

Geräuschimmissionsprognose nach DIN 18005 und TA Lärm

für den Bebauungsplan ‚Hellerwiesen‘
der Gemeinde Eschenbach

Veranlassung :	Auflage der Genehmigungsbehörde
Vorhaben :	Bebauungsplanverfahren ‚Hellerwiesen‘ Eschenbach
Auftraggeber :	Gemeinde Eschenbach Lotenbergstraße 6 73107 Eschenbach
Planer :	mquadrat Kommunikative Stadtentwicklung Badstraße 44 73087 Bad Boll
Genehmigungsbehörde :	Landratsamt Göppingen
Genehmigungsverfahren :	bebauungsplanrechtlich
Durchgeführt von :	rw bauphysik ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG Dipl.-Ing. (FH) Oliver Rudolph Dipl.-Geogr.Zusatz Simone Beyer-Engelhard Im Weiler 5-7 74523 Schwäbisch Hall Telefon 0791 . 978 115 - 15 Telefax 0791 . 978 115 - 20
Berichtsnummer / -datum :	B23462_SIS_01 vom 05.04.2023
Berichtsumfang :	28 Seiten Bericht, 8 Seiten Anhang
Aufgabenstellung :	Prognose von Gewerbegeräusche, die auf das Plangebiet einwirken

rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
sitz schwäbisch hall
HRA 724819 amtsgericht stuttgart

komplementärin:
rw bauphysik verwaltungs GmbH
sitz schwäbisch hall
HRB 732460 amtsgericht stuttgart

geschäftsführender gesellschaftler:
dipl.-ing. (fh) oliver rudolph
geschäftsführer:
dipl.-ing. (fh) carsten dietz

www.rw-bauphysik.de
info@rw-bauphysik.de

74523 schwäbisch hall
im weiler 5-7
tel 0791 . 97 81 15 – 0
fax 0791 . 97 81 15 – 20

niederlassung stuttgart
fichtenweg 53
70771 leinfelden-echterdingen
tel 0711 . 90 694 –50 0

niederlassung dinkelsbühl
nördlinger straße 29
91550 dinkelsbühl



Nach § 29b BImSchG bekanntgegebene Messstelle, akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025 für die Berechnung und Messung von Geräuschemissionen und -immissionen



Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	3
2	Aufgabenstellung	4
3	Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen	5
4	Vorhaben und örtliche Verhältnisse	7
5	Schalltechnische Anforderungen	8
5.1	DIN 18005	8
5.2	TA Lärm	9
5.3	DIN 4109	12
6	Anlagenbeschreibung	16
7	Ausbreitungsberechnungen	18
7.1	Berechnungsverfahren	18
7.2	Berechnungsvoraussetzungen	20
8	Untersuchungsergebnisse	24
8.1	Richtwertevergleich	24
8.2	Schallschutzmaßnahmen	24
9	Qualität der Untersuchung	26
10	Schlusswort	27
11	Anlagenverzeichnis	28

1 Zusammenfassung

Die Gemeinde Eschenbach beabsichtigt die Aufstellung des Bebauungsplans ‚Hellerwiesen‘ zur Schaffung eines Generationen- und Bildungsquartiers mit Doppel- und Mehrfamilienhäusern sowie Büro- bzw. Gewerbenutzung. Das Gebiet wird nach derzeitigem Stand als Allgemeines Wohngebiet (WA) ausgewiesen.

Das Plangebiet liegt im Einwirkungsbereich der nördlich gelegenen Schreinerei Eugen Götz GbR. Im Rahmen der Bauleitplanung galt es zu prüfen, mit welchen Geräuschimmissionen im Plangebiet zu rechnen ist und mit welchen Schallschutzvorkehrungen Abhilfe geschaffen werden kann. Die Untersuchungsergebnisse liegen hiermit vor.

Die zu erwartende Geräuschsituation wurde auf Grundlage eines dreidimensionalen Simulationsmodells mit dem Programm-System SoundPLAN 8.2 prognostiziert. Die gewerblich bedingten Geräuschimmissionen wurden nach DIN ISO 9613-2 [14] berechnet und nach DIN 18005 [4] bzw. TA Lärm [5] beurteilt ¹.

Die Untersuchungsergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Die für ein Allgemeines Wohngebiet (WA) zulässigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm [5] werden zur Tageszeit auf einer nördlichen Teilfläche des möglichen Plangebiets überschritten. Die zulässige Spitzenpegel der TA Lärm [5] in Höhe von 85 dB(A) tags werden dagegen im gesamten Plangebiet eingehalten. Zur Nachtzeit entstehen durch den Schreinereibetrieb keinerlei Geräuschimmissionen.
- Aufgrund der Richtwertüberschreitungen sind zum Schutz vor Gewerbelärm geeignete Schutzvorkehrungen im Rahmen des Abwägungsprozesses zu prüfen und im Bebauungsplan festzusetzen. Grundsätzliche Schutzvorkehrungen werden in Kapitel 8.3 erläutert.

Die Berechnungsergebnisse sind in den Anlagen grafisch und tabellarisch dokumentiert. Der Genehmigungsbehörde bleibt eine abschließende Beurteilung vorbehalten.

¹ Als Beurteilungsgrundlage wird in vergleichbaren Untersuchungen anstelle der DIN 18005, die im Rahmen der Bauleitplanung primär heranzuziehen ist, die TA Lärm verwendet um nicht bei einer nachgelagerten Beurteilung auf baurechtlicher Ebene Konflikte durch die strengeren Beurteilungskriterien der TA Lärm zu erzeugen (Beurteilung der lautesten vollen Nachtstunde, Maximalpegelkriterium, tieffrequente Geräuschimmissionen). Da im vorliegenden Fall die Betrachtung der gewerblichen Emissionen pauschal erfolgte, führt die Beurteilung nach TA Lärm im Vergleich zu einer Beurteilung nach DIN 18005 nicht zu abweichenden Ergebnissen.

2 Aufgabenstellung

Als Grundlage für das Bebauungsplanverfahren ‚Hellerwiesen‘ wurde gutachterlich geprüft, ob durch die Gewerbelärmimmissionen des benachbarten Schreinereibetriebs im Plangebiet Immissionskonflikte zu erwarten sind und welche Schallschutzmaßnahmen zum Schutz vor störenden Geräuscheinwirkungen empfohlen werden können.

Die vorliegende Untersuchung umfasst gemäß Auftrag folgende Arbeitsschritte:

- Erstellen eines Rechenmodells mit dem Computerprogramm SoundPLAN
- Erarbeiten der Emissionsansätze mit Einbindung in das Rechenmodell
- Schallausbreitungsrechnungen nach DIN 9613-2 [14]
- Beurteilung der Rechenergebnisse anhand der Bestimmungen der DIN 18005 [4], bzw. im Falle von Gewerbelärm anhand der strengeren Beurteilungskriterien der TA Lärm [5]
- Prüfung und Empfehlung von Schallschutzmaßnahmen
- Berichtswesen

3 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen

Folgende Vorschriften wurden bei der Durchführung der Untersuchung berücksichtigt:

- [1] BImSchG, Bundes-Immissionsschutzgesetz ‚Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge‘ in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 20. Juli 2022 (BGBl. I S. 1362) geändert worden ist
- [2] 4. BImSchV ‚Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen, Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes‘ Ausgabe Mai 2017 (BGBl. I Nr. 21 vom 02.05.2013 S. 973) GL.-Nr.: 2129-8-4-3
- [3] DIN 18005-1 ‚Schallschutz im Städtebau‘, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002
- [4] Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 ‚Schallschutz im Städtebau‘, Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987
- [5] TA Lärm ‚Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm)‘, Juni 2017
- [6] LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm (Fragen und Antworten zur TA Lärm) in der Fassung des Beschlusses zu TOP 9.4 der 133. LAI-Sitzung am 22. und 23. März 2017
- [7] 16. BImSchV ‚Verkehrslärmschutzverordnung‘, Juni 1990
- [8] 16. BImSchV ‚Verkehrslärmschutzverordnung, Verordnung zur Änderung‘, 18.12.2014
- [9] 16. BImSchV ‚Verkehrslärmschutzverordnung, 2. Verordnung zur Änderung‘, 04.11.2020
- [10] RLS-90 ‚Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen‘, 1990
- [11] DIN 4109, ‚Schallschutz im Hochbau‘, Januar 2018
- [12] 24. BImSchV ‚24. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes‘, 1997
- [13] VDI 2719 ‚Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen‘, Ausgabe 1987
- [14] DIN ISO 9613-2 ‚Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien‘, Oktober 1999
- [15] DIN 45680 ‚Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschemissionen in der Nachbarschaft‘, März 1997

- [16] DIN EN 12354-4 ,Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie', April 2001

- [17] Studie des BLfU ,Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz', 2007, 6. Auflage

- [18] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: ,Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen', Mai 1995

- [19] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: ,Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten', 2005

- [20] TÜV Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH, TÜV Rheinland Group: ,Handwerk und Wohnen - bessere Nachbarschaft durch technischen Wandel. Vergleichende Studie des TÜV Rheinland', 26.09.2005

Weiter wurden folgende Grundlagen berücksichtigt:

- [21] Abgrenzungsbereich für den Bebauungsplan ,Hellerwiesen' der Gemeinde Eschenbach, 16.02.2023

- [22] Betriebserhebung und Schallpegelmessungen in der Schreinerei Gölz am 10.03.2023, begleitet von Frau Gölz

4 Vorhaben und örtliche Verhältnisse

Das Plangebiet ‚Hellerwiesen‘ liegt am östlichen Ortsrandlage von Eschenbach. Bei den Flächen handelt es sich um Grünlandflächen sowie großflächige Streuobstwiesen, die sich im ungeplanten Außenbereich befinden.

