

Geräuschimmissionsprognose nach DIN 18005 und TA Lärm

Veranlassung : Auflage der Genehmigungsbehörde

Plangebiet: Bebauungsplan ,Gebiet Birkhof'
Gemeinde Deggingen

Planer: mquadrat
Kommunale Stadtentwicklung
Hauptstraße 25
73087 Bad Boll

Auftraggeber : Gemeinde Deggingen
Haupt- und Personalamt
Bahnhofstraße 9
73326 Deggingen

Genehmigungsbehörde : Gemeinde Deggingen

Genehmigungsverfahren : Bebauungsplanverfahren

Durchgeführt von: rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Dipl.-Ing. (FH) Oliver Rudolph
Dipl.-Geogr. Simone Beyer
im weiler 7
74523 schwäbisch hall
Telefon 0791 . 978 115 – 11
Telefax 0791 . 978 115 - 20

Berichtsnummer / -datum : 17674_SIS_01 vom 30.05.2018

Berichtsumfang : 41 Seiten Bericht, 11 Seiten Anhang

Aufgabenstellung : Prognose von Schallimmissionen, die durch
den Straßenverkehr auf das Plangebiet
einwirken

Prognose von Schallimmissionen, die durch
die umliegenden Gewerbebetriebe auf
das Plangebiet einwirken

thermische bauphysik

raumakustik

bauakustik

lärmschutz

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

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

amtlich anerkannte messstelle nach
§ 26 bundesimmissionsschutzgesetz

74523 schwäbisch hall
im weiler 7
tel 0791 . 978 115 - 0
fax 0791 . 978 115 - 20

70469 stuttgart
hohewartstraße 192
tel 0711 . 85 673 - 34
fax 0711 . 85 673 - 35

91550 dinkelsbühl
nördlinger straße 29
tel 09851 . 55 48 - 80
fax 09851 . 55 48 - 81

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	3
2	Aufgabenstellung	6
3	Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen	7
4	Örtliche Verhältnisse	10
5	Beurteilungsgrundlagen	11
5.1	Beurteilung nach DIN 18005	11
5.2	Beurteilung nach TA Lärm	12
5.3	Beurteilung nach DIN 4109	16
6	Prognose der Verkehrsgeräusche	19
6.1	Berechnungsverfahren	19
6.2	Eingangsdaten	20
6.3	Ergebnisse	20
6.4	Schallschutzvorkehrungen	21
7	Prognose der Gewerbe Geräusche	23
7.1	Berechnungsverfahren	23
7.2	Eingangsdaten	26
7.2.1	Maschinenbaubetrieb Hans Rüster	27
7.2.2	Farben Hader	30
7.2.3	Karosseriebau Brigovic	31
7.2.4	VW Autohaus Staudenmaier	32
7.2.5	Objekteinrichtung Hötzel	33
7.2.6	Parkplatz Turnhalle + Restaurant Bella Napoli	35
7.3	Ergebnisse	36
8	Vorschläge zu textlichen Festsetzungen im Bebauungsplan	38
9	Qualität der Untersuchung	39
10	Schlusswort	40
11	Anlagenverzeichnis	41

1 Zusammenfassung

Die Gemeinde Deggingen plant die Aufstellung des Bebauungsplanes ‚Gebiet Birkhof‘ am nordöstlichen Ortsrand von Deggingen, mit dem ein neues Misch- und Wohngebiet entstehen soll.

Um spätere Immissionskonflikte innerhalb des Plangebietes zu vermeiden, sind im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens die Geräuschimmissionen innerhalb des Plangebietes zu untersuchen, die durch die benachbarten Gewerbebetriebe und den Straßenverkehr auf der Bundesstraße B466 verursacht werden.

Die Geräuschimmissionen wurden auf Grundlage eines dreidimensionalen Simulationsmodells mit dem Programm-System SoundPLAN prognostiziert. Die Berechnung der Gewerbegeräusche erfolgte nach den Bestimmungen der DIN ISO 9613-2 [10], die Berechnung der Verkehrsgeräusche nach RLS-90 [8]. Die Beurteilung der Gewerbe- und Verkehrsimmissionen wurde anhand der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [1] durchgeführt. Darüber hinaus wurden die Gewerbegeräusche nach den strengeren Anforderungen der TA Lärm [5] beurteilt.

Aufgrund von nachgewiesenen Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [2] durch den Straßenverkehr wurden Lärmschutzmaßnahmen untersucht, die dem Schutz im Plangebiet dienen. In diesem Zusammenhang wurden die Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 [9] ermittelt.

Die in Kapitel 7 - 8 und im Anhang dargestellten Untersuchungsergebnisse können wie folgt zusammengefasst werden:

Gewerbegeräuschprognose

- **Die Gewerbegeräusche führen innerhalb des Plangebietes zu keinen Immissionskonflikten. Die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [2] sowie die zulässigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm [5] werden im gesamten Plangebiet eingehalten.**
- **Auch die weiteren Kriterien der TA Lärm [5] (Maximalpegel, Anlagenzielverkehr, tief-frequente Geräuschimmissionen) werden eingehalten.**

Verkehrsgeräuschprognose

- Die Beurteilungspegel des Straßenverkehrs liegen im Bereich des geplanten Mischgebiets (MI) zwischen 55 – 60 dB(A) zur Tageszeit und zwischen 48 – 52 dB(A) zur Nachtzeit (siehe Anlagen 1 – 2). Damit wird der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [2] für ein Mischgebiet (MI) in Höhe von 60 dB(A) tags im gesamten Mischgebiet eingehalten. Zur Nachtzeit wird der schalltechnische Orientierungswert der DIN 18005 [2] in Höhe von 50 dB(A) im vorgesehenen Mischgebiet weitgehend eingehalten und nur in kleinen Teilbereichen um bis zu 2 dB(A) überschritten. In dem allgemeinen Wohngebiet (WA) wird der schalltechnische Orientierungswert in Höhe von 55 dB(A) tags beinahe vollständig eingehalten. Lediglich auf einer kleinen Fläche wird der Wert um max. 1 dB(A) überschritten. Zur Nachtzeit wird der schalltechnische Orientierungswert der DIN 18005 [2] in Höhe von 45 dB(A) auf mehr als der Hälfte der vorgesehenen WA-Fläche eingehalten. Auf den straßennahen WA-Flächen wurden Überschreitungen von 1 - 4 dB(A) prognostiziert.
- Aufgrund der in Teilbereichen des Plangebiets zu erwartenden Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte [2] sind aktive und/oder passive Lärmschutzmaßnahmen im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens abzuwägen, um die geplanten Nutzungen vor störenden Straßenverkehrsgläuschen zu schützen.
- Aufgrund des ansteigenden Geländes zwischen der Bundesstraße und dem Plangebiet würde sich mit dem Bau von Lärmschutzwänden bzw. -wällen am Rand des Plangebiets keine relevante Geräuschminderung erzielen lassen. Darüber hinaus werden die schalltechnischen Orientierungswerte [2] lediglich in geringem Maße überschritten (1 dB(A) bis 4 dB(A)), sodass das Kosten-Nutzen-Verhältnis ungünstig ausfällt.
- Da die Geräuschimmissionen deutlich unter den als gesundheitsgefährdend geltenden Werten von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts liegen, wird empfohlen, anstelle der aktiven Schallschutzmaßnahmen passiven Schallschutz im Bebauungsplan festzusetzen. Bei der Errichtung der zukünftigen Gebäude sind die Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen entsprechend den Mindestanforderungen des jeweilig-lärmpegelbereichs der DIN 4109 [9] auszubilden. Im Plangebiet liegen die Lärmpegelbereiche I, II und III vor.

- **Schlafräume, die Außengeräuschen von über 45 dB(A) zur Nachtzeit ausgesetzt sind (siehe Anlage 2), sollten eine fensterunabhängige Lüftungseinrichtung erhalten, wie z. B. eine zentrale Lüftungsanlage oder aber einzelne Schalldämmlüfter, die entweder in den Rahmen eines Fensters oder in die Außenwand integriert werden.**

In Kapitel 8 wurden Vorschläge zu den textlichen Festsetzungen im Bebauungsplan gemacht.

Der Genehmigungsbehörde bleibt eine abschließende Beurteilung vorbehalten.

2 Aufgabenstellung

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens ist zu prüfen, ob die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [2] im Plangebiet eingehalten werden.

Die vorliegende Untersuchung umfasst gemäß Auftrag folgende Arbeitsschritte:

- Einholen von verkehrstechnischen Daten zur Bundesstraß B466
- Ermittlung der gewerblichen Emissionen
- Erstellen eines digitalen Simulationsmodells mit SoundPLAN
- Berechnung der Verkehrsgeräuschemissionen nach RLS-90 [8]
- Berechnung der gewerblichen Geräusche nach DIN ISO 9613-2 [10]
- Beurteilung der Verkehrsgeräuschemissionen nach DIN 18005 Verkehr
- Beurteilung der gewerblichen Geräusche nach DIN 18005 [1] sowie nach TA Lärm [5]
- Prüfung von aktiven und passiven Lärmschutzmaßnahmen
- Ermittlung der Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 [9]
- Erarbeiten von Vorschlägen zu textlichen Festsetzungen für den Bebauungsplan
- Berichtswesen

3 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen

Folgende Vorschriften wurden bei der Durchführung der Untersuchung berücksichtigt:

- [1] DIN 18005-1 ‚Schallschutz im Städtebau‘, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002
- [2] Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 ‚Schallschutz im Städtebau‘, Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987
- [3] BImSchG, Bundes-Immissionsschutzgesetz ‚Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge‘ in der derzeit gültigen Fassung
- [4] 4. BImSchV ‚Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes‘ in der derzeit gültigen Fassung
- [5] TA Lärm ‚Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm)‘, August 1998
- [6] Auslegungshinweise zur Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm – vom 26.08.1998 – TA Lärm – für Baden-Württemberg, Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg, Stand Juni 1999
- [7] 16. BImSchV ‚Verkehrslärmschutzverordnung‘, Juni 1990
- [8] RLS-90 ‚Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen‘, 1990
- [9] DIN 4109 ‚Schallschutz im Hochbau‘, Ausgabe 1989 mit Änderung A 1 01/2001
- [10] DIN ISO 9613-2 ‚Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien‘, Oktober 1999
- [11] DIN EN 12354-4 ‚Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie‘, April 2001
- [12] DIN 45 641 ‚Mittelung von Schallpegeln‘, Juni 1990
- [13] DIN 45 645-1 ‚Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen‘, Teil 1: Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft, Juli 1996
- [14] DIN 45 680 ‚Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft‘, März 1997

- [15] DIN 45 681 ,Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschemissionen', März 2005, Berichterung 2, August 2006
- [16] Studie des BLfU ,Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz', 2007, 6. Auflage
- [17] Studie des LUA NRW Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen ,Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw', Merkblätter Nr. 25, August 2000
- [18] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: ,Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen und Verbrauchermärkten ...', 2005
- [19] LärmVibrationsArbSchV ,Verordnung zur Umsetzung der EG-Richtlinien 2002/44/EG und 2003/10/EG zum Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen durch Lärm und Vibrationen', 06. März 2007
- [20] TÜV Rheinland: ,Handwerk und Wohnen – bessere Nachbarschaft durch technischen Wandel', vergleichende Studie des TÜV Rheinland, 1993/2005
- [21] VDI 3770, Emissionskennwerte von Schallquellen Sport- und Freizeitanlage, September 2012
- [22] Bayerisches Landesamt für Umwelt: ,Das erforderliche Schalldämm-Maß von Schallschutzfenstern – Vergleich verschiedener Regelwerke', 2007
- [23] VDI 3770, Emissionskennwerte von Schallquellen Sport- und Freizeitanlage, September 2012

Weiter wurden folgende Grundlagen berücksichtigt:

