0,0	0,0	0	-39,9	-0,6	-1,5	-0,2	0,4	-6,0	0,0	1,9	26,4	30,4
Immissionsort IO 05 SW 2.OG RW,T 55 dB(A) LrT 55,0 dB(A) RW,T,max 85 dB(A) LT,max 73,6 dB(A)																			
Gabelstapler			100,0	77,6	172	25	6,0	0,0	0	-38,8	-0,8	-4,5	-0,2	0,7	-10,3	0,0	1,9	54,0	56,4
Gabelstapler			100,0	77,6	172	25	6,0	0,0	0	-38,8	-0,8	-4,5	-0,2	0,7	-10,3	0,0	1,9	54,0	56,4
Lkw Fahrweg			80,4	63,0	55	26	0,0	0,0	0	-39,2	-0,6	-7,2	-0,2	0,5	-4,3	0,0	1,9	31,4	33,7
Lkw Fahrweg			80,4	63,0	55	26	0,0	0,0	0	-39,2	-0,6	-7,2	-0,2	0,5	-4,3	0,0	1,9	31,4	33,7
Lkw Rangieren			89,5	68,4	129	30	0,0	0,0	0	-40,6	-0,7	-0,1	-0,2	0,9	-7,2	0,0	1,9	43,5	48,8
Lkw Rangieren			89,5	68,4	129	30	0,0	0,0	0	-40,6	-0,7	-0,1	-0,2	0,9	-7,2	0,0	1,9	43,5	48,8
PP Fahrweg			65,4	47,5	62	26	0,0	0,0	0	-39,3	-0,9	-5,6	-0,2	0,7	1,8	0,0	1,9	23,9	20,2
PP Fahrweg			65,4	47,5	62	26	0,0	0,0	0	-39,3	-0,9	-5,6	-0,2	0,7	1,8	0,0	1,9	23,9	20,2
Schreinerei-Süd 01	90,0	20	73,6	64,6	8	36	3,0	6,0	3	-42,2	0,3	-12,8	-0,2	0,0	-3,0	0,0	1,9	29,7	21,7
Schreinerei-Süd 01	90,0	20	73,6	64,6	8	36	3,0	6,0	3	-42,2	0,3	-12,8	-0,2	0,0	-3,0	0,0	1,9	29,7	21,7
Schreinerei-Süd 02	90,0	20	73,6	64,6	8	42	3,0	6,0	3	-43,5	0,3	-17,0	-0,2	0,0	-3,0	0,0	1,9	24,1	16,2
Schreinerei-Süd 02	90,0	20	73,6	64,6	8	42	3,0	6,0	3	-43,5	0,3	-17,0	-0,2	0,0	-3,0	0,0	1,9	24,1	16,2
Schreinerei-West 01	90,0	20	76,6	64,6	16	32	3,0	6,0	3	-41,2	0,1	-1,4	-0,3	0,0	-3,0	0,0	1,9	44,7	36,8
Schreinerei-West 01	90,0	20	76,6	64,6	16	32	3,0	6,0	3	-41,2	0,1	-1,4	-0,3	0,0	-3,0	0,0	1,9	44,7	36,8
Schreinerei-West 02	90,0	20	82,4	64,6	60	25	3,0	6,0	3	-39,1	0,1	-16,8	-0,1	0,5	-3,0	0,0	1,9	38,0	30,1
Schreinerei-West 02	90,0	20	82,4	64,6	60	25	3,0	6,0	3	-39,1	0,1	-16,8	-0,1	0,5	-3,0	0,0	1,9	38,0	30,1
Transporter Fahrweg			70,4	53,0	55	27	0,0	0,0	0	-39,5	-0,6	-7,5	-0,2	0,6	-2,0	0,0	1,9	23,1	23,2
Transporter Fahrweg			70,4	53,0	55	27	0,0	0,0	0	-39,5	-0,6	-7,5	-0,2	0,6	-2,0	0,0	1,9	23,1	23,2
Transporter Rangieren			78,3	57,2	129	30	0,0	0,0	0	-40,6	-0,7	-0,1	-0,2	0,9	-5,1	0,0	1,9	34,5	37,6
Transporter Rangieren			78,3	57,2	129	30	0,0	0,0	0	-40,6	-0,7	-0,1	-0,2	0,9	-5,1	0,0	1,9	34,5	37,6
PP Schreinerei			72,3	55,8	45	31	0,0	0,0	0	-40,7	-0,7	0,0	-0,3	0,9	-6,0	0,0	1,9	27,5	31,6
PP Schreinerei			72,3	55,8	45	31	0,0	0,0	0	-40,7	-0,7	0,0	-0,3	0,9	-6,0	0,0	1,9	27,5	31,6