Nach derzeitigen Überlegungen der Gemeinde soll innerhalb des Plangebiets ein Generationen- und Bildungsquartier mit Doppel- und Mehrfamilienhäusern sowie Büro- bzw. Gewerbenutzung im nördlichen Bereich des Plangebietes entstehen. Die aktuellen Überlegungen beinhalten unter anderem auch die Errichtung bzw. Neugestaltung eines naturnahen Spielplatzes und eines Schulhofes. Die Art der baulichen Nutzung gemäß BauN-VO ist derzeit noch nicht entschieden; bei der bisher angestrebten Nutzung wäre aber eine Ausweisung als Allgemeines Wohngebiet (WA) naheliegend. Eine exakte Abgrenzung des Geltungsbereichs wurde bisher ebenfalls noch nicht festgelegt.

Im Norden grenzt an das Plangebiet der Schreinereibetrieb Eugen Gözl GbR (Flst. 300/1) an., von dem eine gewisse Geräuschbelastung ausgeht.

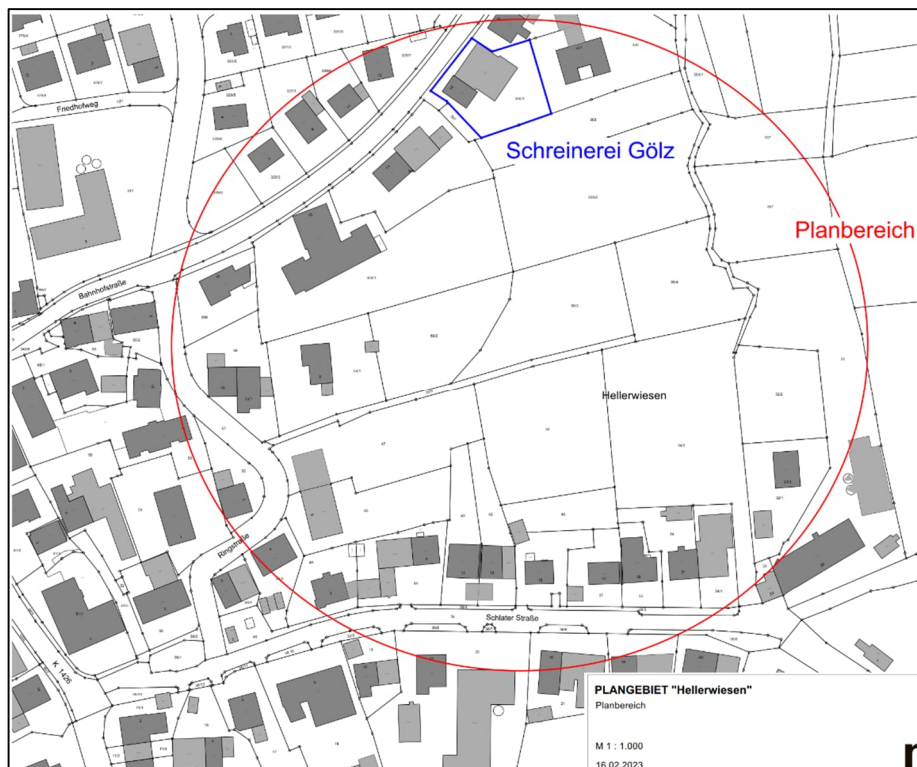


Abb.1: Auszug aus dem Vorentwurf des zeichnerischen Teils zum Bebauungsplan ‚Egelsee II‘ [21]

5 Schalltechnische Anforderungen

5.1 DIN 18005

Für die Bauleitplanung gelten primär die Bestimmungen der DIN 18005 ‚Schallschutz im Städtebau‘ [3]. Die im Beiblatt zu DIN 18005 [4] enthaltenen schalltechnischen Orientierungswerte sind nicht wie Immissionsrichtwerte zu behandeln. Bezeichnungsgerecht geben die nachfolgend aufgeführten Werte eine Orientierungshilfe ohne rechtliche Verbindlichkeit. Sie sind als sachverständige Konkretisierung der Anforderung an den Schallschutz im Städtebau aufzufassen und in den Abwägungsprozess einzubeziehen. Sie lauten:

Gebietsausweisung	Schalltechnische Orientierungswerte der DIN 18005			
	TAGS		NACHTS	
	Verkehr	Gewerbe	Verkehr	Gewerbe
Reine Wohngebiete	50 dB(A)	50 dB(A)	40 dB(A)	35 dB(A)
Allgemeine Wohngebiete	55 dB(A)	55 dB(A)	45 dB(A)	40 dB(A)
Besondere Wohngebiete	60 dB(A)	60 dB(A)	45 dB(A)	40 dB(A)
Dorf- und Mischgebiete	60 dB(A)	60 dB(A)	50 dB(A)	45 dB(A)
Kern- und Gewerbegebiete	65 dB(A)	65 dB(A)	55 dB(A)	50 dB(A)
Sondergebiete, je nach Nutzung	45-65 dB(A)	45-65 dB(A)	35-65 dB(A)	35-65 dB(A)

Tab. 1: Schalltechnische Orientierungswerte nach DIN 18005

Bei Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte sind grundsätzlich zu deren Einhaltung aktive Lärmschutzmaßnahmen vorzusehen. Nach Abschnitt 1.1 des Beiblatts der DIN 18005 [4] sollen die schalltechnischen Orientierungswerte bereits an den Rändern der überbaubaren Grundstücksflächen eingehalten werden.

Passive, d. h. bauliche Maßnahmen am zu schützenden Gebäude selbst sollten erst dann vorgesehen werden, wenn aktive Lärmschutzmaßnahmen wie z.B. Wälle oder Wände nach Auffassung der Entscheidungsträger ausscheiden.

5.2 TA Lärm

Zwar erfolgt die Beurteilung der Lärmsituation im Rahmen eines Bauleitverfahrens grundsätzlich nach den Regelungen der DIN 18005 ‚Schallschutz im Städtebau‘ [3]. Da aber etwaige Gewerbelärmkonflikte nach Umsetzung des Plangebiets auf Basis der Regelungen der TA Lärm [5] beurteilt werden und die TA Lärm [5] die strengeren Regelungen beinhaltet, wird die Gewerbelärmsituation zusätzlich in Anlehnung an die TA Lärm [5] dargestellt und beurteilt. Mit deren Einhaltung werden auch die Orientierungswerte der DIN 18005 [4] eingehalten.

Immissionsrichtwerte

Nach TA Lärm [5] ist der Beurteilungspegel 0,5 m vor geöffnetem Fenster des nächstgelegenen schutzbedürftigen Aufenthaltsraums im Sinne der DIN 4109 [7] zu bestimmen. Zu den schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen zählen Wohnräume und -dielen, sämtliche Schlafräume, Büro-, Praxis- und Unterrichtsräume.

Die unten aufgeführten Immissionsrichtwerte (IRW) sind nicht innerhalb von Hausgärten, Terrassen o.ä. einzuhalten, sondern ausschließlich am Gebäude selbst. Nach TA Lärm [5] werden alle tagsüber entstehenden Geräusche auf den Tageszeitraum von 6 – 22 Uhr bezogen. In allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten, in reinen Wohngebieten und Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten ist ein Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit von 6 dB („Ruhezeitzuschläge“) zu berücksichtigen.

Die Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit lauten

werktags: morgens von 6–7 Uhr und abends von 20–22 Uhr

sonn-/ feiertags: morgens von 6–9 Uhr, mittags von 13–15 Uhr und abends von 20–22 Uhr.

Zur Nachtzeit von 22 – 6 Uhr gilt nach TA Lärm [5] ein Beurteilungszeitraum von nur 1 h, die so genannte ‚lauteste volle Nachtstunde‘.

Der Immissionsrichtwert für regelmäßige Ereignisse gilt auch dann als überschritten, wenn er durch kurzzeitige Geräuschspitzen um mehr als 30 dB zur Tages- oder mehr als 20 dB zur Nachtzeit überschritten wird.

Zusammengefasst gelten nach TA Lärm [5] bei regelmäßig einwirkenden Anlagengeräuschen für schutzbedürftige Nachbarbebauungen folgende Richtwerte:

Immissionsrichtwerte der TA Lärm für ‚regelmäßige Ereignisse‘	Immissionsrichtwerte in dB(A)		Zulässige Maximalpegel in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Gebietsausweisung				
Kurzegebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten (SO)	45	35	75	55
Reine Wohngebiete (WR)	50	35	80	55
Allg. Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgeb. (WS)	55	40	85	60
Kern-, Dorf-, Mischgebiete (MK, MD, MI)	60	45	90	65
Urbanes Gebiet (MU)	63	45	93	65
Gewerbegebiete (GE)	65	50	95	70
Industriegelände (GI)	70	70	100	90

Tab. 2: Immissionsrichtwerte und zulässige Maximalpegel der TA Lärm für ‚regelmäßige Ereignisse‘

Nach TA Lärm [5] gelten für sog. ‚seltene Ereignisse‘, d.h. Ereignisse, die an höchstens 10 Tagen oder Nächten im Jahr auftreten, folgende für Wohn- und Mischgebiete gleich hohe Richtwerte:

Immissionsrichtwerte der TA Lärm für ‚seltene Ereignisse‘	Immissionsrichtwerte in dB(A)		Zulässige Maximalpegel in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Gebietsausweisung				
Kurzegebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten (SO)	70	55	90	65
Reine Wohngebiete (WR)	70	55	90	65
Allg. Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgeb. (WS)	70	55	90	65
Kern-, Dorf-, Mischgebiete (MK, MD, MI)	70	55	90	65
Urbanes Gebiet (MU)	70	55	90	65
Gewerbegebiete (GE)	70	55	95	70
Industriegelände (GI)	keine	keine	keine	keine

Tab. 3: Immissionsrichtwerte und zulässige Maximalpegel der TA Lärm für ‚seltene Ereignisse‘

Anlagenzielverkehr

Geräusche des betriebsbedingten An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern vom Betriebsgrundstück in Mischgebieten, allgemeinen und reinen Wohngebieten, sowie in Kurgebieten sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art so weit wie möglich vermindert werden, sofern

1. sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
2. keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt und
3. die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) [7] erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Diese drei Kriterien gelten kumulativ. Das heißt, erst wenn alle drei Kriterien zutreffen, sind organisatorische Maßnahmen zur Vermeidung der durch den Anlagenzielverkehr verursachten Geräusche zu treffen. Die Verkehrsgeräusche auf den öffentlichen Verkehrswegen sind nach den RLS-90 zu berechnen und nach der 16. BImSchV [7] zu beurteilen.