- [24] Entwurfsplan zum Bebauungsplan ,Gebiet Birkhof' von Frau Wenzel, mquadrat, am 09.05.2018 erhalten
- [25] Auszug aus dem allgemeinen Liegenschaftskataster von Frau Wenzel, mquadrat, am 25.02.2015 erhalten
- [26] Geländehöhen von Frau Wenzel, mquadrat, am 15.03.2015 erhalten
- [27] Straßenverkehrszählung 2010 Baden-Württemberg für die B466 im Untersuchungsgebiet; Download von Straßenverkehrszentrale Baden-Württemberg

<http://www.svz-bw.de/fileadmin/verkehrszaehlung/svz/rpt-95-svz-2010-b36-b535.pdf>

- [28] Vororttermine bei den bestehenden Gewerbebetrieben zur Erhebung des Betriebsablaufs und der maßgeblichen Geräuschquellen am 05.03.2015
- [29] Betriebserhebung Fa. Hans Rüster am 05.03.2015, Ansprechpartner: Herr Schweizer (technische Leitung)
- [30] Auskunft von Frau Faber, Fa. Farben Hader, am 05.03.2015
- [31] Betriebserhebung Fa. Brigovic am 05.03.2015, Ansprechpartner: Herr Brigovic
- [32] Betriebserhebung Autohaus Staudenmaier am 05.03.2015, Ansprechpartner: Herr Staudenmaier
- [33] Betriebserhebung Objekteinrichtung Hötzel am 05.03.2015, Ansprechpartner: Herr Hötzel
- [34] Betriebserhebung Restaurant Bella Napoli am 05.03.2015
- [35] Telefonische Auskunft zur Nutzung der Turnhalle von Herrn Zelzer, Sportvorstand, am 12.03.2015 erhalten

4 Örtliche Verhältnisse

Das Bebauungsplangebiet ‚Gebiet Birkhof‘ befindet sich am nordöstlichen Ortsrand von Deggingen und schließt an die bestehende Bebauung an. Geplant sind ein Mischgebiet (MI) sowie ein allgemeines Wohngebiet (WA). Die Abgrenzung der beiden Gebietsnutzungen ist zum derzeitigen Untersuchungszeitpunkt ebenso offen wie eine exakte Abgrenzung des Geltungsbereichs.

Nördlich und nordwestlich des Plangebiets befinden sich Grünflächen. Im Südosten verläuft die Bundesstraße B466, die das Plangebiet von einem benachbarten Gewerbegebiet in der Jahnstraße trennt.

Bei den benachbarten Gewerbebetrieben jenseits der B466 handelt es sich um den

- Maschinenbaubetrieb Hans Rüster GmbH (Jahnstraße 25 und 27),
- den Karosseriebau Brigovic (Jahnstr. 31),
- die Fa. Farben Hader (Jahnstr. 31),
- das VW Autohaus Staudenmaier (Jahnstr. 37),
- die Fa. Hötzel Objekteinrichtung (Jahnstr. 41) und
- das Restaurant Bella Napoli (Geislinger Str. 50).

Darüber hinaus befindet sich in der Geislinger Str. 50 die Sporthalle von Deggingen, die jedoch laut Auskunft der Gemeinde zusammen mit dem Restaurant in den kommenden 1 – 2 Jahren abgerissen werden soll.

5 Beurteilungsgrundlagen

5.1 Beurteilung nach DIN 18005

Für die Bauleitplanung gelten primär die Bestimmungen der DIN 18005 ‚Schallschutz im Städtebau‘ [1]. Die im Beiblatt zu DIN 18005 [2] 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 [2] 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 Beurteilung nach TA Lärm

Für die schalltechnische Beurteilung von Betriebs- und Anlagengeräuschen wird als maßgebliche Richtlinie die TA Lärm [5] herangezogen. Danach ist der Beurteilungspegel 0,5 m vor geöffnetem Fenster des nächstgelegenen schutzbedürftigen Aufenthaltsraums im Sinne der DIN 4109 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				
Kurgebiete, 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
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				
Kurgebiete, 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
Gewerbegebiete (GE)	70	55	95	70
Industriegelände (GI)	keine	keine	keine	keine

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

Immissionsrichtwerte innerhalb von Gebäuden

Sind betriebsfremde, schutzbedürftige Aufenthaltsräume im Sinne der DIN 4109 [9] baulich mit gewerblich genutzten Räumen bzw. Anlagen verbunden, so gelten ergänzend folgende Anforderungen:

- Immissionsrichtwert in Aufenthaltsräumen tags / nachts: $L_{Aeq} = 35 \text{ dB(A)} / 25 \text{ dB(A)}$
- zulässiger Maximalpegel in Aufenthaltsräumen tags / nachts: $L_{max} = 45 \text{ dB(A)} / 35 \text{ dB(A)}$

Treten Richtwertüberschreitungen auf, dürfen keine passiven Lärmschutzmaßnahmen getroffen werden. Nur aktive Schutzmaßnahmen sind zulässig, wie z.B. Wälle und Wände.

Gemengelage nach TA Lärm

Wenn gewerblich, industriell oder hinsichtlich ihrer Geräuschauswirkungen vergleichbar genutzte und zum Wohnen dienende Gebiete aneinandergrenzen (Gemengelage), können die für die zum Wohnen dienenden Gebiete geltenden Immissionsrichtwerte auf einen geeigneten Zwischenwert der für die aneinandergrenzenden Gebietskategorien geltenden Werte erhöht werden, soweit dies nach der gegenseitigen Pflicht zur Rücksichtnahme erforderlich ist. Die Immissionsrichtwerte für Dorf-, Kern- und Mischgebiete sollen dabei nicht überschritten werden. Gleichwohl ist vorauszusetzen, dass der Stand der Lärminderungstechnik eingehalten wird.

Für die Höhe des Zwischenwertes ist die konkrete Schutzwürdigkeit des betroffenen Gebietes maßgeblich. Wesentliche Kriterien sind die Prägung des Einwirkungsgebiets durch den Umfang der Wohnbebauung einerseits und durch Gewerbe- und Industriegebiete andererseits, die Ortsüblichkeit eines Geräusches und die Frage, welche der unverträglichen Nutzungen zuerst verwirklicht wurde. Liegt ein Gebiet mit erhöhter Schutzwürdigkeit nur in einer Richtung zur Anlage, so ist dem durch die Anordnung der Anlage auf dem Betriebsgrundstück und die Nutzung von Abschirmungsmöglichkeiten Rechnung zu tragen.

Vor-, Zusatz und Gesamtbelastung / Irrelevanzkriterium nach TA Lärm

Nach den Bestimmungen der TA Lärm [5] ist am Immissionsort die Summe aller Anlagen-geräusche zu betrachten und mit dem jeweiligen Immissionsrichtwert zu vergleichen. Die Schallimmissionen werden als Gesamtbelastung bezeichnet und setzen sich zusammen aus z.B. den Geräuschen einer neuen Anlage (Zusatzbelastung) und den Immissionen bereits vorhandener Anlagen (Vorbelastung). Der Immissionsrichtwert kann nach Kapitel 3.2 der TA Lärm [5] von der neuen zu beurteilenden Anlage ausgeschöpft werden, sofern die Vorbelastung anderer Anlagen an den maßgeblichen Immissionsorten keine pegelerhöhende Wirkung hat.

Wirken sich bereits bestehende Anlagen jedoch vorbelastend aus, kann die Vorbelastung messtechnisch oder rechnerisch bestimmt werden. Alternativ kann nach Kapitel 3.2.1, Absatz 2 der TA Lärm [5] vorgegangen werden. Danach stellt ein Immissionsbeitrag zur Gesamtbelastung keine Relevanz dar, sofern er die Immissionsrichtwerte um min-

destens 6 dB unterschreitet. Das heißt, bei Betrachtung einer einzelnen Anlage muss der durch ihn verursachte Immissionsanteil mindestens 6 dB unter dem jeweiligen Immissionsrichtwert liegen, damit auf die Bestimmung der Vorbelastung verzichtet werden kann.

Anlagenzielverkehr

Geräusche des betriebsbedingten An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern zum Rand des Betriebsgrundstücks 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 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 Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90) [8] zu berechnen und anhand der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [7] zu beurteilen.

Tieffrequente Schallimmissionen

Nach TA Lärm [5] sind tieffrequente Geräuschimmissionen im Sinne der DIN 45680 [14] 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 ¹, insbesondere in geschlossenen Innenräumen ², 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 ³ zu ermitteln und mit den Hörschwellenpegeln zu verglei-

¹ Bei kurzzeitigen Geräuschspitzen wird stattdessen die Differenz der C- und A-bewerteten Maximalpegel analog geprüft.

² 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.

³ 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.

chen. 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 [14] vor (hinreichende Bedingung: Der betreffende Terzpegel muss mindestens 5 dB zu den benachbarten Terzpegeln exponieren)
- 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 [14] zu vergleichen. Liegt die betreffende Terzpegeldifferenz über dem entsprechenden Anhaltswert nach Tabelle 1 des Beiblattes 1 der DIN 45680 [14], so liegen tieffrequente Geräuschimmissionen vor.

Im Fall b) ist der Beurteilungspegel L_r zu bilden, aus der energetischen Summe aller Abewerteten 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 [14], so liegen tieffrequente Geräuschimmissionen vor.

5.3 Beurteilung nach DIN 4109

Nach DIN 18005 [1] sind passive Lärmschutzmaßnahmen am Gebäude nach den Bestimmungen der DIN 4109 'Schallschutz im Hochbau' vom November 1989 [9] zu dimensionieren. Danach sind alle Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen so auszubilden, dass in den Räumen keine unzumutbaren Geräuschpegel entstehen. Die Anforderungen sind baurechtlich verbindlich. Schutzbedürftige Räume im Sinne der DIN 4109 [9] sind Wohnräume einschließlich Wohndielen, Schlafzimmer, Betten- und Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Pflegeanstalten oder Krankenhäusern, Unterrichtsräume, Büro- und Konferenzräume (ausgeschlossen Großraumbüros).

Das Berechnungsverfahren der DIN 4109 [9] gibt keine maximalen Innenpegel vor, sondern setzt resultierende Schalldämm-Maße der Außenbauteile fest, deren Höhe vom 'maßgeblichen Außenlärmpegel' abhängt. Der 'maßgebliche Außenlärmpegel' ist im Fall von Verkehrslärm nach RLS-90 [8] bzw. Schall 03 zu berechnen.

Es gelten folgende resultierende Schalldämm-Maße:

Spalte	1	2	3	4	5
Zeile	Lärmpegelbereich	„Maßgeblicher Außenlärmpegel“	Raumarten		
Spalte			Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und ähnliche	Büroräume ¹⁾ und ähnliche
		dB(A)	erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteils in dB		
1	I	bis 55	35	30	-
2	II	56 bis 60	35	30	30
3	III	61 bis 65	40	35	30
4	IV	66 bis 70	45	40	35
5	V	71 bis 75	50	45	40
6	VI	76 bis 80	2)	50	45
7	VII	> 80	2)	2)	50
1) An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm auf Grund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt.					
2) Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.					

Tab. 4: Anforderungen nach DIN 4109

Anforderungen an Lüftungseinrichtungen

In Abschnitt 5.6 der DIN 18005-1 ‚Schallschutzmaßnahmen am Gebäude‘ [1] 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 [2] 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 [9] ‚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 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 Mehrpersonenbüros 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 empfohlenen Innenpegel liegt ⁴.

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 der VDI 2719 einhalten zu können.