Karte 1 Schreinerei tags












Pegelverteilung Schreinerei

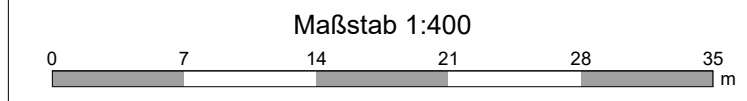
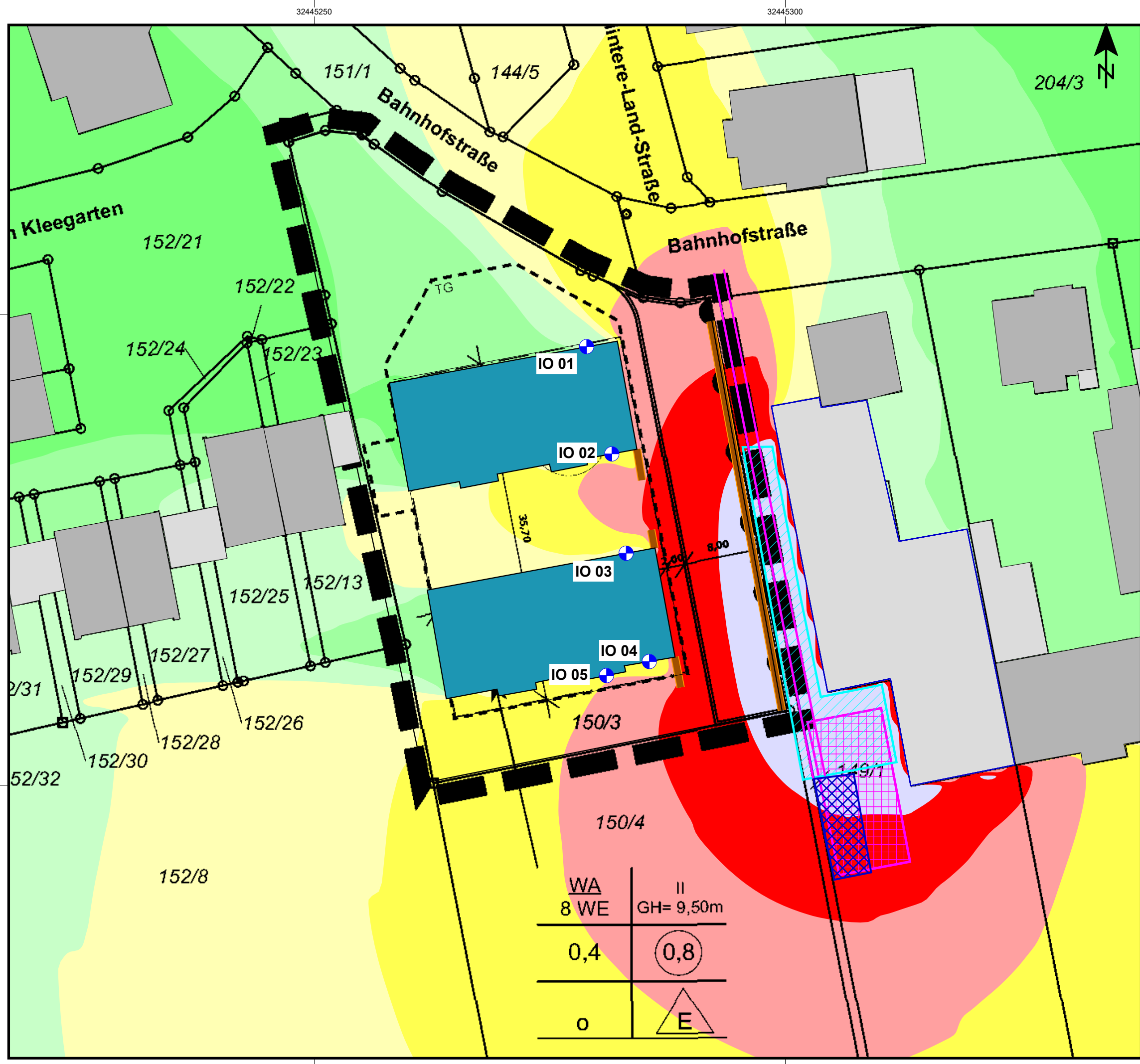
Beurteilungsgrundlage: TA Lärm
 Beurteilungspegel Tag
 Rechenhöhe 8 m über Gelände
 Stand: 18.08.2021

Legende

-  Hauptgebäude
-  Nebengebäude
-  Gebäude Planung
-  Schreinerei
-  Immissionsort Planung
-  Gabelstapler
-  Rangieren
-  Fahrweg Transporter/Lkw
-  Parkplatz
-  Fahrweg Pkw
-  Lärmschutzwand

Pegelwerte tags in dB(A)

-  ≤ 30
-  30 < ≤ 35
-  35 < ≤ 40
-  40 < ≤ 45
-  45 < ≤ 50
-  50 < ≤ 55 IRW
-  55 < ≤ 60 WA
-  60 < ≤ 65 MI
-  65 < ≤ 65 GE
-  65 < ≤ 70
-  70 <



Anmerkung: Die Lärmkarte kann nur eingeschränkt mit der Einzelpunktbeurteilung verglichen werden, aufgrund unterschiedlicher Rechenhöhen, Reflexionen, etc.