Tieffrequente Geräuschimmissionen

Nach TA Lärm [5] sind tieffrequente Geräuschimmissionen im Sinne der DIN 45680 [15] zu vermeiden. Geräusche werden danach als tieffrequent bezeichnet, wenn ihre vorherrschenden Energieanteile unter 90 Hz liegen. Dies ist in der Regel der Fall, wenn die Differenz der C- und A-bewerteten Mittelungspegel ², insbesondere in geschlossenen Innenräumen ³, mehr als 20 dB beträgt. Bei Erfüllung dieses Kriteriums ist eine Terzband- oder FFT-Analyse durchzuführen. Hierbei sind die unbewerteten, linearen Beurteilungspegel der Terzbänder von 10 Hz bis 80 Hz ⁴ zu ermitteln und mit den Hörschwellenpegeln zu vergleichen.

In diesem Fall wird das weitere Analyseverfahren in folgende Fälle unterteilt:

- a) Es liegt ein deutlich hervortretender Einzelton gemäß Abschnitt 5.5.2 der DIN 45680 [15] vor (hinreichende Bedingung: Der betreffende Terzpegel muss mindestens 5 dB zu den benachbarten Terzpegeln exponieren)

² Bei kurzzeitigen Geräuschspitzen wird stattdessen die Differenz der C- und A-bewerteten Maximalpegel analog geprüft.

³ Dort werden tieffrequente Geräuschimmissionen durch Bauteile, deren Schalldämm-Maß bei tiefen Frequenzen deutlich geringer ist als im mittel- und hochfrequenten Bereich, verstärkt. Solche Bauteile sind bei üblicher Bauweise vor allem Fenster und Verglasungen, welche in den tiefen Frequenzen eine geringe Schalldämmung besitzen und dadurch – ähnlich eines Tiefpassfilters – die mittel- und hochfrequenten Schallanteile wegdämmen, die tiefen aber nur schwach reduziert in die Räume einstrahlen. Daher sollte das Tieffrequenz-Kriterium bei geschlossenen Fenstern im Innern von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen geprüft werden.

⁴ In Sonderfällen, wenn Geräusch bestimmende Anteile diesem Frequenzbereich dicht benachbart sind, kann dieser Bereich um eine Terz nach oben (100 Hz) oder unten (8 Hz) erweitert werden.

b) Es liegt kein deutlich hervortretender Einzelton vor

Im Fall a) ist der Terzpegel mit dem entsprechenden Hörschwellenpegel unter Berücksichtigung der Differenzen ΔL_1 bzw. ΔL_2 der Tabelle 1 des Beiblattes 1 zur DIN 45680 [15] zu vergleichen. Liegt die betreffende Terzpegeldifferenz über dem entsprechenden Anhaltswert nach Tabelle 1 des Beiblattes 1 der DIN 45680 [15], so liegen tieffrequente Geräuschimmissionen vor.

Im Fall b) ist der Beurteilungspegel L_r zu bilden, aus der energetischen Summe aller Abwerteten Terzpegel zwischen 10 Hz und 80 Hz, wobei nur die Terzpegel heranzuziehen sind, die ihrerseits über dem entsprechenden Hörschwellenpegel liegen. Liegt der Terz-Beurteilungspegel L_r [dB(A)] über dem Anhaltswert der Tabelle 2 des Beiblattes 1 zur DIN 45680 [15], so liegen tieffrequente Geräuschimmissionen vor.

5.3 DIN 4109

Für konkrete Bauvorhaben gelten die Bestimmungen der DIN 4109 'Schallschutz im Hochbau' [7] nach der Schallschutzvorkehrungen am Gebäude selbst vorzusehen sind. Im vorliegenden Fall wird die Ausgabe 2018 der DIN 4109 zu Grunde gelegt. Diese ist zwar in Baden-Württemberg noch nicht baurechtlich eingeführt⁵, deren Anwendung spiegelt zum einen den Erkenntnisstand wider und ist für einen später anstehenden Schallschutznachweis absehbar.

Alle Außenbauteile schutzbedürftiger Räume sind nach DIN 4109 [7] so zu dimensionieren, dass in den Räumen keine unzumutbaren Geräuschpegel entstehen. Die Anforderungen sind baurechtlich verbindlich.

Schutzbedürftige Räume im Sinne der DIN 4109 [7] sind Wohnräume einschließlich Wohndielen, Schlafzimmer, Betten- und Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Pflegeanstalten oder Krankenhäusern, Unterrichtsräume, Büro- und Konferenzräume.

Das Berechnungsverfahren der DIN 4109 [7] gibt keine maximalen Innenpegel vor, sondern setzt resultierende Schalldämm-Maße der Außenbauteile fest, deren Höhe vom 'maßgeblichen Außenlärmpegel' abhängen.

⁵ Im Gegensatz zu anderen Bundesländern ist in Baden-Württemberg noch die DIN 4109 in der Fassung aus dem Jahr 2016 baurechtlich eingeführt.

Nach DIN 4109 [7] gelten folgende resultierende Schalldämm-Maße:

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$$

Dabei sind

$K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien
$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume u.ä.
$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$	für Büroräume und ähnliche
L_a	der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109 [7]

► Grundsätzlich sind – unabhängig des Außenlärmpegels - mindestens einzuhalten:

$R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien
$R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume u.ä.

► Für gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maße von $R'_{w,ges} > 50 \text{ dB}$ sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten gesondert festzulegen.

Der maßgebliche Außenlärmpegel wird bei Überlagerung mehrerer Schallimmissionen wie folgt berechnet:

$$L_{a,res} = 10 \cdot \log \sum_i^n (10^{0,1 \cdot L_{a,i}})$$

mit :	$L_{a,res}$	resultierender maßgeblicher Außenlärmpegel in dB(A)
	$L_{a,i}$	maßgeblicher Außenlärmpegel einer Schallimmission i in dB(A)

Für die Schallimmissionen des Straßenverkehrs wird der Beurteilungspegel nach der 16.BImSchV und den darin verankerten RLS-19 berechnet. Zur Berücksichtigung der Gewerbelärmimmissionen ist im Regelfall der für die Gebietskategorie geltende Immissionsrichtwert zur Tageszeit anzusetzen, es sei denn es sind Überschreitungen zu erwarten. Auf die Summe aller Schallimmissionen ist nach DIN 4109 [7] ein Wert von + 3 dB zu addieren. Liegt der Beurteilungspegel im Nachtzeitraum um mehr als 10 dB(A) über dem Beurteilungspegel im Tagzeitraum, so ergibt sich zur Berücksichtigung des höheren Schutzniveaus des Nachtschlafes der maßgebliche Außenlärmpegel aus dem Beurteilungspegel im Nachtzeitraum und einem Zuschlag von 10 dB(A). Im Falle von Büronutzungen ist die Berücksichtigung des erhöhten Schutzniveaus der Nachtzeit hinfällig.

Je größer ein Aufenthaltsraum bei gleichbleibender Außenbauteilgröße ist, desto geringer ist der Innenpegel, der sich durch die Geräuschübertragung über das Außenbauteil ergibt. Dieser Einfluss muss bei der schalltechnischen Dimensionierung nach Gleichung 32 der DIN 4109 [7] berücksichtigt werden.

Meistens setzt sich das Außenbauteil eines Raumes zusammen aus zumindest Fenster und Wand. Die berechneten resultierenden Schalldämm-Maße gelten für das gesamte (aus z.B. Fenster und Wand resultierende) Außenbauteil. Entsprechend der Flächenanteile der betroffenen Außenbauteile sind die erforderlichen Schalldämm-Maße nach DIN 4109 [7] zu berechnen.

Anforderungen an Lüftungseinrichtungen

In Abschnitt 5.6 der DIN 18005-1 ‚Schallschutzmaßnahmen am Gebäude‘ [3] heißt es:

‚Für ausreichende Belüftung auch bei geschlossenen Fenstern müssen gegebenenfalls schalldämmende Lüftungseinrichtungen eingebaut werden.‘

In Abschnitt 1.1 des Beiblattes 1 zur DIN 18005-1 [4] heißt es:

‚Bei Beurteilungspegeln über 45 dB ist selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich.‘

In Abschnitt 5.4 der DIN 4109 [7] ‚Einfluss von Lüftungseinrichtungen und / oder Rollladenkästen‘ wird zu diesem Thema angeführt:

‚Bauliche Maßnahmen an Außenbauteilen zum Schutz gegen Außenlärm sind nur voll wirksam, wenn die Fenster und Türen bei der Lärmeinwirkung geschlossen bleiben und die geforderte Luftschalldämmung durch zusätzliche Lüftungseinrichtungen / Rollladenkästen nicht verringert wird.‘

Nach den Empfehlungen der VDI-Richtlinie 2719 [13] sollten die durch Verkehrsgeräusche verursachten Innenpegel von Wohn-, Pflege- und Behandlungsräumen auf 30 – 40 dB(A) begrenzt werden. Für ruhebedürftige Einzelbüros gilt ebenfalls ein Wert von 30 – 40 dB(A), für Mehrpersonnbüros ein Wert von 35 – 45 dB(A) und für Großraumbüros, Gaststätten-, Schalter- und Ladenräume ein Wert von 40 – 50 dB(A). Auch diese Innenpegel weisen darauf hin, dass geöffnete bzw. gekippte Fenster zur dauernden Lüftung nur eingesetzt werden sollten, wenn der Beurteilungspegel maximal 15 dB über dem jeweils empfohle-

nen Innenpegel liegt ⁶ .