⁴ 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 Prognose der Verkehrsgeräusche

6.1 Berechnungsverfahren

Die Ermittlung der durch den Straßenverkehr verursachten Beurteilungspegel an den betrachteten Aufpunkten erfolgte nach dem Teilstückverfahren der RLS-90 [8]. Danach wird eine Straße in Teilstücke mit annähernd konstanten Emissionen und Ausbreitungsbedingungen unterteilt. Die Länge der Teilstücke ist außerdem vom Abstand zum Immissionsort abhängig. Der Mittelungspegel von einem Teilstück wird gebildet, wie nachfolgend beschrieben:

$$L_{m,i} = L_{m,E} + D_I + D_S + D_{BM} + D_B$$

mit :	$L_{m,i}$	Mittelungspegel eines Teilstücks in dB(A)
	$L_{m,E}$	Emissionspegel des Teilstücks in dB(A)
	D_I	Korrektur zur Berücksichtigung der Teilstücklänge
	D_S	Pegeländerung zur Berücksichtigung des Abstandes zwischen Immissionspunkt und Teilstück und der Luftabsorption
	D_{BM}	Pegeländerung zur Berücksichtigung der Boden- und Meteorologiedämpfung
	D_B	Pegeländerung durch topografische und bauliche Gegebenheiten

Der Emissionspegel $L_{m,E}$ wird durch folgende Parameter bestimmt:

$$L_{m,E} = L_{m(25)} + D_v + D_{StrO} + D_{Stg} + D_E$$

mit :	$L_{m,E}$	Emissionspegel eines Teilstücks in dB(A)
	$L_{m(25)}$	Mittelungspegel in 25 m horizontalem Abstand zur Straße unter Berücksichtigung der maßgebenden stündlichen Verkehrsstärke und des Lkw-Anteils Der Mittelungspegel gilt für folgende Randbedingungen, die durch die weiteren Parameter der oben genannten Formel korrigiert werden:
	D_v	Korrektur für unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten
	D_{StrO}	Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen
	D_{Stg}	Zuschlag für Steigungen und Gefälle > 5%
	D_E	Korrektur zur Berücksichtigung von Spiegelschallquellen

Der Mittelungspegel einer Straße errechnet sich aus der energetischen Summe der Mittelungspegel von den einzelnen Teilstücken der Straße:

$$L_m = 10 \cdot \log \cdot \sum_i 10^{0,1 \cdot L_{m,i}}$$

mit :	L_m	Mittelungspegel einer Straße (Mittelung des nahen und fernen Fahrstreifens)
	$L_{m,i}$	Mittelungspegel von einem Teilstück der Straße
	i	Anzahl der Teilstücke

Wenn der Abstand des Immissionsortes zu einer lichtzeichengeregelten Kreuzung oder Einmündung nicht mehr als 100 m beträgt, ist wegen der erhöhten Störwirkung je nach Abstand ein Zuschlag von 1 – 3 dB zu berücksichtigen.

6.2 Eingangsdaten

Als Grundlage der Emissionsberechnung wurde die Straßenverkehrszählung 2010 für Baden-Württemberg herangezogen, die von der Straßenverkehrszentrale Baden-Württemberg veröffentlicht wurde [27]. Diese wurde mit einem jährlichen Zuwachsfaktor von 0,9 % auf das Prognosejahr 2025 hochgerechnet.

Verkehrsaufkommen Prognosejahr 2025	DTV Kfz/24h	Stündliche Verkehrsstärke tags Kfz/h	Stündliche Verkehrsstärke nachts Kfz/h	Schwer- verkehrsanteil tags in %	Schwer- verkehrsanteil nachts in %
Bundesstraße B466	12.513	720	125	3,6	4,5

Tab. 5: Verkehrszahlen

Quelle: Straßenverkehrszentrale BaWü [27]

Für die Straßenoberfläche wurde der Korrekturwert $D_{\text{Stro}} = 0 \text{ dB(A)}$ für Gussasphalt, Asphaltbeton, Splittmastix angesetzt. Der Steigungszuschlag der Teilabschnitte wurde programmintern ab einer Steigung von 5 % berechnet. Signalanlagen sind nicht vorhanden. Die Geschwindigkeit auf dem untersuchten Abschnitt der B 466 wurde orstauswärts Richtung Reichenbach entsprechend der Verkehrsbeschilderung mit 70 km/h angesetzt. Etwa 45 m vor dem neuen Kreisverkehr wurde eine Geschwindigkeit von 50 km/h berücksichtigt, ebenso für den Streckenabschnitt innerhalb des Kreisverkehrs und innerorts.

6.3 Ergebnisse

Die im Plangebiet zu erwartenden Geräuschimmissionen durch die Bundesstraße B466 wurden bei freier Schallausbreitung ermittelt. Die zukünftige Bebauung des Plangebiets und eine pegelmindernde Auswirkung auf den abgewandten Fassadenbereichen wurden damit nicht berücksichtigt. Die Anlagen 1 - 2 zeigen flächenhaft die Beurteilungsspiegel des Verkehrslärms in 5 m über Grund für den Tag- und Nachtzeitraum. Die Schallausbreitung verläuft in den drei untersuchten Geschosshöhen annähernd vergleichbar.

Die Beurteilungspegel im Plangebiet reduzieren sich in nördlicher Richtung mit zunehmender Entfernung von der emittierenden Straße. Die Beurteilungspegel liegen im Bereich des geplanten Mischgebiets (MI) zwischen 55 – 60 dB(A) zur Tageszeit und zwischen 48 – 52 dB(A) zur Nachtzeit (siehe Anlagen 1 – 2).

Damit wird der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [2] für ein Mischgebiet (MI) in Höhe von 60 dB(A) tags im gesamten Mischgebiet eingehalten. Zur Nachtzeit wird der schalltechnische Orientierungswert der DIN 18005 [2] in Höhe von 50 dB(A) im vorgesehenen Mischgebiet weitgehend eingehalten und nur in kleinen Teilbereichen um bis zu 2 dB(A) überschritten.

In dem allgemeinen Wohngebiet (WA) wird der schalltechnische Orientierungswert in Höhe von 55 dB(A) tags beinahe vollständig eingehalten. Lediglich auf einer kleinen Fläche wird der Wert um max. 1 dB(A) überschritten. Zur Nachtzeit wird der schalltechnische Orientierungswert der DIN 18005 [2] in Höhe von 45 dB(A) auf mehr als der Hälfte der vorgesehenen WA-Fläche eingehalten. Auf den straßennahen WA-Flächen wurden Überschreitungen von 1 - 4 dB(A) prognostiziert.

6.4 Schallschutzvorkehrungen

Aufgrund der in Teilbereichen des Plangebiets zu erwartenden Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte [2] sind aktive und/oder passive Lärmschutzmaßnahmen im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens abzuwägen, um die geplanten Nutzungen vor störenden Straßenverkehrsräuschen zu schützen.

Aufgrund des ansteigenden Geländes zwischen der Bundesstraße und dem Plangebiet würde sich mit dem Bau von Lärmschutzwänden bzw. -wällen am Rand des Plangebiets keine relevante Geräuschminderung erzielen lassen. Darüber hinaus werden die schalltechnischen Orientierungswerte [2] lediglich in geringem Maße überschritten (1 dB(A) bis 4 dB(A)), sodass das Kosten-Nutzen-Verhältnis ungünstig ausfällt. Da die Geräuschmissionen deutlich unter den als gesundheitsgefährdend geltenden Werten von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts liegen, wird empfohlen, anstelle der aktiven Schallschutzmaßnahmen passiven Schallschutz im Bebauungsplan festzusetzen.

Bei der Errichtung der zukünftigen Gebäude innerhalb des Plangebiets sind die Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen entsprechend den Mindestanforderungen des jeweiligen Lärmpegelbereichs der DIN 4109 [9] auszubilden. Die erforderlichen Schalldämm-Maße sind in Abhängigkeit von der Raumnutzung auf Basis der Lärmpegelbereiche der DIN 4109 [9] im Einzelfall nachzuweisen.

Die Lärmpegelbereiche wurden aus den prognostizierten Verkehrsgeräuschimmissionen entsprechend DIN 4109 [9] berechnet. Der maßgebliche Außenlärmpegel wurde aus dem programmtechnisch errechneten Beurteilungspegel des Straßenverkehrs gebildet⁵.

In der Anlage 3 sind die für das Plangebiet ermittelten Lärmpegelbereiche zeichnerisch dargestellt, die sich bei freier Schallausbreitung ergeben. Wie die Isophonen zeigen, liegen an den Baufenstern des geplanten Mischgebiets und Wohngebiets die Lärmpegelbereiche I, II und III vor. In den Lärmpegelbereichen I und II sind keine speziellen Schallschutzvorkehrungen oder Schallschutzfenster erforderlich. Für den nachgezogenen Nachweis nach DIN 4109 [9] sind handelsübliche Fenster ausreichend. Auch der Lärmpegelbereich III stellt keine unlösbaren Aufgaben an den Hochbau. Je nach Grundrissituation und Wand- / Fensterflächenverhältnis sind in der Regel auch im Lärmpegelbereich III gute Fenster mit handelsüblichen Fensterfalzlüftern ausreichend.

Schlafräume, die Außengeräuschen von über 45 dB(A) zur Nachtzeit ausgesetzt sind (siehe Anlage 2), sollten eine fensterunabhängige Lüftungseinrichtung erhalten, wie z. B. eine zentrale Lüftungsanlage oder aber einzelne Schalldämmlüfter, die entweder in den Rahmen eines Fensters oder in die Außenwand integriert werden.

⁵ Da die Pegeldifferenz zwischen Tag und Nacht deutlich unter 10 dB liegt, wurde entsprechend dem Hinweis des Bayerisches Landesamts für Umwelt [22] der Nachtpegel herangezogen und um 10 dB erhöht. Zusätzlich wurden für den Straßenverkehr regelkonform 3 dB addiert, um den maßgeblichen Außenlärmpegel zu erhalten.

7 Prognose der Gewerbegeräusche

7.1 Berechnungsverfahren

Die Schallausbreitungsrechnungen wurden nach DIN ISO 9613-2 [10] mit dem Programmsystem SoundPLAN durchgeführt. Für die Digitalisierung der Bodenverhältnisse, aller umliegenden Gebäude, der topografischen Verhältnisse und der Schallquellen wurden die zur Verfügung gestellten Planunterlagen herangezogen. Ausgehend von der Schallleistung der Emittenten berechnet das Programmsystem unter Beachtung der Ausbreitungsrichtlinien, der Topografie, der Abschirmung und der Reflexionen an den Gebäuden den Immissionspegel der einzelnen Emittenten.

Abstrahlende Außenbauteile

Die Schallleistung der Außenbauteile errechnet sich nach der in der DIN EN 12354-4 [11] genannten Beziehung, wonach der Rauminnenpegel, das Schalldämm-Maß des Bauteils, der Schallfeldübergang von einem Diffusfeld ins Freie und die Fläche des Bauteils berücksichtigt werden. Die Bauteile werden in Segmente aufgeteilt, für ein Segment ergibt sich der Schallleistungspegel nach der folgenden Gleichung:

$$L_W = L_{p,in} - C_d - R' + 10 \lg \frac{S}{S_0}$$

mit : L_W Schallleistungspegel des schallabstrahlenden Segments in dB(A)
 $L_{p,in}$ der Schalldruckpegel im Abstand von 1 m bis 2 m vor der Innenseite des Segments (Rauminnenpegel) in dB(A)
 C_d der Diffusitätsterm für das Innenschallfeld am Segment
 R' das Bau-Schalldämm-Maß für das Segment in dB
 S die Fläche des Segments in m²
 S_0 die Bezugsfläche in m², $S_0 = 1 \text{ m}^2$

Der Diffusitätsterm C_d wird wie folgt gewählt:

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

Tab. 6 : Der Diffusitätsterm C_d nach DIN EN 12354-4

Ermittlung der Immissionspegel

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-Schalleistungspegel 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 Schalleistungspegel 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 jedes Oktavband aus:

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

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 programmintern 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.

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 [12] bzw. DIN 45 645-1 [13] wird der Beurteilungspegel aus dem oben genannten Immissionspegel L_{AT} (LT) den Teilzeiten T_j und den Zuschlägen K_j gebildet.