Aus den unterschiedlichen Hinweisen leiten sich folgende Grundsatzempfehlungen ab:

- Sind Übernachtungsräume Beurteilungspegeln von über 45 dB(A) zur Nachtzeit ausgesetzt, sollte eine fensterunabhängige Lüftungseinrichtung vorgesehen werden, wie z.B. eine zentrale Lüftungsanlage oder aber einzelne Schalldämmlüfter, die entweder in den Rahmen eines Fensters oder in die Außenwand integriert werden.
- Bei tagsüber genutzten Räumen mit Beurteilungspegeln von über 55 dB(A) sind ebenfalls fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen zu empfehlen, um die allgemeinen Grundsätze nach [4] einhalten zu können.

⁶ Im Rahmen eigener Messungen wurde festgestellt, dass bei geöffneten Fenstern zwischen dem vor geöffnetem Fenster gemessenen Beurteilungspegel und dem Rauminnenpegel eine Differenz von ca. 8 dB liegt und dass bei gekippten Fenstern zwischen dem Beurteilungspegel außen und dem Rauminnenpegel eine Differenz von ca. 15 dB liegt. Beispiel: Soll der Innenpegel in einem Wohn- oder Pflegezimmer auf 40 dB(A) begrenzt werden, so dürfte der Beurteilungspegel außen bei geöffnetem Fenster nicht über 48 dB(A) und im Falle gekippter Fenster nicht über 55 dB(A) liegen.

6 Anlagenbeschreibung

Der Betrieb der Schreinerei Gölz GbR befindet sich in der Bahnhofstraße 16. Der Schreinereibetrieb bietet neben dem Möbelbau auch Leistungen des Innenausbaus an. Neben dem Betrieb in der Werkstatt finden daher auch viele Montagetätigkeiten auf den Baustellen statt. Die Betriebszeiten sind i.d.R. werktags von 8 -12 Uhr und von 13 – 17 Uhr; bei Bedarf wird der Betrieb bis 19 Uhr fortgeführt. Zur Nachtzeit (22 – 6 Uhr) finden keinerlei Betriebstätigkeiten statt. Der Betrieb verfügt über etwa fünf Beschäftigte.

Die Schreinerei-Werkstatt ist an ein Wohnhaus (Bahnhofstraß 16) bzw. Ausstellungshaus angebaut. Das südöstlich gelegene Werkstattgebäude ist eingeschossig und hat einen Zugang an der zum Plangebiet hin ausgerichteten Südostfassade. Nordwestlich daran schließt ein dreigeschossiges Gebäude an, in dessen Erdgeschoss sich ein weiterer Werkstattraum mit Zugang von der Bahnhofstraße befindet und in dessen 1. Obergeschoss ein Lackierraum sowie Nebenräume liegen. Neben einem internen Zugang vom eingeschossigen Werkstattgebäude sind die Räume des dreigeschossigen Gebäudes über einen Zugang von Nordwesten von der Bahnhofstraße zugänglich. Schalltechnisch betrachtet liegen der Werkstatt- und Lackierraum des dreigeschossigen Gebäudes auf der dem Plangebiet abgewandten Gebäudeseite und werden darüber hinaus durch das vorge-lagerte eingeschossige Werkstattgebäude schalltechnisch abgeschirmt. Eine relevante Schallabstrahlung in Richtung des zu untersuchenden Plangebiets kann daher ausgeschlossen werden; darüber hinaus werden diese Geräusche durch die unmittelbar angrenzende Bestandsbebauung (Bahnhofstr. 13, 15, 18, etc.) reglementiert. Das Wohnhaus in der Bahnhofstr. 16/1 ist dem Betrieb zugehörig.

Schalltechnisch relevant ist hingegen die Schallabstrahlung aus dem Innern des eingeschossigen Werkstattgebäudes, welches unmittelbar neben dem Plangebiet liegt und von der Südostseite zugänglich ist. In der Werkstatt finden typische Schreinereiarbeiten statt: Sägen, Fräsen, Hobeln, Schleifen, Lackieren, Verleimen und Montage. Die dabei entstehenden Geräuschemissionen werden über die Außenbauteile nach Außen abgestrahlt.

Die anfallenden Späne werden mittels Späneabsaugung in einem Nebenraum gesammelt; aufgrund der Lage der Absaugung kann eine Schallabstrahlung über die Außen-

bauteile des Gebäudes ausgeschlossen werden (Absaugraum ringsum umbaut). Auch die Abluft des Lackierraums befindet sich auf der zum Plangebiet abgewandten Gebäudeseite und wird immissionsschutzrechtlich durch die unmittelbar angrenzende Bestandsbebauung reglementiert.

Südlich des eingeschossigen Werkstattgebäudes befinden sich auf dem Hof der Schreinerei Parkmöglichkeiten für die zwei Betriebs-Sprinter sowie ein außenliegendes Holzlager, welches teilweise unmittelbar an das Plangebiet angrenzt. Etwa sechs- bis maximal zehnmal im Jahr wird Massivholz angeliefert und auf dem südseitig gelegenen Hof mittels Lkw-Kran entladen. Aufgrund der geringen Anzahl handelt es sich dabei aus gutachterlicher Sicht nicht um den Regelbetrieb der Schreinerei sondern um ein ‚seltenes Ereignis‘ nach TA Lärm [5], bei dem die höheren Richtwerte von 70 dB(A) tags zulässig sind (siehe Kapitel 5.2). Bei der Massivholzlieferrung handelt es sich um Baumstämme, die bereits in Bretter gesägt und aufeinandergestapelt angeliefert werden. Bevor das Holz nach einer mehrjährigen Trocknungszeit im Schreinereigebäude weiterverarbeitet werden kann, sind im Freibereich gelegentlich Sägearbeiten erforderlich, um die Holzbretter zu kürzen. Der Großteil der Sägearbeiten erfolgt allerdings innerhalb der Werkstatt.

Die regelmäßige Warenanlieferung beschränkt sich auf max. 1 – 2 Lkw-Anlieferungen und 1 – 2 Paketanlieferungen am Tag. Bei den Lkw-Anlieferungen handelt es sich um die Anlieferung von Plattenmaterial, Elektrogeräten (Küchenbau) und Glas. Das Plattenmaterial sowie die Elektrogeräte werden auf der Plangebiet-abgewandten Gebäudeseite entladen, sodass aufgrund der Gebäudeabschirmung keine relevante Schallausbreitung in Richtung des Plangebiets zu befürchten ist. Die Glasanlieferung sowie die Paketanlieferungen erfolgen jedoch i.d.R. südseitig des Schreinereigebäudes und somit unmittelbar neben dem Plangebiet. Größere Bauteile für den Innenausbau werden von der Spedition direkt auf die Baustellen geliefert.

Kurz- oder langfristige Erweiterungsabsichten des Schreinereibetriebs liegen nach Auskunft der Betreiberin [22] nicht vor.

7 Ausbreitungsberechnungen

7.1 Berechnungsverfahren

Die Berechnungen der durch die gewerblichen Betriebe und Anlagen verursachten Beurteilungspegel wurden nach DIN ISO 9613-2 [14] durchgeführt. Danach gehen die Bodenverhältnisse, die umliegenden Gebäude, die topografischen Verhältnisse und die Schallquellen in die Berechnungen mit ein.

Ausgehend von der Schallleistung der Emittenten berechnet das angewendete Programmsystem SoundPLAN unter Beachtung der Ausbreitungsrichtlinien, der Topografie, der Abschirmung und der Reflexionen an den Gebäuden den Immissionspegel der einzelnen Emittenten.

Der an einem Aufpunkt auftretende äquivalente Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind, L_{fT} (DW), ist für jede Punktquelle und ihre Spiegelquellen in den acht Oktavbändern (63 Hz – 8 kHz) wie folgt zu berechnen:

$$L_{fT}(DW) = L_W + D_c - A$$

mit : L_{fT} (DW) Äquivalenter Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind am Aufpunkt
 L_W Oktavband-Schallleistungspegel der einzelnen Quelle in dB
 D_c Richtwirkungskorrektur in dB
Beschreibt, um wie viel der von einer Punktquelle erzeugte äquivalente Dauerschalldruckpegel in einer festgelegten Richtung vom Pegel einer ungerichteten Punktschallquelle mit einem Schallleistungspegel L_W abweicht.
 A Oktavbanddämpfung in dB

Der Dämpfungsterm A ist gegeben durch:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

mit : A_{div} Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung auf Grundlage vollkugelförmiger Ausbreitung
 A_{atm} Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
 A_{gr} Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts
 A_{bar} Dämpfung aufgrund von Abschirmung
 A_{misc} Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte (Bewuchs, Industriegelände, Bebauung)

Der äquivalente ‚A‘-bewertete Dauerschalldruckpegel bei Mitwind L_{AT} (DW) ergibt sich durch Addition der einzelnen Pegel jeder Punktschallquelle und ihrer Spiegelquelle für je-

des Oktavband aus:

$$L_{AT}(DW) = 10 \cdot \lg \left\{ \sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^8 10^{0,1(L_{T,ij} + A_{f,j})} \right) \right\} \quad \text{in dB(A)}$$

mit : n Anzahl der Beiträge i
 i Schallquellen und Ausbreitungswege
 j Index, der die acht Oktavbandmittenfrequenzen von 63 Hz bis 8 kHz angibt
 A die genormte ,A'-Bewertung

Der ,A'-bewertete Langzeit-Mittelungspegel L_{AT} (LT) ist wie folgt zu berechnen:

$$L_{AT}(LT) = L_{AT}(DW) - C_{met} \quad \text{in dB(A)}$$

mit : C_{met} Meteorologische Korrektur
 Die meteorologische Korrektur wurde mit folgenden Konstanten programmiert errechnet:
 6 – 22 Uhr: $C_0 = 0$ dB
 22 – 6 Uhr: $C_0 = 0$ dB

Ermittlung der Beurteilungspegel

Der Beurteilungspegel ist ein Maß für die durchschnittliche Geräuschbelastung während der Beurteilungszeiträume, siehe Kapitel 5.2. Der Teilbeurteilungspegel $L_{r,i}$ ermittelt sich aus dem jeweiligen Immissionspegel und dessen Einwirkdauer in Bezug auf den Beurteilungszeitraum. Aus der energetischen Summe aller Teilbeurteilungspegel wird der (Gesamt-) Beurteilungspegel L_r gebildet, der mit dem Immissionsrichtwert zu vergleichen ist.

Nach DIN 45 641 bzw. DIN 45 645-1 wird der Beurteilungspegel aus dem oben genannten Immissionspegel L_{AT} (LT) den Teilzeiten T_j und den Zuschlägen K_j gebildet.

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

mit : L_r (Gesamt-)Beurteilungspegel in dB(A)
 T_r Beurteilungszeitraum tags $T_r = 16$ h von 6-22 Uhr, nachts $T_r = 1$ h zur ,lauteste volle Nachtstunde'
 T_j Teilzeit j
 N Anzahl der gewählten Teilzeiten
 L_{Aeq} Mittelungspegel während der Teilzeit T_j in dB(A)
 $K_{T,j}$ Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit nach Nr. A.3.3.5 der TA Lärm in der Teilzeit T_j in dB
 $K_{I,j}$ Zuschlag für Impulshaltigkeit nach Nr. A.3.3.6 der TA Lärm in der Teilzeit T_j in dB
 $K_{R,j}$ Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeiten) nach Nr. 6.5 der TA Lärm in dB

7.2 Berechnungsvoraussetzungen

Die vorliegende Untersuchung wurde auf Basis eines dreidimensionalen Geländemodells mit dem Programmsystem SoundPLAN erstellt. Die im Plangebiet zu erwartende Geräuschbelastung wurde nach den Bestimmungen der DIN ISO 9613-2 [14] ermittelt und nach TA Lärm [5] beurteilt. Die Schallausbreitungsrechnung erfolgte frequenzabhängig.

Für die Bodenbeschaffenheit auf dem Ausbreitungsweg zwischen den Emittenten und den Immissionsorten wurde gemäß DIN ISO 9613-2 [14] für alle schallweichen Oberflächen (z.B. Grünflächen) mit einem Bodenfaktor von $G = 1$ für 100 % Absorption und 0 % Reflexion gerechnet und für alle schallharten Oberflächen (versiegelte Flächen) mit $G = 0$.

Nachfolgend werden die Berechnungsansätze für den untersuchten Regelbetrieb der Schreinerei an einem betriebsintensiven Tag erläutert. Bei der Massivholzanlieferung, die etwa sechs- bis maximal zehnmal im Jahr erfolgt, handelt es sich dagegen um keinen Regelbetrieb, sondern gemäß TA Lärm [5] um ein sogenanntes ‚seltenes Ereignis‘, für welches deutlich höhere Richtwerte zulässig sind als für den Regelbetrieb (siehe Kapitel 5.2)⁷. Überschlägige Berechnungen haben gezeigt, dass die Holzanlieferung und Entladung mittels Lkw-Kran geringere Richtwertüberschreitungen im Plangebiet ergibt als der Regelbetrieb.

Sägearbeiten auf Freifläche

Die höchste Lärmbelastung geht von Sägearbeiten aus, die auf der Hoffläche zwischen dem Schreinereigebäude und dem Plangebiet stattfinden. Die auf der Freifläche gelagerten Massivholzbretter müssen teilweise im Freien kürzer gesägt werden, bevor sie in die Werkstatt transportiert und dort weiterverarbeitet werden können. Nach Angaben der Betreiberin [22] beschränken sich die reinen Sägearbeiten auf der Freifläche auf ca. 30 min am Tag. Der für die Handkreissäge (FESTOOL) herangezogene Schalleistungspegel basiert auf Schallpegelmessungen, die vor Ort durchgeführt wurden [22]. Die Säegeräusche wurden als Flächenschallquelle auf dem Hof unmittelbar vor dem Werkstattgebäude modelliert. Neben dem Schalleistungspegel wurde ein Tonzuschlag von 6 dB angesetzt, um die störenden tonhaltigen Geräuschanteile zu berücksichtigen, wie sie für Sä-

⁷ Für ein Allgemeines Wohngebiet (WA) ist ein 15 dB(A) höherer Richtwert zur Tageszeit zulässig, d.h. 70 dB(A) statt 55 dB(A).

gearbeiten in geringer Entfernung zu Immissionsorten charakteristisch sind. Impulshaltige Sägegeräusche sind dagegen im Plangebiet nicht zu erwarten, wie die Schallpegelmessungen ergeben haben.

Sägearbeiten	Schallleistungs- pegel L_w	Impulszu- schlag K_I in dB(A)	Tonzu- schlag K_T in dB(A)	Einwirk- zeit	Zeitraum
Handkreissäge	102 dB(A)	-	6 dB	30 min	8–17 Uhr

Tab. 4: Den Ausbreitungsrechnungen zugrunde gelegte Berechnungsvoraussetzungen – Fahrzeugverkehr

Anlieferverkehr

Für den Anlieferverkehr wurde mit einem beurteilten längenbezogenen Schallleistungspegel in Höhe von 58 dB(A)/mh für Sprinter/Transporter und 63 dB(A)/mh für Lkw [19] gerechnet, jeweils bezogen auf 1 Fahrt. Die Werte beinhalten bereits den Impulszuschlag durch das angewandte Taktmaximalverfahren. Bei den modellierten Linienschallquellen wurde sowohl die Zufahrt als auch die Abfahrt berücksichtigt. Ergänzend wurden auch die Nebengeräusche (Türenschlagen, Motorstar, Bremse) mit einem Schallleistungspegel von 74,0 dB(A) für Transporter bzw. 85,1 dB(A) für Lkw berücksichtigt (siehe Anlage 7). Die Fahrwege wurden als Linienschallquellen modelliert. An einem betriebsinternen Tag ist insgesamt mit max. 1 – 2 Lkw-Anlieferungen und 1- 2 Paketanlieferungen (Transporter) zu rechnen. Von den Lkw-Anlieferungen erfolgt eine der beiden Anlieferungen (palettiertes Plattenmaterial, Elektrogeräte) auf der vom Plangebiet abgeschirmten Nordwest-Gebäudeseite an der Bahnhofstraße. Lediglich die Glasanlieferung sowie die Paketanlieferungen erfolgen auf der zum Plangebiet zugewandten Seite im Süden. Die Entladung der Glasteile sowie der Pakete erfolgt dabei i.d.R. händisch und damit geräuscharm. Für das Betätigen der Lkw-Ladebordwand wurde ein Schallleistungspegel von 84 dB(A) und eine Einwirkdauer von zweimal 30 sec. angesetzt.

Fahrzeugverkehr	beurteilter Schall- leistungspegel $L_{w,1h}$	Impulszuschlag K_I in dB(A)	Einwirkzeit	Zeitraum
1 Lkw-Fahrt	63,0 dB(A)/mh	enthalten	1 x 60 min	8–17 Uhr
2 Transporter-Fahrten	58,0 dB(A)/mh	enthalten	2 x 60 min	8–17 Uhr
1 Lkw-Nebengeräusche	84,3 dB(A)	enthalten	1 x 60 min	8–17 Uhr
2 Transporter -Nebengeräusche	74,0 dB(A)	enthalten	2 x 60 min	8–17 Uhr
Betätigen Ladebordwand Lkw	84,0 dB(A)	enthalten	2 x 30 sec.	8–17 Uhr

Tab. 5: Den Ausbreitungsrechnungen zugrunde gelegte Berechnungsvoraussetzungen – Fahrzeugverkehr

Parkplatz

Die Parkgeräusche durch die Betriebssprinter, die auf dem südöstlich gelegenen Hof entstehen, wurden nach der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz [17] berechnet. Für die Zuschläge wurden die Werte eines Besucher- bzw. Mitarbeiterparkplatzes angesetzt. Die Fahrgeräusche zwischen den Stellplätzen und der Bahnhofstraße wurden separat als Linienschallquelle mit einem beurteilten längenbezogenen Schallleistungspegel in Höhe von 58 dB(A)/mh modelliert.