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

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 ‚lautesten vollen 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 Eingangsdaten

Als Grundlage für die nachfolgenden Berechnungen dienten Vorortbesichtigungen und Besprechungen mit den Gewerbetreibenden, die am 05.03.2015 stattfanden [28]. Die vor Ort gewonnenen Erkenntnisse und Schallpegelmessungen wurden durch allgemein anerkannte Emissionsansätze der Landesämter für Umwelt [16]-[18] sowie eigenen Erfahrungswerten ergänzt und in einem dreidimensionalen Geländemodell mit dem Programmsystem SoundPLAN modelliert. Geräuschimmissionen werden von den untersuchten Betrieben überwiegend zur Tageszeit verursacht. Lediglich die Fa. Hans Rüster verfügt über einen Zweischichtbetrieb, der laut Auskunft des Betriebs je nach Auftragslage im Zeitbereich 5 – 22 Uhr stattfindet, womit Geräuschemissionen auch zur Nachtzeit (22 – 6 Uhr) erfolgen können. Die Öffnungszeiten des Restaurant Bella Napoli (bis 24 Uhr) sowie die Nutzung der Turnhalle (bis 22:30 Uhr) reichen ebenfalls bis in den Nachtzeitraum hinein. Die Turnhalle sowie das Restaurant sollen jedoch ohnehin in den kommenden 1 – 2 Jahren abgerissen werden und durch die Ansiedlung bzw. Erweiterung eines Gewerbebetriebs ersetzt werden⁶.

In Absprache mit der Gemeinde Deggingen wurden die maßgeblichen Betriebe in der Berechnung berücksichtigt. Dabei handelt es sich um folgende Gewerbetreibende:

- Maschinenbaubetrieb Hans Rüster GmbH (Jahnstr. 25 und 27)
- Karosseriebau Brigovic (Jahnstr. 31)
- Malerbetrieb Farben Hader (Jahnstr. 31)
- VW Autohaus Staudenmaier (Jahnstr. 37)
- Schreinerei Hötzel Objekteinrichtung (Jahnstr. 41)
- Restaurant Bella Napoli und Parkplatz Turnhalle (Geislinger Str. 50)

Im Folgenden werden die Modellansätze für die einzelnen Betriebe erläutert. Weitere spezifische Kenndaten der Schallquellen sowie die zugehörigen Emissionsspektren in Oktavwerten von 63 Hz – 8 kHz sind in den Anlagen enthalten.

⁶ Die geplante Nutzungsänderung konnte zum Zeitpunkt der Untersuchung nicht berücksichtigt werden. Um Immissionskonflikte durch eine gewerbliche Neuansiedlung zu vermeiden, ist im Falle eines zukünftigen Bauantrags durch einen Gewerbetreibenden eine Schallimmissionsprognose zu fordern. Es ist darauf zu achten, dass in dieser Prognose das Bebauungsplangebiet als maßgeblicher Immissionsort mit berücksichtigt wird, selbst wenn das Bebauungsplangebiet zum Zeitpunkt einer gewerblichen Neuansiedlung noch nicht erschlossen ist.

Für die Bodenbeschaffenheit wurde gemäß DIN ISO 9613-2 [10] mit weichem Boden gerechnet. Alle befestigten Straßen sowie die versiegelten Betriebsgelände wurden mit einem Bodenfaktor von $G = 0$ für 0 % Absorption und 100 % Reflexion berücksichtigt. Es wurden die Geräuschimmissionen im Plangebiet berechnet, die sich bei Freifeldbedingungen, d.h. ohne die geplante Bebauung, ergeben.

7.2.1 Maschinenbaubetrieb Hans Rüster

Überblick

- Adresse: Jahnstraße 25 und 27.
- Betriebszeiten: aktuell Zweischichtbetrieb 6 – 22 Uhr, je nach Auftragslage 5 – 22 Uhr, Erweiterung auf Dreischichtbetrieb derzeit nicht vorgesehen [29]
- Mitarbeiter: 105 (ca. 60% mit Pkw)
- Abteilungen: Schleiferei, Werkzeugbau, Stanzerei, Wareneingang/Versand
- Relevante Geräusche: Betriebshallen, Warenanlieferung/-versand, Staplerverkehr im Freien, Containerwechsel, Mitarbeiterparkplatz

Gebäudeabstrahlung

Die Innenpegel in der Stanzerei, Schleiferei und im Werkzeugbau wurden vor Ort gemessen [29]. Für die Lager- und Versandhalle wurde entsprechend Messungen in Vergleichbaren Hallen ein mittlerer Innenpegel von 75 dB(A) angenommen. Für die Außenbauteile der Hallen wurden Schalldämmmaße entsprechender einschlägiger Fachliteratur berücksichtigt; dabei wurde konservativ herangegangen, da der Bauteilaufbau nicht exakt identifiziert werden konnte. Die Tore der drei Werkstatthallen wurden als dauerhaft geöffnet angesetzt (Sommerfall).

Schleiferei Abstrahlende Außenbauteile	Innenpegel L_i in dB(A)	Impuls- / Tonzu- schlag K_I / K_T in dB(A)	Bewertetes Schalldämm- Maß R'_w in dB	Einwirkzeit T_e
massive Wände (30 cm)	75,0	2 /-	44	5 – 22 Uhr
Dach (Trapezblech, Dämmung, Begrünung)		2 /-	36	5 – 22 Uhr
Fenster		2 /-	30	5 – 22 Uhr
Tore geöffnet		2 /-	0	5 – 22 Uhr

Tab. 7: Abstrahlende Außenbauteile - Schleiferei

Stanzerei Abstrahlende Außenbauteile	Innenpegel L_i in dB(A)	Impuls- / Tonzu- schlag K_I / K_T in dB(A)	Bewertetes Schalldämm- Maß R'_w in dB	Einwirkzeit T_e
massive Wände (30 cm)	80,0	5 /-	44	5 – 22 Uhr
Dach		5 /-	28	5 – 22 Uhr
Lichtkuppeln		5 /-	23	5 – 22 Uhr
Lichtkuppeln aufgestellt		5 /-	5	5 – 22 Uhr

Tab. 8: Abstrahlende Außenbauteile - Stanzerei

Werkzeugbau Abstrahlende Außenbauteile	Innenpegel L_i in dB(A)	Impuls- / Tonzu- schlag K_I / K_T in dB(A)	Bewertetes Schalldämm- Maß R'_w in dB	Einwirkzeit T_e
massive Wände (30 cm)	74,0	5 /-	44	5 – 22 Uhr
Dach		5 /-	28	5 – 22 Uhr

Tab. 9: Abstrahlende Außenbauteile – Werkzeugbau

Wareneingang/Versandhalle Abstrahlende Außenbauteile	Innenpegel L_i in dB(A)	Impuls- / Tonzu- schlag K_I / K_T in dB(A)	Bewertetes Schalldämm- Maß R'_w in dB	Einwirkzeit T_e
Isopaneele	75,0	0 /-	25	6 – 16 Uhr (abzgl. 1 h)
Tor geöffnet		- /-	0	6 – 16 Uhr (abzgl. 1 h)
Dach		- /-	28	6 – 16 Uhr (abzgl. 1 h)

Tab. 10: Abstrahlende Außenbauteile – Versand/Wareneingang

Fahrzeugverkehr

Für die Lkw-Fahrten wurde mit einem längenbezogenen Schallleistungspegel in Höhe von 63 dB(A)/mh, für die Transporter mit 58 dB(A)/mh gerechnet, jeweils bezogen auf 1 Fahrt. Der Wert beinhaltet bereits den Impulszuschlag durch das angewandte Taktmaximalverfahren. Nebengeräusche wie Türeenschlagen, Motorstart u.ä. wurden als Punktschallquelle mit einem Schallleistungspegel von $L_{wr,1h} = 84,3$ dB(A)/h für Lkw und 74,0 dB(A)/h für Transporter berücksichtigt.

Fahrzeugverkehr	Schallleistungspegel L'_{w} in dB(A)/mh	Impulszuschlag K_i in dB(A)	Anzahl	Einwirkzeit T_e
Lkw	63,0	enthalten	4	4 x 60 min tags
Transporter	58,0	enthalten	3	3 x 60 min tags

Tab. 11: Fahrzeugverkehr

Containerwechsel

Für den Containerwechsel wurde eine Punktschallquelle in 2 m über Grund modelliert und entsprechend eigener Messwerte mit einem Schallleistungspegel $L_w = 102,6$ dB(A) und einem Impulszuschlag in Höhe von 4,4 dB und einer Eiwirkzeit von 10 min je Wechsel gerechnet.

Containerwechsel	Schallleistungspegel L_w in dB(A)	Impulszuschlag K_i in dB(A)	Anzahl	Einwirkzeit T_e
Containerwechsel	102,6	4,4	3	3 x 10 min tags

Tab. 12: Containerwechsel

Staplerbetrieb

Für die Entladung der Lkw vor der Versandhalle mittels Gasstapler sowie für die sonstigen Staplerfahrten wurden Flächen- und Linienschallquellen mit einem Schallleistungspegel $L_w = 98$ dB(A) und einem Impulszuschlag in Höhe von 3 dB modelliert.

Gasstapler-Betrieb	Schallleistungspegel L_w in dB(A)	Impulszuschlag K_i in dB(A)	Einwirkzeit T_e
Ent-/Beladung Lkw	98,0	3	120 min tags
Entsorgung Schrott in Container	98,0	3	20 min tags
Warenaustausch Nachbarbetrieb	98,0	3	60 min tags

Tab. 13: Gasstapler-Betrieb

Parkplatzverkehr

Die Geräusche des Mitarbeiterparkplatzes wurde nach der 2007 neu aufgelegten Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamts für Umweltschutz [16] errechnet. Als Parkplatzart wurde die Kategorie ‚Besucher und Mitarbeiter‘, für die Straßenoberfläche ‚asphalтиerte Fahrgassen‘ gewählt.

Parkplatz	unbewerteter Schallleistungspegel L_w	darin enthaltene Zuschläge für				Anzahl der Fahrzeugbewegungen	
		Parkplatzart K_{PA}	Impulse K_I	Durchfahranteil K_D	Straßenoberfläche K_{Stro}		
	in dB(A)	in dB				N	Zeitraum
Pkw-Bewegungen	85,08	0,0	4,0	3,31	0,0	30	4 – 5 Uhr
						30	13 – 14 Uhr
						30	14 – 15 Uhr
						30	22 – 23 Uhr

Tab. 14: Parkplatz

7.2.2 Farben Hader

Überblick

- Adresse: Jahnstr. 31
- Betriebszeiten: werktags: 9 – 12 Uhr und 14 – 18 Uhr, samstags: 9 – 12:30 Uhr
- Arbeitsgebiet: Malerbetrieb mit Verkaufsraum
- Relevante Geräusche: Mitarbeiter-/Kundenparkplatz

Parkplatzverkehr

Die Geräusche des Mitarbeiter- und Kundenparkplatzes wurde nach der 2007 neu aufgelegten Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamts für Umweltschutz [16] errechnet. Als Parkplatzart wurde die Kategorie ‚Besucher und Mitarbeiter‘, für die Straßenoberfläche ‚asphalтиerte Fahrgassen‘ gewählt.

Parkplatz	unbewerteter Schallleistungspegel L_w	darin enthaltene Zuschläge für				Anzahl der Fahrzeugbewegungen	
		Parkplatzart K_{PA}	Impulse K_I	Durchfahranteil K_D	Straßenoberfläche K_{Stro}		
	in dB(A)	in dB				N	Zeitraum
Pkw-Bewegungen	77,0	0,0	4,0	0,0	0,0	50	8 – 19 Uhr

Tab. 15: Parkplatz

7.2.3 Karosseriebau Brigovic

Überblick

- Adresse: Jahnstr. 31
- Betriebszeiten: werktags: 8 – 18 Uhr, samstags: 9 – 13 Uhr
- Mitarbeiter: 3
- Arbeitsgebiet: Lackier- und Karosseriearbeiten, Unfallinstandsetzung
- Relevante Geräusche: Werkstattbetrieb (Lackieranlage, Exzenderschleifer, Hämmern), Mitarbeiter-/Kundenparkplatz

Gebäudeabstrahlung

Nach einer Studie des TÜV [20] kann für Kfz-Werkstätten ein mittlerer Innenpegel $L_i = 75$ dB(A) angesetzt werden. Aufgrund der Karosseriearbeiten wurde der Pegel auf 85 dB(A) angehoben. Die Schalldämmmaße der Außenbauteile wurde einschlägiger Fachliteratur entnommen; dabei wurde sehr konservativ herangegangen, da der Bauteilaufbau nicht exakt identifiziert werden konnte. Das Sektionaltor wurde als dauerhaft geöffnet angesetzt (Sommersituation).

Werkstatt Abstrahlende Außenbauteile	Innenpegel L_i in dB(A)	Impuls- / Tonzu- schlag K_i / K_T in dB(A)	Bewertetes Schalldämm- Maß R'_w in dB	Einwirkzeit T_e
Massive Wände	85,0	3/-	44	8 – 18 Uhr
Dach		3/-	28	8 – 18 Uhr
Tor geöffnet		3/-	0	8 – 18 Uhr

Tab. 16: – Abstrahlende Außenbauteile - Werkstatt

Parkplatzverkehr

Die Geräusche des Mitarbeiter- und Kundenparkplatzes wurde nach der 2007 neu aufgelegten Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamts für Umweltschutz [16] errechnet. Als Parkplatzart wurde die Kategorie ‚Besucher und Mitarbeiter‘, für die Straßenoberfläche ‚asphaltierte Fahrgassen‘ gewählt.

Parkplatz	unbewerte- ter Schalllei- stungspegel L_w	darin enthaltene Zuschläge für				Anzahl der Fahrzeug- bewegungen	
		Park- platzart K_{PA}	Impulse K_I	Durch- fahranteil K_D	Straßen- oberfläche K_{Stro}		
	in dB(A)	in dB				N	Zeitraum
Pkw-Bewegungen	73,02	0,0	4,0	0,0	0,0	15	8 – 18 Uhr

Tab. 17: Parkplatz

Die Entladung von angelieferten Waren erfolgt händisch, sodass hierdurch keine relevanten Geräuschemissionen zu erwarten sind.

7.2.4 VW Autohaus Staudenmaier

Überblick

- Adresse: Jahnstr. 37
- Betriebszeiten: werktags: 7:30 – 12:00 Uhr und 13:00 – 17:00 Uhr, samstags: 8:30 – 12:00
- Mitarbeiter: 6, davon 3 Mitarbeiter in der Werkstatt
- Arbeitsgebiet: Verkauf Neu-/Gebrauchtwagen, Wartungs-/Reparaturarbeiten, Karosserie-/Unfallinstandsetzung, Reifen-/Radwechsel
- Relevante Geräusche: Werkstattbetrieb, Mitarbeiter-/Kundenparkplatz, Anlieferung Neu-/Gebrauchtwagen

Gebäudeabstrahlung

Für die Geräusche innerhalb der Werkstatt wurde ein mittlerer Innenpegel $L_i = 75$ dB(A) entsprechend [20] angesetzt werden. Die Schalldämmmaße der Außenbauteile wurde einschlägiger Fachliteratur entnommen; dabei wurde sehr konservativ herangegangen, da der Bauteilaufbau nicht exakt identifiziert werden konnte. Die Sektionaltore wurden als dauerhaft geöffnet angesetzt (Sommersituation).

Werkstatt Abstrahlende Außenbauteile	Innenpegel L_i in dB(A)	Impuls- / Tonzu- schlag K_i / K_T in dB(A)	Bewertetes Schalldämm- Maß R'_w in dB	Einwirkzeit T_e
Massive Wände	75,0	3/-	44	9 Std. tags
Dach		3/-	28	9 Std. tags
Tore geöffnet		3/-	0	9 Std. tags
Fenster		3/-	34	9 Std. tags

Tab. 18: – Abstrahlende Außenbauteile - Werkstatt

Parkplatzverkehr

Die Geräusche des Mitarbeiter- und Kundenparkplatzes sowie der Anlieferung der Neu-/ Gebrauchswägen wurde nach der 2007 neu aufgelegten Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamts für Umweltschutz [16] errechnet. Als Parkplatzart wurde die Kategorie ‚Besucher und Mitarbeiter‘, für die Straßenoberfläche ‚asphalтиerte Fahrgassen‘ gewählt.

Parkplatz	unbewerte- ter Schallleis- tungspegel L_w in dB(A)	darin enthaltene Zuschläge für				Anzahl der Fahrzeug- bewegungen	
		Park- platzart K_{PA}	Impulse K_I	Durch- fahranteil K_D	Straßen- oberfläche K_{Stro}		
		in dB				N	Zeitraum
Pkw-Bewegungen	86,75	0,0	4,0	3,73	0,0	50	7 – 18 Uhr

Tab. 19: Parkplatz

7.2.5 Objekteinrichtung Hötzel

Überblick

- Adresse: Jahnstraße 41
- Betriebszeiten: 7 – 17 Uhr (abzgl. 30 - 60 min Pause)
- Mitarbeiter: 28 (ca. 15 mit Pkw)
- Abteilungen: Maschinenhalle, Bankraum, Lackierraum
- Relevante Geräusche: Betriebshallen, Warenanlieferung/-versand, Mitarbeiterparkplatz

Gebäudeabstrahlung

Der Innenpegel in der Maschinenhalle wurde vor Ort gemessen [33][29]. Für den Innen-

pegel im Bankraum, der zeitlich stark schwankt, wurde in Anlehnung an [20] ein mittlerer Innenpegel von 75 dB(A) angesetzt. Für die Außenbauteile der Hallen wurden Schalldämmmaße entsprechender einschlägiger Fachliteratur berücksichtigt; dabei wurde konservativ herangegangen, da der Bauteilaufbau nicht exakt identifiziert werden konnte. Die Tore der drei Werkstatthallen wurden als dauerhaft geöffnet angesetzt (Sommerfall).

Maschinenhalle Abstrahlende Außenbauteile	Innenpegel L_i in dB(A)	Impuls- / Tonzu- schlag K_I / K_T in dB(A)	Bewertetes Schalldämm- Maß R'_w in dB	Einwirkzeit T_e
Porenbetonwände (30 cm)	79,0	3 / -	44	9,5 Std. tags
Kassettenwände		3 / -	34	9,5 Std. tags
Trapezblechdach MF-Dämmung		3 / -	36	9,5 Std. tags
Lichtkuppel		3 / -	23	9,5 Std. tags
RWA geöffnet		3 / -	5	9,5 Std. tags
Fenster		3 / -	30	9,5 Std. tags
Fenster gekippt		3 / -	10	9,5 Std. tags

Tab. 20: Abstrahlende Außenbauteile - Maschinenhalle

Bankraum Abstrahlende Außenbauteile	Innenpegel L_i in dB(A)	Impuls- / Tonzu- schlag K_I / K_T in dB(A)	Bewertetes Schalldämm- Maß R'_w in dB	Einwirkzeit T_e
Porenbetonwände (30 cm)	75,0	3 / 3	44	9,5 Std. tags
Trapezblechdach mit Dämmung		3 / 3	36	9,5 Std. tags
RWA geöffnet		3 / 3	5	9,5 Std. tags
Fenster		3 / 3	30	9,5 Std. tags
Fenster gekippt		3 / 3	10	9,5 Std. tags
Tor offen		3 / 3	0	9,5 Std. tags

Tab. 21: Abstrahlende Außenbauteile - Bankraum

Fahrzeugverkehr

Für die Lkw-Fahrten wurde mit einem längenbezogenen Schallleistungspegel in Höhe von 63 dB(A)/mh, für die Transporter mit 58 dB(A)/mh gerechnet, jeweils bezogen auf 1 Fahrt. Der Wert beinhaltet bereits den Impulszuschlag durch das angewandte Taktmaximalver-

fahren. Nebengeräusche wie Türenschnallen, Motorstart u.ä. wurden als Punktschallquelle mit einem Schallleistungspegel von $L_{w,1h} = 84,3 \text{ dB(A)/h}$ für Lkw und $74,0 \text{ dB(A)/h}$ für Transporter berücksichtigt.

Fahrzeugverkehr	Schallleistungspegel L'_w in dB(A)/mh	Impulszuschlag K_I in dB(A)	Anzahl	Einwirkzeit T_e
Lkw	63,0	enthalten	4	4 x 60 min tags
Transporter	58,0	enthalten	3	3 x 60 min tags
Palettenhubwagen	56,6	enthalten	2 x 14	28 x 60 min tags

Tab. 22: Fahrzeugverkehr

Parkplatzverkehr

Die Geräusche des Mitarbeiterparkplatzes wurde nach der 2007 neu aufgelegten Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamts für Umweltschutz [16] errechnet. Als Parkplatzart wurde die Kategorie 'Besucher und Mitarbeiter', für die Straßenoberfläche 'asphaltierte Fahrgassen' gewählt.

Parkplatz	unbewerteter Schallleistungspegel L_w	darin enthaltene Zuschläge für				Anzahl der Fahrzeugbewegungen	
		Parkplatzart K_{PA}	Impulse K_I	Durchfahranteil K_D	Straßenoberfläche K_{Stro}		
	in dB(A)	in dB				N	Zeitraum
Pkw-Bewegungen	80,71	0,0	4,0	1,95	0,0	45	6 – 18 Uhr

Tab. 23: Parkplatz

7.2.6 Parkplatz Turnhalle + Restaurant Bella Napoli

Für die Modellierung der Außensitzplätze des Restaurants Bella Napoli wurde von einem maximalen Betrieb ausgegangen, bei dem alle 40 Außensitzplätze permanent belegt sind.

Für die Berechnung wurde der Modellansatz der VDI 3770 [23] verwendet und ein Schallleistungspegel von $L_{w,A} = 65 \text{ dB(A)}$ pro sprechende Person für normales Sprechen angesetzt. Dabei wird davon ausgegangen, dass sich maximal 50 % der Gäste gleichzeitig unterhalten.

Außensitzplätze Bella Napoli	Schallleistungspegel L_w in dB(A)	Zuschläge K in dB	Einwirkzeit T_e
40 Personen (50 % sprechend)	78	-	12 – 14 Uhr 17 – 24 Uhr

Tab. 24: Außensitzplätze

Parkplatzverkehr

Die Geräusche des Restaurant- und Turnhallenparkplatzes wurde nach der 2007 neu aufgelegten Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamts für Umweltschutz [16] errechnet. Als Parkplatzart wurde die Kategorie ‚Besucher und Mitarbeiter‘, für die Straßenoberfläche ‚asphaltierte Fahrgassen‘ gewählt.

Parkplatz	unbewerteter Schallleistungspegel L_w	darin enthaltene Zuschläge für				Anzahl der Fahrzeugbewegungen	
		Parkplatzart K_{PA}	Impulse K_I	Durchfahranteil K_D	Straßenoberfläche K_{Stro}		
	in dB(A)	in dB				N	Zeitraum
Pkw-Bewegungen	80,71	0,0	4,0	1,95	0,0	100 30	tags nachts

Tab. 25: Parkplatz

7.3 Ergebnisse

Die im Plangebiet zu erwartenden Geräuschimmissionen wurden bei freier Schallausbreitung, d.h. ohne die geplante Bebauung, ermittelt, die sich auf die abgewandten Fassadenbereichen pegelmindernd auswirken würden. Die ermittelten Beurteilungspegel wurden nach TA Lärm [5] bewertet. Mit den Anforderungen der TA Lärm [5] sind automatisch auch die Anforderungen der DIN 18005 [1] erfüllt.

Die Ergebnisse in den Anlagen 4 - 5 zeigen, dass die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [2] sowie die Immissionsrichtwerte der TA Lärm [5] für ein Mischgebiet (60 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts) und für ein allgemeines Wohngebiet (55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts) im gesamten Plangebiet eingehalten werden. In dem vorgesehenen Mischgebiet liegen die prognostizierten Beurteilungspegel durch das benachbarte Gewerbe unter 48 dB(A) tags und unter 41 dB(A) nachts. In dem vorgesehenen allgemei-

nen Wohngebiet liegen die prognostizierten Beurteilungspegel unter 47 dB(A) tags und unter 38 dB(A) nachts.