Parkplatz	unbewerteter Schallleistungs- pegel L_w	darin enthaltene Zuschläge für				Anzahl der Fahr- zeugbewegungen	
		Park- platzart K_{PA}	Impulse K_I	Durch- fahranteil K_D	Straßen- ober- fläche K_{Stro}		
		in dB(A)				N	Zeitraum
Parkbewegun- gen Betriebs- Sprinter	70,0	0,00	4,00	0,00	0,00	12	8-17 Uhr

Tab. 6: Den Ausbreitungsrechnungen zugrunde gelegte Berechnungsvoraussetzungen –Parkplatz

Schallabstrahlung Werkstattgebäude

Als schalltechnisch relevant wird die Schallabstrahlung aus dem Innern des eingeschossigen Werkstattgebäude eingestuft, welches unmittelbar neben dem Plangebiet liegt und von der Südostseite zugänglich ist. Wie bereits in Kapitel 6 umfassend erläutert, wird die Schallabstrahlung aus dem Werkstatt- und Lackierraum des abgeschirmten dreigeschossigen Gebäudes als vernachlässigbar bewertet und wurde daher im Rechenmodell nicht berücksichtigt. Im Zuge der Betriebsaufnahme [22] wurden in der Schreinereiwerkstatt Schalldruckpegelmessungen an den gängigen Maschinen durchgeführt. Aufgrund der jeweils unterschiedlichen täglichen Betriebszeit der einzelnen Maschinen wurden alle Vorgänge einzeln gemessen, zeitlich beurteilt und zu einem resultierenden mittleren Werkstattinnenpegel auf 8 Stunden beurteilt umgerechnet (siehe Anlage 8). Wie sich gezeigt hat, ist der auf diese Weise rechnerisch ermittelte Innenpegel von $L_i = 83,4$ dB(A) mathematisch gerundet identisch mit dem in der Literatur angegebenen Pegel für typische Schreinereien bzw. Tischlereien [20]. Um störende impuls- und tonhaltige Geräuschanteile zu berücksichtigen, wurde ein Impuls- und Tonzuschlag von jeweils 3 dB berücksichtigt. Der flächenbezogene Schallleistungspegel der abstrahlenden Bauteilflächen wurde nach den Bestimmungen der EN 12354-4 [16] errechnet (siehe Kapitel 7.1). Der Flächenbezug $10 \lg S'$ wurde durch die maßstabsgerechte Einbindung der Flächen

in das digitale, dreidimensionale Geländemodell programmintern vorgenommen. Die Flächen und die Bauteilaufbauten wurden vor Ort erhoben [22]. Die Schalldämm-Maße der Außenbauteile basiert auf einschlägiger Fachliteratur. Nach Angaben der Betreiberin [22] werden die Fenster sowie das Eingangstor bzw. die Türe in der Südostfassade der Werkstatt während der Betriebszeiten bei jeder Witterung geschlossen gehalten, lediglich beim Eingang und Verlassen der Werkstatt wird das Tor kurzzeitig geöffnet. Um die erhöhte Schallabstrahlung bei offenem Tor zu berücksichtigen, wurde dieses während einer Gesamtdauer von 10 min pro Tag im geöffneten Zustand modelliert.

Abstrahlende Außenbauteile Schreinereiwerkstatt (eingeschossiger Gebäude)	Innen- pegel L_i in dB(A)	Impuls-/ Ton- zuschlag K_i / K_T in dB	Schalldämm- Maß R'_w in dB	Tägliche Ein- wirkzeit T_e
Außenwände (Holzständerwände, innenseitige Holzwolledämmung, Be- tonsockel)	83,4	3 / 3	38	8 Std. (tags außer- halb Ruhezeit)
Fenster/Oberlichtband (Isoliervergla- sung)			30	
Dach (Kaltdach mit hinterlüfteter Ebe- ne, Mineralwolle-Dämmung, Eternit- Dacheindeckung)			32	
Tor und Tür geschlossen			20	7:50 Std. (tags außer- halb Ruhezeit)
Tor geöffnet (10 min)			0	10 min (tags außer- halb Ruhezeit)

Tab. 7: Rechenparameter Schreinereiwerkstatt

Kurzzeitige Spitzenpegel

Es wurden folgende kurzzeitige Spitzenpegel zur Tageszeit berücksichtigt:

- Druckluftbremse Lkw: $L_{max} = 108$ dB(A) gemäß [19]
- Beschleunigte Lkw-Fahrt: $L_{max} = 104,5$ dB(A) gemäß [17]
- Sprinter-Türenschnellen bzw. Heckklappen-Schnellen: $L_{max} = 99,5$ dB(A) gemäß [17] auf Parkplätzen
- Kreissäge im Freibereich: $L_{max} = 108$ dB(A) gemäß Messung [22]

8 Untersuchungsergebnisse

8.1 Richtwertevergleich

Die Berechnung der auf das Plangebiet einwirkenden Gewerbe Geräusche erfolgte bei freier Schallausbreitung, d.h. es wurde keine Bebauung innerhalb des Plangebiets berücksichtigt, sondern lediglich die umliegende Bestandsbebauung. Die Isophonen wurden für eine Höhe von 5 m über Gelände berechnet.

In der Anlage 1 sind die Beurteilungspegel zur Tageszeit sowie die Grenzwertlinie für eine WA-Immissionsverträglichkeit (Allgemeines Wohngebiet) abgebildet, in der Anlage 2 die Maximalpegel durch kurzzeitige Spitzenpegel zur Tageszeit sowie die entsprechende Grenzwertlinie für ein Allgemeines Wohngebiet. Zur Nachtzeit entstehen durch den Schreinereibetrieb keinerlei Geräuschemissionen.

Wie die berechneten Beurteilungspegel in der Anlage 1 zeigen,

- wird der für ein Allgemeines Wohngebiet (WA) zulässige Tag-Immissionsrichtwert der TA Lärm [5] in Höhe von 55 dB(A) auf einer nördlichen Teilfläche des möglichen Plangebiets deutlich überschritten.

Die zulässige Spitzenpegel der TA Lärm [5] in Höhe von 85 dB(A) tags werden dagegen im gesamten Plangebiet eingehalten.

8.2 Schallschutzmaßnahmen

Aufgrund der Richtwertüberschreitungen sind Schutz vor Gewerbelärm geeignete Schutzvorkehrungen erforderlich. Grundsätzlich kommen folgende Maßnahmen in Betracht, ggf. auch in kombinierter Form:

- Abstandsvergrößerung des Plangebiets zum nördlich gelegenen Schreinereibetrieb, siehe hierzu Anlage 1: Verzicht auf die Bebauung im gelb und braun markierten Bereich

- Bau einer Lärmschutzwand bzw. eines Lärmschutzwalls (aktiver Schallschutz): die erforderliche Höhe der Wand bzw. des Walls ist von der Anzahl der zulässigen Geschosse bzw. der zulässiger Gebäudehöhe im Plangebiet abhängig
- Städtebauliche Gliederung des Plangebiets: Mischgebiet (MI) oder Urbanes Gebiet (MU) als Puffer zwischen dem Schreinereibetrieb und dem geplanten Wohngebiet⁸
- Lärmoptimierte Grundrissgestaltung: Anordnung schutzwürdiger Räume⁹ auf die lärmabgewandte Gebäudeseite, ggf. durchgesteckte Grundrisse mit Festverglasungen an den lauten Gebäudeseiten und öffnenbaren Fenstern auf der lärmabgewandten Seite
- Anordnung geeigneter Vorbauten vor schutzwürdigen Räumen an der lärmzugewandten Gebäudeseite, z.B. geschlossene Laubengänge, verglaste Loggien, verglaste Balkone, (nicht beheizte) Wintergärten
- Einbau von Prallscheiben vor die Fenster der lärmzugewandten Gebäudeseite
- Anordnung schutzwürdiger Außenwohnbereiche (Balkone, Terrassen) auf die lärmabgewandte Gebäudeseite
- Je nachdem, welche vorausgegangenen Schallschutzmaßnahmen umgesetzt werden sollen, sind u.U. ergänzende passive Schallschutzvorkehrungen gemäß DIN 4109 [11] erforderlich, d.h. eine Mindestschalldämmung der Außenbauteile von schutzwürdigen Gebäuden. Ergänzend werden in Bereichen mit Tag-Beurteilungspegeln von über 55 dB(A) fensterunabhängigen Lüftungseinrichtungen empfohlen.

Der Gemeinde obliegt im Rahmen des bebauungsplanrechtlichen Abwägungsprozesses, die möglichen Schallschutzvorkehrungen zu prüfen.

⁸ Zu beachten ist dabei, dass im Mischgebiet (MI) oder Urbanen Gebiet (MU) die zulässigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm [5] eingehalten werden. Beim Mischgebiet gelten Immissionsrichtwerte von 60 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts sowie Spitzenpegel von 90 dB(A) tags und 65 dB(A) nachts, im Urbanen Gebiet (MU) Richtwerte von 63 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts sowie Spitzenpegel von 93 dB(A) tags und 65 dB(A) nachts.

⁹ Zu den schutzwürdigen Räumen gemäß DIN 4109 [7] zählen Aufenthaltsräume wie Wohnzimmer, Esszimmer, offene Wohnküchen, Schlafzimmer, Kinderzimmer, Bürozimmer u.ä.). Zu den nicht-schutzwürdigen Räumen zählen Flure, Treppenhäuser, Abstell- oder Technikräume, Badezimmer, Küchen (sofern keine Wohnküche), geschlossene Laubengänge etc.

9 Qualität der Untersuchung

Die vorliegende Untersuchung wurde nach Anhang 2.3 der TA Lärm [5] als detaillierte Prognose erstellt.

Die verwendeten Emissionsansätze basieren in der Hauptsache auf Emissionsansätzen von validierten Fachstudien [17]-[20]. Der angesetzte Betriebsumfang basiert auf Angaben der Betreiberin [22] und bildet einen betriebsintensiven Tag ab. Es kann daher erwartet werden, dass die prognostizierten Beurteilungspegel im oberen Vertrauensbereich liegen.

10 Schlusswort

Der Genehmigungsbehörde bleibt eine abschließende Beurteilung vorbehalten.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannte Anlage im beschriebenen Zustand. Eine (Teil-)Übertragung auf andere Szenarien ist unzulässig und schließt etwaige Haftungsansprüche aus.

Die Gültigkeit und damit auch die Echtheit dieses Berichtes kann nur durch Rückfrage beim Ersteller sichergestellt werden.