Maximalpegel $L_{\max}$

Nach TA Lärm [5] sind bei der Beurteilung der Immissionssituation auch kurzzeitige Geräuschspitzen (Maximalpegel) zu berücksichtigen. Der jeweilige Immissionsrichtwert darf tags um nicht mehr als $\Delta L = 30$ dB(A) und nachts um nicht mehr als $\Delta L = 20$ dB(A) überschritten werden (vgl. Kapitel 5.1).

Die höchsten kurzzeitigen Geräuschspitzen treten durch die Betriebsbremse eines Lkw mit einem Maximalpegel von 108 dB(A) gemäß [18] sowie durch das Türen- bzw. Kofferraumschließen der Pkw auf den Parkplätzen in Höhe von 99,5 dB(A) [16] auf. Wie nicht weiter dokumentierte Ergebnisse zeigen, werden auch die zulässigen Maximalpegel nach TA Lärm [5] innerhalb des Plangebiets eingehalten.

Anlagenzielverkehr

Wie in Kapitel 5.1 ausgeführt, sind die Geräuschimmissionen, welche durch den Anlagenzielverkehr (AZV) auf öffentlichen Verkehrsflächen an den maßgeblichen Immissionsorten verursacht werden, separat nach den RLS-90 [8] zu berechnen und nach 16. BImSchV [7] zu beurteilen.

Auf den Anlagenzielverkehr wird an dieser Stelle nicht näher eingegangen. Stattdessen wird auf die Prognose der allgemeinen Verkehrsgeräusche nach DIN 18005 [1] verwiesen (siehe Kapitel 6).

Tieffrequente Schallimmissionen

Tieffrequente Geräuschimmissionen lassen sich im Rahmen der vorliegenden Prognose nicht feststellen, da das anzuwendende Rechenverfahren nach DIN ISO 9613-2 [10] einen Frequenzbereich von 63 Hz – 8000 Hz angibt und tieffrequente Geräuschimmissionen nach DIN 45680 [14] in einem Frequenzbereich von 10 Hz – 80 Hz definiert sind.

Nur durch Messungen am Immissionsort kann geprüft werden, ob tieffrequente Geräuschimmissionen einwirken. Tieffrequente Geräuschimmissionen im Sinne der DIN 45680 [14] sind aufgrund der Art der Geräuschquellen jedoch nicht zu erwarten.

8 Vorschläge zu textlichen Festsetzungen im Bebauungsplan

Die nachfolgend genannten textlichen Festsetzungen für den Bebauungsplan verstehen sich lediglich als Vorschläge zum Schutz vor Verkehrsgeräuschimmissionen.

Schutz vor Verkehrsgeräuschen:

Aufgrund von Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [1] sind zum Schutz vor Verkehrsgeräuschen geeignete Schallschutzmaßnahmen erforderlich. Der Schutz ist durch passive Lärmschutzmaßnahmen vorzusehen. An den Gebäudefassaden sind vor schutzwürdigen Räumen die Bestimmungen der DIN 4109 [9] einzuhalten. Im Rahmen eines Baugenehmigungsverfahrens ist vom Antragsteller ein Nachweis zu erbringen, dass die erforderlichen resultierenden Schalldämm-Maße der Außenbauteile von schutzbedürftigen Wohnräumen entsprechend der Lärmpegelbereiche dimensioniert werden (hier dokumentiert in Anlage 3). Schlafräume, die Beurteilungspegeln von über 45 dB(A) zur Nachtzeit ausgesetzt sind, sollten eine fensterunabhängige Lüftungseinrichtung erhalten.

9 Qualität der Untersuchung

Die verwendeten Emissionsansätze zur Berechnung der Gewerbe Geräusche basieren auf Emissionsansätzen der Fachstudien der Landesämter für Umweltschutz [16]-[18], die durch eigene Messwerte [29][33] sowie durch Angaben der Betreiber bzgl. der Frequentierung und Einwirkzeiten [28] ergänzt wurden. Die gewählten Ansätze wurden konservativ gewählt (geöffnete Tore und Fenster, hohe Innenpegel, konservative Schalldämm-Maße etc.), sodass erwartet wird, dass die prognostizierten Beurteilungspegel im oberen Vertrauensbereich liegen.

Nutzungsänderung durch den geplanten Abriss der Turnhalle und des Restaurants Bella Napoli konnte zum Zeitpunkt der Untersuchung nicht berücksichtigt werden, stattdessen wurde der Status Quo untersucht. Um Immissionskonflikte durch eine gewerbliche Neuansiedlung zu vermeiden, ist im Falle eines zukünftigen Bauantrags durch einen Gewerbetreibenden eine Schallimmissionsprognose zu fordern. Es ist darauf zu achten, dass in dieser Prognose das Bebauungsplangebiet als maßgeblicher Immissionsort mit berücksichtigt wird, selbst wenn das Bebauungsplangebiet zum Zeitpunkt einer gewerblichen Neuansiedlung noch nicht erschlossen ist.

Die für die Verkehrsprognose verwendeten Verkehrsmengen stammen aus der Straßenverkehrszählung 2010 für Baden-Württemberg [27] und wurden mit einem jährlichen Zuwachsfaktor von 0,9 % auf das Prognosejahr 2025 hochgerechnet. Da sich Verkehrsmengenänderungen nur geringfügig auswirken⁷, sind die Ergebnisse der Verkehrslärmbeurteilung als recht sicher anzusehen.

⁷ Eine Verdoppelung der Verkehrsmenge führt zu einer Zunahme der Beurteilungspegel um 3 dB.

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.

Schwäbisch Hall, den 30.05.2018

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 verantwortlich

Dipl.-Geogr. Simone Beyer

bearbeitet

11 Anlagenverzeichnis

Grafische Darstellung der Ergebnisse

- 1 Verkehrsgeräusche TAG in 5 m über Grund
- 2 Verkehrsgeräusche NACHT in 5 m über Grund
- 3 Lärmpegelbereiche
- 4 Gewerbe Geräusche TAG in 5 m über Grund
- 5 Gewerbe Geräusche NACHT in 5 m über Grund

Tabellarische Darstellung der Ergebnisse

- 6 Straßendaten
- 7 - 10 Quelldaten Gewerbe
- 11 Parkplatzdaten

Verkehrsgeräusche zur Tageszeit

Berechnet nach RLS-90 in 5 m über Grund und beurteilt nach DIN 18005 bei freier Schallausbreitung.



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Dachfläche
- Industriehalle
- Emission Straße
- Straße
- Plangebiet
- Mischgebiet
- Allg-Wohngebiet

Beurteilungspegel L_T in dB(A)

	≤ 35
	$35 < \leq 40$
	$40 < \leq 45$
	$45 < \leq 50$
	$50 < \leq 55$
	$55 < \leq 60$
	$60 < \leq 65$
	$65 < \leq 70$
	$70 < \leq 75$
	$75 < \leq 80$

Bericht Nr. 17674



Maßstab 1:2500



Verkehrsgeräusche zur Nachtzeit

Berechnet nach RLS-90 in 5 m über Grund und beurteilt nach DIN 18005 bei freier Schallausbreitung.



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Dachfläche
- Industriehalle
- Emission Straße
- Straße
- Plangebiet
- Mischgebiet
- Allg. Wohngebiet

Beurteilungspegel L_T in dB(A)

	≤ 35
	$35 < \leq 40$
	$40 < \leq 45$
	$45 < \leq 50$
	$50 < \leq 55$
	$55 < \leq 60$
	$60 < \leq 65$
	$65 < \leq 70$
	$70 < \leq 75$
	$75 < \leq 80$
	$80 <$

Bericht Nr. 17674



Maßstab 1:2500



Lärmpegelbereiche

Berechnet nach DIN 4109 in 5 m über Grund bei freier Schallausbreitung ohne aktive Lärmschutzmaßnahmen.



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Dachfläche
- Industriehalle
- Emission Straße
- Straße
- Plangebiet

Lärmpegelbereich mit Pegelwerten L_p in dB(A)

I	< 56
II	< 61
III	< 66
IV	< 71
V	< 76
VI	< 81
VII	

Bericht Nr. 17674



Maßstab 1:2500



Gewerbegeräusche zur Tageszeit

Berechnet nach DIN ISO 9613-2 in 5 m über Grund und beurteilt nach TA Lärm bei freier Schallausbreitung.



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Dachfläche
- Industriehalle
- Plangebiet
- Parkplatz
- Schallquelle
- Linienschallquelle
- Flächenschallquelle
- Bodenfaktor G=0
- Mischgebiete
- Allg. Wohngebiete

Beurteilungspegel L_T in dB(A)

	<= 35
	35 < <= 40
	40 < <= 45
	45 < <= 50
	50 < <= 55
	55 < <= 60
	60 < <= 65
	65 < <= 70
	70 < <= 75
	75 < <= 80
	80 <

Bericht Nr. 17674



Maßstab 1:2500



Gewerbegeräusche zur Nachtzeit

Berechnet nach DIN ISO 9613-2 in 5 m über Grund und beurteilt nach TA Lärm bei freier Schallausbreitung.



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Dachfläche
- Industriehalle
- Plangebiet
- Parkplatz
- Schallquelle
- Linienschallquelle
- Flächenschallquelle
- Bodenfaktor G=0
- Mischgebiete
- Allg. Wohngebiete

Beurteilungspegel L_T in dB(A)

	≤ 35
	$35 < \leq 40$
	$40 < \leq 45$
	$45 < \leq 50$
	$50 < \leq 55$
	$55 < \leq 60$
	$60 < \leq 65$
	$65 < \leq 70$
	$70 < \leq 75$
	$75 < \leq 80$
	$80 <$

Bericht Nr. 17674



Maßstab 1:2500

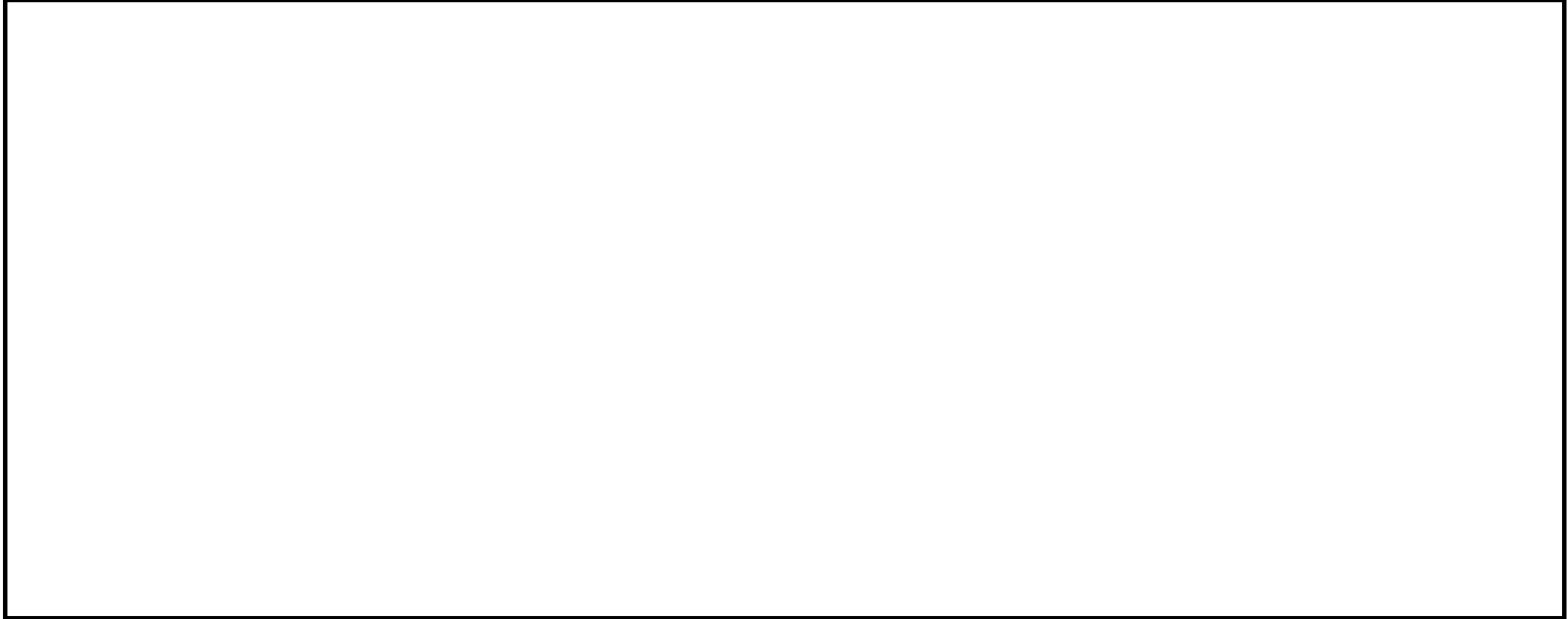


STRASSENDATEN

Bericht Nr.: 17674

Prognose Verkehrsgeräusche 5 m über Grund

Straße	KM	DTV Kfz/24h	v Pkw km/h	v Lkw km/h	k Tag	k Nacht	M Tag Kfz/h	M Nacht Kfz/h	p Tag %	p Nacht %	DStro	Steig- ung %	D Stg dB(A)	D Refl dB(A)	LmE Tag dB(A)	LmE Nacht dB(A)
B466	0,000	12520	70	70	0,0575	0,0100	720	125	3,6	4,5	0,00	0,1	0,0	0,0	64,1	56,9
B466	0,650	12520	50	50	0,0575	0,0100	720	125	3,6	4,5	0,00	1,1	0,0	0,0	61,8	54,7
B466 ab altem Ortsschild	0,000	12520	50	50	0,0575	0,0100	720	125	3,6	4,5	0,00	0,2	0,0	0,0	61,8	54,7
B466	0,000	12520	50	50	0,0575	0,0100	720	125	3,6	4,5	0,00	0,0	0,0	0,0	61,8	54,7
Kreisverkehr	0,000	6260	50	50	0,0575	0,0100	360	63	3,6	4,5	0,00	0,0	0,0	0,0	58,8	51,6



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

QUELLDATEN

Prognose Gewerbegeräusche 5 m über Grund

Bericht Nr.: 17674

Schallquelle	Quellentyp	I 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
Brigovic Werkstatt	Fläche	60,5	8 - 18 Uhr	85,0	44	56,3	38,5	3	0	34,9	44,6	51,4	51,6	48,1	45,3	40,9	36,5
Brigovic Werkstatt	Fläche	75,5	8 - 18 Uhr	85,0	44	57,3	38,5	3	0	35,9	45,6	52,4	52,6	49,1	46,3	41,9	37,5
Brigovic Werkstatt	Fläche	48,1	8 - 18 Uhr	85,0	44	55,3	38,5	3	0	33,9	43,6	50,4	50,6	47,1	44,3	39,9	35,5
Brigovic Werkstatt Dach	Fläche	224,0	8 - 18 Uhr	85,0	28	78,6	55,1	3	0	59,6	68,3	74,1	72,9	67,9	68,0	68,6	59,2
Brigovic Werkstatt Fenster	Fläche	30,0	8 - 18 Uhr	85,0	30	68,9	54,1	3	0	46,8	57,5	66,3	62,5	56,0	50,2	56,8	47,4
Brigovic Werkstatt Tor offen	Fläche	17,5	8 - 18 Uhr	85,0	1	94,4	82,0	3	0	58,5	73,2	81,0	84,2	87,7	88,9	89,5	80,1
Hötzel Bankraum	Fläche	51,6	7 - 17 Uhr (abzgl. 30min	75,0	44	45,6	28,5	3	3	24,2	33,9	40,7	40,9	37,4	34,6	30,2	25,8
Hötzel Bankraum	Fläche	88,8	7 - 17 Uhr (abzgl. 30min	75,0	44	48,0	28,5	3	3	26,6	36,3	43,1	43,3	39,8	37,0	32,6	28,2
Hötzel Bankraum	Fläche	35,3	7 - 17 Uhr (abzgl. 30min	75,0	44	44,0	28,5	3	3	22,5	32,2	39,0	39,2	35,7	32,9	28,5	24,1
Hötzel Bankraum Dach	Fläche	288,3	7 - 17 Uhr (abzgl. 30min	75,0	36	63,3	38,7	3	3	54,7	59,5	56,4	54,0	49,0	49,1	49,7	40,3
Hötzel Bankraum Fenster	Fläche	8,9	7 - 17 Uhr (abzgl. 30min	75,0	30	53,6	44,1	3	3	31,6	42,3	51,1	47,3	40,7	34,9	41,5	32,1
Hötzel Bankraum Fenster	Fläche	5,4	7 - 17 Uhr (abzgl. 30min	75,0	30	51,4	44,1	3	3	29,4	40,1	48,9	45,1	38,6	32,8	39,4	30,0
Hötzel Bankraum Fenster	Fläche	6,0	7 - 17 Uhr (abzgl. 30min	75,0	30	51,9	44,1	3	3	29,9	40,5	49,3	45,5	39,0	33,2	39,8	30,4
Hötzel Bankraum Fenster	Fläche	14,6	7 - 17 Uhr (abzgl. 30min	75,0	30	55,8	44,1	3	3	33,7	44,4	53,2	49,4	42,9	37,1	43,7	34,3
Hötzel Bankraum Kippfenster	Fläche	3,0	7 - 17 Uhr (abzgl. 30min	75,0	10	69,0	64,2	3	3	23,9	40,6	50,4	55,6	61,1	64,3	64,9	55,5
Hötzel Bankraum Kippfenster	Fläche	7,5	7 - 17 Uhr (abzgl. 30min	75,0	10	72,9	64,2	3	3	27,8	44,5	54,3	59,5	65,0	68,2	68,8	59,4
Hötzel Bankraum Kippfenster	Fläche	2,6	7 - 17 Uhr (abzgl. 30min	75,0	10	68,3	64,2	3	3	23,2	39,9	49,7	54,9	60,4	63,6	64,2	54,8
Hötzel Bankraum Kippfenster	Fläche	4,5	7 - 17 Uhr (abzgl. 30min	75,0	10	70,7	64,2	3	3	25,6	42,3	52,1	57,3	62,8	66,0	66,6	57,2
Hötzel Bankraum RWA auf	Fläche	3,0	7 - 17 Uhr (abzgl. 30min	75,0	5	73,9	69,2	3	3	28,8	45,5	55,3	60,5	66,0	69,2	69,8	60,4
Hötzel Bankraum Tor offen	Fläche	17,5	7 - 17 Uhr (abzgl. 30min	75,0	1	84,4	72,0	3	3	48,5	63,2	71,0	74,2	77,7	78,9	79,5	70,1
Hötzel Bankraum Tor offen	Fläche	20,0	7 - 17 Uhr (abzgl. 30min	75,0	1	85,0	72,0	3	3	49,1	63,8	71,6	74,8	78,3	79,5	80,1	70,7
Hötzel E-Stapler Lkw-Entladung	Fläche	66,2	30 min tags	0,0	0	90,0	71,8	3	0	57,0	67,0	74,0	80,0	83,0	84,0	84,0	82,0
Hötzel Lkw Anlieferung	Linie	168,2	2 Bew. tags	0,0	0	85,3	63,0	0	0	65,6	68,6	74,6	77,6	81,6	78,6	72,6	64,6
Hötzel Lkw Betrieb	Linie	116,5	4 Bew. tags	0,0	0	83,7	63,0	0	0	64,0	67,0	73,0	76,0	80,0	77,0	71,0	63,0
Hötzel Lkw Nebengeräusche	Punkt		2 Bew. tags	0,0	0	84,3	84,3	0	0	64,6	67,6	73,6	76,6	80,6	77,6	71,6	63,6
Hötzel Lkw Nebengeräusche	Punkt		4 Bew. tags	0,0	0	84,3	84,3	0	0	64,6	67,6	73,6	76,6	80,6	77,6	71,6	63,6
Hötzel Maschinenhalle	Fläche	97,4	7 - 17 Uhr (abzgl. 30min	79,0	44	52,4	32,5	3	0	31,0	40,7	47,5	47,7	44,2	41,4	37,0	32,6
Hötzel Maschinenhalle	Fläche	99,1	7 - 17 Uhr (abzgl. 30min	79,0	44	52,5	32,5	3	0	31,0	40,7	47,5	47,7	44,2	41,4	37,0	32,6
Hötzel Maschinenhalle	Fläche	32,0	7 - 17 Uhr (abzgl. 30min	79,0	44	47,6	32,5	3	0	26,1	35,8	42,6	42,8	39,3	36,5	32,1	27,7
Hötzel Maschinenhalle	Fläche	105,6	7 - 17 Uhr (abzgl. 30min	79,0	44	52,7	32,5	3	0	31,3	41,0	47,8	48,0	44,5	41,7	37,3	32,9
Hötzel Maschinenhalle	Fläche	59,7	7 - 17 Uhr (abzgl. 30min	79,0	44	50,3	32,5	0	0	28,8	38,5	45,3	45,5	42,0	39,2	34,8	30,4
Hötzel Maschinenhalle Anbau	Fläche	167,0	7 - 17 Uhr (abzgl. 30min	79,0	34	66,9	44,7	3	0	58,3	63,1	60,0	57,6	52,6	52,7	53,3	43,9