Schwäbisch Hall, den 05.04.2023

rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG

Als Labor- und Messstelle akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025 für die
Berechnung und Messung von Geräuschemissionen und -immissionen



Dipl.-Ing. (FH) Oliver Rudolph
Geschäftsführender Gesellschafter
geprüft und fachlich verantwortlich



Dipl.-Geogr.Zusatz Simone Beyer-Engelhard
bearbeitet

11 Anlagenverzeichnis

- | | |
|-----|--|
| 1 | Rasterlärmkarte Gewerbe Geräusche zur Tageszeit: Beurteilungspegel |
| 2 | Rasterlärmkarte Gewerbe Geräusche zur Tageszeit: Maximalpegel |
| 3-4 | Rechenlaufinformation (exempl. für die Verkehrsberechnung) |
| 5 | Quelldaten |
| 6 | Parkplatzdaten |
| 7 | Berechnung Lkw- und Transporter-Nebengeräusche |
| 8 | Innenpegelberechnung Schreinereiwerkstatt |

Gewerbegeräusche zur Tageszeit: Beurteilungspegel

berechnet nach DIN ISO 9613-2 und beurteilt nach TA Lärm für den Betrieb der Schreinerei Gözl GbR.
Die Isophonen wurden für eine Höhe von 5 m über Gelände berechnet.



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Dachfläche
- Parkplatz
- Schallabstrahlende Werkstatt
- Flächenschallquelle
- Linienschallquelle
- Schallquelle
- Plangebiet
- Grenzwertlinie
- Allgemeines Wohngebiet

Beurteilungspegel L_r in dB(A)

	≤ 45
	$45 < \leq 50$
	$50 < \leq 55$
	$55 < \leq 60$
	$60 < \leq 65$
	$65 < \leq 70$
	$70 < \leq 75$
	$75 < \leq 80$
	$80 < \leq 85$
	$85 < \leq 90$
	$90 <$

Projekt Nr. 23462



Maßstab 1:1250



RL: 7

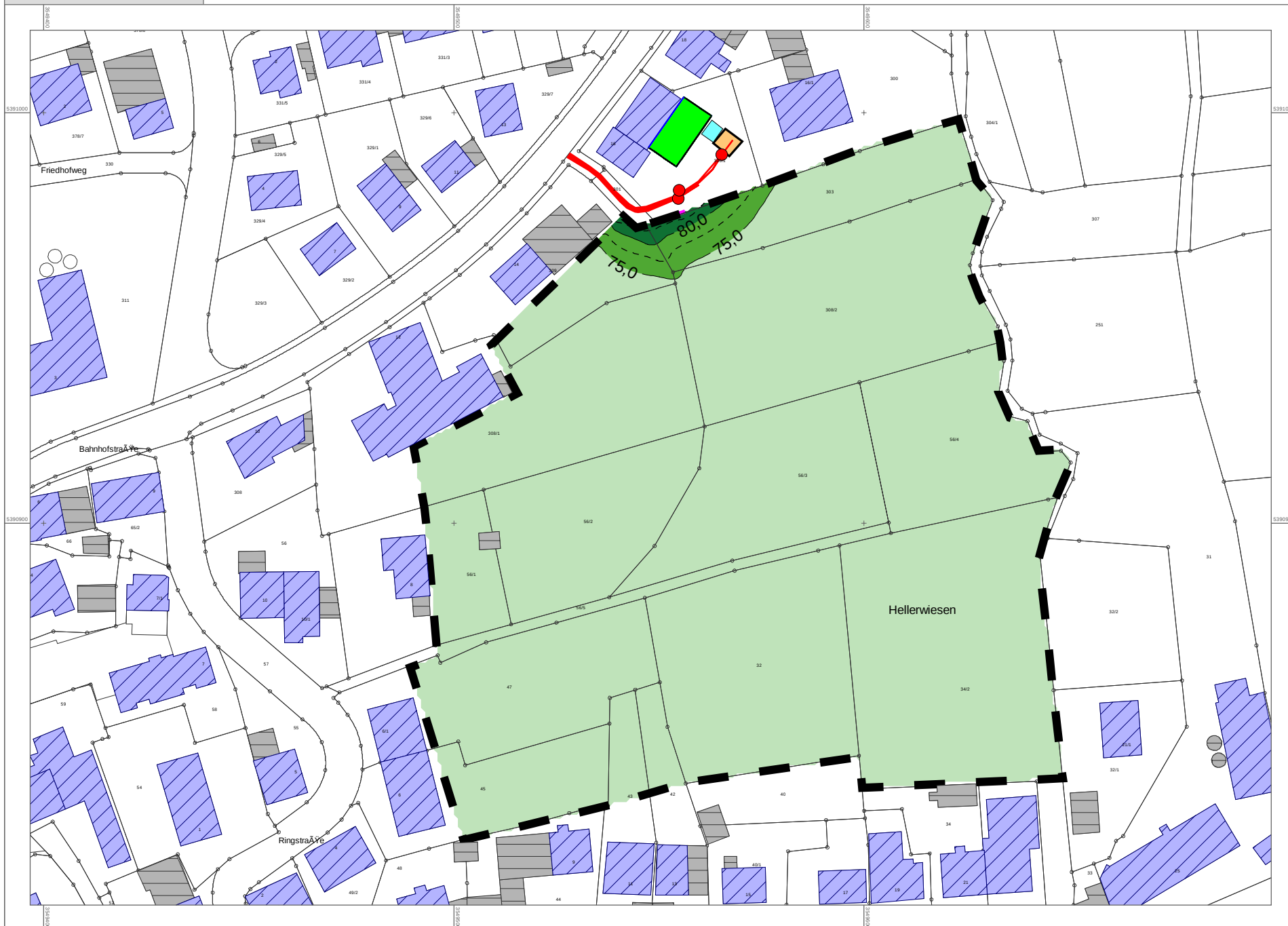
rw bauphysik
Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Im Weiler 7
74523 Schwäbisch Hall

tel 0791.978 115-0
fax 0791.978 115-20
www.rw-bauphysik.de



Gewerbegeräusche zur Tageszeit: Maximalpegel

berechnet nach DIN ISO 9613-2 und beurteilt nach TA Lärm für den Betrieb der Schreinerei Gözl GbR.
Die Isophonen wurden für eine Höhe von 5 m über Gelände berechnet.



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Dachfläche
- Parkplatz
- Schallabstrahlende Werkstatt
- Flächenschallquelle
- Linienschallquelle
- Schallquelle
- Plangebiet
- Grenzwertlinie
- Allgemeines Wohngebiet

Maximalpegel L_{max} in dB(A)

	≤ 75
	$75 < \leq 80$
	$80 < \leq 85$
	$85 < \leq 90$
	$90 < \leq 95$
	$95 < \leq 100$
	$100 < \leq 105$
	$105 < \leq 110$
	$110 < \leq 115$
	$115 < \leq 120$
	$120 < \leq 125$

Projekt Nr. 23462



Maßstab 1:1250



RL: 7

rw bauphysik
Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Im Weiler 7
74523 Schwäbisch Hall

tel 0791.978 115-0
fax 0791.978 115-20
www.rw-bauphysik.de



Projektbeschreibung

Projekttitel: BP Hellerwiesen Eschenbach
 Projekt Nr.: 23462
 Projektbearbeiter: Beyer-Engelhard
 Auftraggeber: Gemeinde Eschenbach

Beschreibung:

Rechenlaufbeschreibung

Rechenart: Rasterkarte
 Titel: Gewerbelärm RLK 5 m - Regebetrieb
 Rechenkerngruppe
 Laufdatei: RunFile.runx
 Ergebnisnummer: 7
 Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 12)
 Berechnungsbeginn: 05.04.2023 09:15:44
 Berechnungsende: 05.04.2023 09:27:44
 Rechenzeit: 11:57:292 [m:s:ms]
 Anzahl Punkte: 20465
 Anzahl berechneter Punkte: 20465
 Kernel Version: SoundPLAN 8.2 (14.03.2023) - 32 bit

Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung 3
 Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger 200 m
 Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle 50 m
 Suchradius 5000 m
 Filter: dB(A)
 Toleranz: 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: ISO/TR 17534-3:2015 konform: keine Seitenbeugung, wenn das Gelände die Sichtverbindung unterbricht
 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. Kor. 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
 Emissionsberechnung nach: Parkplatzlärmstudie 2007
 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: ISO/TR 17534-3:2015 konform: keine Seitenbeugung, wenn das Gelände die Sichtverbindung unterbricht
 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	
Rasterlärmkarte:		
Rasterabstand:	1,00 m	
Höhe über Gelände:	5,000 m	
Rasterinterpolation:		
	Feldgröße =	9x9
	Min/Max =	10,0 dB
	Differenz =	0,1 dB

Geometriedaten

Gewerbe Schreinerei - Regelbetrieb.sit	04.04.2023 13:52:46
- enthält:	
Bodeneffekte.geo	05.04.2023 09:04:36
DXF_0.geo	06.03.2023 11:30:32
DXF_ALK_GK_Eschenbach_2018.geo	06.03.2023 11:30:34
Emissionen Schreinerei.geo	04.04.2023 13:52:44
Gebäude.geo	03.04.2023 13:48:36
GebietsnutzungUmgebung.geo	03.04.2023 10:09:36
Importierte Höhenpunkte1.geo	06.03.2023 11:31:32
Plangebiet Gebietsnutzung WA.geo	03.04.2023 09:57:12
Plangebiet REChengebiet.geo	04.04.2023 13:47:46
RDGM0001.dgm	07.03.2023 08:29:38

QUELLEDATEN

Gewerbelärm RLK 5 m - Regebetrieb

Bericht Nr.: 23462

Schallquelle	l oder S	Einwirkzeit bzw. Anzahl	Li	R'w	Lw	L'w	KI	KT	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
Parkplatz	24,0	Parkplatz			70,0	56,2	0,0	0,0	53,4	65,0	57,5	62,0	62,1	62,5	59,8	53,6
Sägearbeiten Hof	14,1	30 min tags a.R.			103,4	91,9	0,0	6,0	40,8	55,6	67,7	83,1	93,1	96,7	99,8	97,5
Transpörter-Fahrten	51,5	12 Bew. tags a.R.			75,1	58,0	0,0	0,0	60,0	64,0	66,0	68,0	70,0	68,0	63,0	55,0
Paketanlief.-Fahrten	87,6	2 Bew. tags a.R.			77,4	58,0	0,0	0,0	62,3	66,3	68,3	70,3	72,3	70,3	65,3	57,3
Lkw-Fahrt	77,0	1 Bew. tags a.R.			81,9	63,0	0,0	0,0	62,2	65,2	71,2	74,2	78,2	75,2	69,2	61,2
Paketanlief.-Nebengeräusche		2 Bew. tags a.R.			74,0	74,0	0,0	0,0	54,3	57,3	63,4	66,4	70,3	67,3	61,4	53,4
Lkw-Nebengeräusche		1 Std. tags a.R.			84,3	84,3	0,0	0,0	64,6	67,6	73,7	76,7	80,6	77,6	71,7	63,7
Betätigen Lkw-Ladebordwand		2x30sec.tags a.R.			84,0	84,0	0,0	0,0	51,0	61,0	68,1	74,1	77,0	78,0	78,1	76,0
Schreinerei-Schreinerei Dach	123,2	8 Std. tags a.R.	83,4	32	69,1	48,2	3,0	3,0	60,6	57,3	54,0	59,7	66,5	57,6	51,9	49,7
Schreinerei-Schreinerei S-Fenster	4,2	8 Std. tags a.R.	83,4	30	57,3	51,1	3,0	3,0	46,9	45,6	52,3	52,0	46,8	36,8	43,1	46,9
Schreinerei-Schreinerei S-Fenster	5,3	8 Std. tags a.R.	83,4	30	58,3	51,1	3,0	3,0	48,0	46,7	53,3	53,1	47,8	37,9	44,2	48,0
Schreinerei-Schreinerei S-Wand	16,2	8 Std. tags a.R.	83,4	38	56,7	44,6	3,0	3,0	51,8	51,6	46,4	47,5	43,8	39,7	40,0	43,9
Schreinerei-Schreinerei O-Tor-geschlossen	6,4	7:50 h tags a.R.	83,4	20	69,3	61,2	3,0	3,0	52,8	52,5	55,2	60,3	63,7	59,6	60,0	63,9
Schreinerei-Schreinerei O-Tor-offen	6,4	10 min tags a.R.	83,4	1	88,5	80,4	3,0	3,0	62,8	65,5	71,2	77,9	82,7	79,7	80,0	83,9
Schreinerei-Schreinerei O-Tür	2,0	8 Std. tags a.R.	83,4	20	64,2	61,2	3,0	3,0	47,7	47,5	50,1	55,3	58,6	54,6	55,0	58,8
Schreinerei-Schreinerei O-Oberlichtband	7,7	8 Std. tags a.R.	83,4	30	60,0	51,1	3,0	3,0	49,6	48,3	54,9	54,7	49,4	39,5	45,8	49,6
Schreinerei-Schreinerei O-Wand	30,4	8 Std. tags a.R.	83,4	38	59,4	44,6	3,0	3,0	54,6	54,4	49,1	50,3	46,5	42,5	42,8	46,6
Schreinerei-Schreinerei N-Fenster	5,3	8 Std. tags a.R.	83,4	30	58,3	51,1	3,0	3,0	48,0	46,7	53,3	53,1	47,8	37,9	44,2	48,0
Schreinerei-Schreinerei N-Fenster	5,3	8 Std. tags a.R.	83,4	30	58,3	51,1	3,0	3,0	48,0	46,7	53,3	53,1	47,8	37,9	44,2	48,0
Schreinerei-Schreinerei N-Wand	14,7	8 Std. tags a.R.	83,4	38	56,3	44,6	3,0	3,0	51,4	51,2	46,0	47,1	43,4	39,3	39,6	43,5


 rw bauphysik ingenieurgesellschaft mbH&Co. KG 74523 Schwäbisch Hall
 www.rw-bauphysik.de

Parkplatz	Parkplatz- typ	Stellplätze Anzahl	Zuschlag Parkplatztyp KPA in dB	Zuschlag Impulshaltigkeit KI in dB	Zuschlag Durchfahranteil KD in dB	Zuschlag Straßenoberfläche KStrO in dB	Fahrgassen separat modelliert	lärmarme Einkaufs- wagen
Parkplatz	Besucher- und Mitarbeiter	2	0,00	4,00	0,00	0,00		

Berechnung der Einzelgeräusche für Lkw und Transporter

Studien der Landesämter für Umweltschutz:

- (1) Parkplatzlärmstudie, Bayerisches Landesamt für Umwelt 2007
- (2) Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, HLUG 2005
- (3) Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen und -immissionen von Tankstellen, HfU 1999

1. Lkw, alle Nebengeräusche für 1 Zu- und 1 Abfahrt (außer Fahren selbst)

Geräusch	Anzahl Vorgänge	L _{WA} [dB(A)]	t	L _{WA,1h} [dB(A)/h]	L _{WA,1h,gesamt} [dB(A)/h]	Quelle
Entspannung	1	108	5	79,4	79,4	(2)
Bremsluftsystem						
Betriebsbremse	1	108	5	79,4	79,4	(2)
Druckluft	2	103,5	5	74,9	77,9	(1)
Türenschnallen	2	98,5	5	69,9	72,9	(1)
Motorstart	1	100,2	5	71,6	71,6	(1)
Summenpegel aller Einzelgeräusche auf 1 h bezogen:				L _{WA,1h} =	84,3	

2. Lkw, alle Nebengeräusche für 1 Abfahrt inkl. Warmlaufphase morgens (außer Fahren selbst)

Geräusch	Anzahl Vorgänge	L _{WA} [dB(A)]	t	L _{WA,1h} [dB(A)/h]	L _{WA,1h,gesamt} [dB(A)/h]	Quelle
Entspannung	1	108	5	79,4	79,4	(2)
Bremsluftsystem						
Warmlaufen Motor	1	95,6	120	80,8	80,8	(1)
Druckluft	1	103,5	5	74,9	74,9	(1)
Türenschnallen	1	98,5	5	69,9	69,9	(1)
Motorstart	1	100,2	5	71,6	71,6	(1)
Summenpegel aller Einzelgeräusche auf 1 h bezogen:				L _{WA,1h} =	84,2	

3. Lkw, alle Nebengeräusche für 1 Abfahrt ohne Warmlaufphase (außer Fahren selbst)

Geräusch	Anzahl Vorgänge	L _{WA} [dB(A)]	t	L _{WA,1h} [dB(A)/h]	L _{WA,1h,gesamt} [dB(A)/h]	Quelle
Entspannung	1	108	5	79,4	79,4	(2)
Bremsluftsystem						
Druckluft	1	103,5	5	74,9	74,9	(1)
Türenschnallen	1	98,5	5	69,9	69,9	(1)
Motorstart	1	100,2	5	71,6	71,6	(1)
Summenpegel aller Einzelgeräusche auf 1 h bezogen:				L _{WA,1h} =	81,6	

4. Lkw, alle Nebengeräusche für 1 Zufahrt (außer Fahren selbst)

Geräusch	Anzahl Vorgänge	L _{WA} [dB(A)]	t	L _{WA,1h} [dB(A)/h]	L _{WA,1h,gesamt} [dB(A)/h]	Quelle
Betriebsbremse	1	108	5	79,4	79,4	(2)
Druckluft	1	103,5	5	74,9	74,9	(1)
Türenschnallen	1	98,5	5	69,9	69,9	(1)
Summenpegel aller Einzelgeräusche auf 1 h bezogen:				L _{WA,1h} =	81,1	

5. Transporter, alle Nebengeräusche für 1 Anfahrt und 1 Abfahrt (außer Fahren selbst)

Geräusch	Anzahl Vorgänge	L _{WA} [dB(A)]	t	L _{WA,1h} [dB(A)/h]	L _{WA,1h,gesamt} [dB(A)/h]	Quelle
Türenschnallen	2	97,5	5	68,9	71,9	(1)
Motorstart	1	98,4	5	69,8	69,8	(3)
Summenpegel aller Einzelgeräusche auf 1 h bezogen:				L _{WA,1h} =	74,0	

Mitgeltende Unterlage des QMS; Bezug: QMH 5.4

Berechnung Werkstattinnenpegel Schreinerei Gölz

Projekt: 23462 Bebauungsplan Hellerweisen Eschenbach

Grundlage:

- Schallpegelmessungen vom 10.03.2023
- Angaben vom Betreiber zu den einzelnen täglichen Einsatzzeiten der Maschinen
- Innenpegel bezogen auf eine 8-stündige Betriebszeit
- Ton- und Impulzuslag blieben vorliegend F14 werden aber im Rechenmodell dem Innenpegel zugerechnet u Form von pauschalen Pegelzuschlägen berücksichtigt

Werkshalle Röder				
Maschine / Gerät	tägl. Ein- wirkzeit T_e in min	Mess- wert $L_{p,j}$ in dB(A)	Zeitbewertung $10 \log (T_e / T_r)$ in dB(A)	bewerteter Teil- innenpegel $L_{i,j}$ in dB(A)
Lamellogerät 1 (Schlitze fräsen)	90	83,5	-7,3	76,2
Lamellogerät 2 (Schlitze fräsen)	90	85,3	-7,3	78,0
Handkreissäge	15	90,3	-15,1	75,2
Kantenfräse	60	81,5	-9,0	72,5
Feinsäge	5	91,8	-19,8	72,0
Handhobel	10	83,4	-16,8	66,6
Schleifmaschine	30	80,3	-12,0	68,3
Kreissäge	60	81,1	-9,0	72,1
Kantenschleifmaschine	15	75,2	-15,1	60,1
Hobelmaschine	90	74,9	-7,3	67,6
Tischfräse	30	82,7	-12,0	70,7
Zu erwartender, auf 8 h bezogener Innenpegel $L_{i,r}$ =				83,4 dB(A)