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

QUELLDATEN

Prognose Gewerbegeräusche 5 m über Grund

Bericht Nr.: 17674

Schallquelle	Quellentyp	I 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
Hötzel Maschinenhalle Anbau	Fläche	108,9	7 - 17 Uhr (abzgl. 30min	79,0	34	65,0	44,7	3	0	56,4	61,2	58,1	55,8	50,7	50,8	51,4	42,0
Hötzel Maschinenhalle Anbau	Fläche	93,1	7 - 17 Uhr (abzgl. 30min	79,0	34	64,4	44,7	3	0	55,8	60,6	57,5	55,1	50,1	50,1	50,8	41,4
Hötzel Maschinenhalle Anbau Dach	Fläche	501,7	7 - 17 Uhr (abzgl. 30min	79,0	36	69,7	42,7	3	0	61,1	65,9	62,8	60,4	55,4	55,5	56,1	46,7
Hötzel Maschinenhalle Anbau Dach	Fläche	24,0	7 - 17 Uhr (abzgl. 30min	79,0	23	67,7	53,9	3	0	40,9	54,8	62,5	61,6	58,8	58,4	58,9	49,5
Hötzel Maschinenhalle Anbau Dach	Fläche	12,0	7 - 17 Uhr (abzgl. 30min	79,0	5	83,9	73,2	3	0	38,9	55,6	65,4	70,6	76,1	79,3	79,9	70,5
Hötzel Maschinenhalle Anbau Fenster	Fläche	38,0	7 - 17 Uhr (abzgl. 30min	79,0	30	63,9	48,1	3	0	41,9	52,6	61,4	57,6	51,0	45,2	51,8	42,4
Hötzel Maschinenhalle Anbau Fenster	Fläche	16,0	7 - 17 Uhr (abzgl. 30min	79,0	30	60,2	48,1	3	0	38,1	48,8	57,6	53,8	47,3	41,5	48,1	38,7
Hötzel Maschinenhalle Anbau Tore	Fläche	49,9	7 - 17 Uhr (abzgl. 30min	79,0	1	93,0	76,0	3	0	57,1	71,8	79,6	82,8	86,3	87,5	88,1	78,7
Hötzel Maschinenhalle Dach	Fläche	496,9	7 - 17 Uhr (abzgl. 30min	79,0	36	69,6	42,7	3	0	61,0	65,8	62,7	60,3	55,3	55,4	56,0	46,6
Hötzel Maschinenhalle Dach	Fläche	923,8	7 - 17 Uhr (abzgl. 30min	79,0	36	72,3	42,7	3	0	63,7	68,5	65,4	63,0	58,0	58,1	58,7	49,3
Hötzel Maschinenhalle Fenster	Fläche	32,0	7 - 17 Uhr (abzgl. 30min	79,0	30	63,2	48,1	3	0	41,1	51,8	60,6	56,8	50,3	44,5	51,1	41,7
Hötzel Maschinenhalle Fenster	Fläche	21,5	7 - 17 Uhr (abzgl. 30min	79,0	30	61,4	48,1	3	0	39,4	50,1	58,9	55,1	48,6	42,8	49,4	40,0
Hötzel Maschinenhalle Kippfenster	Fläche	16,0	7 - 17 Uhr (abzgl. 30min	79,0	10	80,2	68,2	3	0	35,1	51,8	61,6	66,8	72,3	75,5	76,1	66,7
Hötzel Maschinenhalle Lichtkuppel	Fläche	6,6	7 - 17 Uhr (abzgl. 30min	79,0	23	62,0	53,9	3	0	35,2	49,1	56,8	55,9	53,1	52,7	53,2	43,8
Hötzel Maschinenhalle Lichtkuppel	Fläche	6,6	7 - 17 Uhr (abzgl. 30min	79,0	23	62,0	53,9	3	0	35,2	49,1	56,8	55,9	53,1	52,7	53,2	43,8
Hötzel Maschinenhalle Rolltor	Fläche	9,0	7 - 17 Uhr (abzgl. 30min	79,0	20	66,4	56,9	3	0	39,6	51,3	56,1	57,7	59,8	59,9	60,6	51,2
Hötzel Maschinenhalle Rolltor	Fläche	12,0	7 - 17 Uhr (abzgl. 30min	79,0	20	67,6	56,9	3	0	40,9	52,6	57,4	59,0	61,1	61,2	61,9	52,5
Hötzel Maschinenhalle RWA auf	Fläche	3,4	7 - 17 Uhr (abzgl. 30min	79,0	5	78,5	73,2	3	0	33,4	50,1	59,9	65,1	70,6	73,8	74,4	65,0
Hötzel Maschinenhalle RWA auf	Fläche	3,4	7 - 17 Uhr (abzgl. 30min	79,0	5	78,5	73,2	3	0	33,4	50,1	59,9	65,1	70,6	73,8	74,4	65,0
Hötzel Palettenhubwagen	Linie	13,5	2 x 14 Bew. tags	0,0	0	67,9	56,6	0	0	42,7	48,7	55,4	58,7	63,4	63,4	58,2	46,2
Hötzel Transporter Anlieferung	Linie	138,2	1 Bew. tags	0,0	0	79,4	58,0	0	0	64,3	68,3	70,3	72,3	74,3	72,3	67,3	59,3
Hötzel Transporter Betrieb	Linie	116,5	4 Bew. tags	0,0	0	74,0	53,3	0	0	54,3	57,3	63,3	66,3	70,3	67,3	61,3	53,3
Hötzel Transporter Nebengeräusch	Punkt		1 Bew. tags	0,0	0	74,0	74,0	0	0	54,3	57,3	63,3	66,3	70,3	67,3	61,3	53,3
Hötzel Transporter Nebengeräusche	Punkt		4 Bew. tags	0,0	0	74,0	74,0	0	0	54,3	57,3	63,3	66,3	70,3	67,3	61,3	53,3
Restaurant Außensitzplätze	Fläche	48,6	12-14 Uhr, 17-24 Uhr	0,0	0	78,0	61,1	0	0	46,0	54,3	64,2	71,5	74,5	71,2	66,1	57,5
Rüster Containerwechsel	Punkt		3 x 10 min tags	0,0	0	102,6	102,6	4	0	79,8	85,8	86,5	93,4	100,	94,4	87,8	79,9
Rüster Lkw Anlief./Versand	Linie	156,1	3 Bew. tags	0,0	0	84,9	63,0	0	0	65,3	68,3	74,3	77,3	81,3	78,3	72,3	64,3
Rüster Lkw Containerwechsel	Linie	183,8	1 Bew. tags	0,0	0	85,6	63,0	0	0	66,0	69,0	75,0	78,0	82,0	79,0	73,0	65,0
Rüster Lkw Nebengeräusch	Punkt		1 Bew. tags	0,0	0	84,3	84,3	0	0	64,6	67,6	73,6	76,6	80,6	77,6	71,6	63,6
Rüster Lkw Nebengeräusche	Punkt		3 Bew. tags	0,0	0	84,3	84,3	0	0	64,6	67,6	73,6	76,6	80,6	77,6	71,6	63,6
Rüster Schleiferei	Fläche	555,5	5 - 22 Uhr	75,0	44	59,0	31,6	2	0	42,7	48,7	54,1	55,2	49,1	43,6	35,8	35,1
Rüster Schleiferei	Fläche	29,9	5 - 22 Uhr	75,0	44	46,3	31,6	2	0	30,1	36,1	41,5	42,6	36,5	31,0	23,2	22,5



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

QUELLDATEN

Prognose Gewerbegeräusche 5 m über Grund

Bericht Nr.: 17674

Schallquelle	Quellentyp	I 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
Rüster Schleiferei	Fläche	51,6	5 - 22 Uhr	75,0	44	48,7	31,6	2	0	32,4	38,4	43,8	44,9	38,8	33,3	25,5	24,8
Rüster Schleiferei	Fläche	29,8	5 - 22 Uhr	75,0	44	46,3	31,6	2	0	30,0	36,0	41,4	42,5	36,4	30,9	23,1	22,4
Rüster Schleiferei	Fläche	226,3	5 - 22 Uhr	75,0	44	55,1	31,6	2	0	38,8	44,8	50,2	51,3	45,2	39,7	31,9	31,2
Rüster Schleiferei	Fläche	82,0	5 - 22 Uhr	75,0	44	50,7	31,6	2	0	34,4	40,4	45,8	46,9	40,8	35,3	27,5	26,8
Rüster Schleiferei	Fläche	223,3	5 - 22 Uhr	75,0	44	55,1	31,6	2	0	38,8	44,8	50,2	51,3	45,2	39,7	31,9	31,2
Rüster Schleiferei	Fläche	140,9	5 - 22 Uhr	75,0	44	53,1	31,6	2	0	36,8	42,8	48,2	49,3	43,2	37,7	29,9	29,2
Rüster Schleiferei Dach	Fläche	3403,6	5 - 22 Uhr	75,0	36	78,6	43,3	2	0	73,6	74,7	70,2	68,7	61,1	58,5	55,7	50,0
Rüster Schleiferei Fenster	Fläche	18,0	5 - 22 Uhr	75,0	30	59,9	47,3	2	0	42,9	49,8	57,2	54,3	45,2	36,7	39,9	34,2
Rüster Schleiferei Fenster	Fläche	15,0	5 - 22 Uhr	75,0	30	59,1	47,3	2	0	42,1	49,0	56,4	53,5	44,4	35,9	39,1	33,4
Rüster Schleiferei Fenster	Fläche	18,0	5 - 22 Uhr	75,0	30	59,9	47,3	2	0	42,9	49,8	57,2	54,3	45,2	36,7	39,9	34,2
Rüster Schleiferei Fenster	Fläche	4,5	5 - 22 Uhr	75,0	30	53,8	47,3	2	0	36,8	43,8	51,2	48,3	39,2	30,7	33,9	28,2
Rüster Schleiferei Fenster	Fläche	76,5	5 - 22 Uhr	75,0	30	66,1	47,3	2	0	49,1	56,1	63,5	60,6	51,5	43,0	46,2	40,5
Rüster Schleiferei Tor offen	Fläche	5,0	5 - 22 Uhr	75,0	1	79,0	72,0	2	0	51,3	62,3	68,7	72,8	73,7	72,2	69,4	63,7
Rüster Stanzerei	Fläche	155,5	5 - 22 Uhr	80,0	44	55,9	34,0	5	0	35,9	42,1	51,0	52,0	46,2	43,0	39,4	41,9
Rüster Stanzerei	Fläche	168,7	5 - 22 Uhr	80,0	44	56,3	34,0	5	0	36,3	42,5	51,4	52,4	46,6	43,4	39,8	42,3
Rüster Stanzerei Dach	Fläche	1322,1	5 - 22 Uhr	80,0	28	81,8	50,6	5	0	64,2	69,4	77,3	76,9	69,6	69,3	70,7	68,2
Rüster Stanzerei Lichtkuppel	Fläche	6,0	5 - 22 Uhr	80,0	23	63,0	55,2	5	0	37,8	48,2	58,0	57,9	52,8	52,0	53,3	50,8
Rüster Stanzerei Lichtkuppel	Fläche	6,0	5 - 22 Uhr	80,0	23	63,0	55,2	5	0	37,8	48,2	58,0	57,9	52,8	52,0	53,3	50,8
Rüster Stanzerei Lichtkuppel	Fläche	6,0	5 - 22 Uhr	80,0	23	63,0	55,2	5	0	37,8	48,2	58,0	57,9	52,8	52,0	53,3	50,8
Rüster Stanzerei Lichtkuppel	Fläche	6,0	5 - 22 Uhr	80,0	23	63,0	55,2	5	0	37,8	48,2	58,0	57,9	52,8	52,0	53,3	50,8
Rüster Stanzerei RWA auf	Fläche	1,0	5 - 22 Uhr	80,0	5	74,1	74,1	5	0	31,0	44,2	56,1	62,1	65,3	68,1	69,5	67,0
Rüster Stanzerei RWA auf	Fläche	1,0	5 - 22 Uhr	80,0	5	74,1	74,1	5	0	31,0	44,2	56,1	62,1	65,3	68,1	69,5	67,0
Rüster Stanzerei RWA auf	Fläche	1,0	5 - 22 Uhr	80,0	5	74,1	74,1	5	0	31,0	44,2	56,1	62,1	65,3	68,1	69,5	67,0
Rüster Stanzerei RWA auf	Fläche	1,0	5 - 22 Uhr	80,0	5	74,1	74,1	5	0	31,0	44,2	56,1	62,1	65,3	68,1	69,5	67,0
Rüster Stapler Container	Linie	69,4	20 min tags	0,0	0	98,0	79,6	3	0	79,6	83,6	87,6	90,6	93,6	91,6	86,6	81,6
Rüster Stapler Entladung	Fläche	83,2	2 Std. tags	0,0	0	98,0	78,8	3	0	79,6	83,6	87,6	90,6	93,6	91,6	86,6	81,6
Rüster Staplerfahrten Nachbarbetrieb	Linie	163,3	60 min tags	0,0	0	98,0	75,9	3	0	79,6	83,6	87,6	90,6	93,6	91,6	86,6	81,6
Rüster Transporter Anlief./Versand	Linie	156,1	3 Bew. tags	0,0	0	79,9	58,0	0	0	64,8	68,8	70,8	72,8	74,8	72,8	67,8	59,8
Rüster TRansporter Nebengeräusch	Punkt		3 Bew. tags	0,0	0	74,0	74,0	0	0	54,3	57,3	63,3	66,3	70,3	67,3	61,3	53,3
Rüster Versand	Fläche	104,0	6 - 16 Uhr (abzgl. 1 Std.	75,0	25	72,2	52,1	0	0	63,7	65,7	61,4	61,5	68,9	48,8	48,7	41,7
Rüster Versand	Fläche	104,1	6 - 16 Uhr (abzgl. 1 Std.	75,0	25	72,2	52,1	0	0	63,7	65,7	61,4	61,5	68,9	48,8	48,7	41,7
Rüster Versand Dach	Fläche	1017,4	6 - 16 Uhr (abzgl. 1 Std.	75,0	28	79,3	49,2	0	0	73,6	71,6	73,6	72,2	66,7	63,6	58,6	53,6



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

QUELLDATEN

Bericht Nr.: 17674

Prognose Gewerbegeräusche 5 m über Grund

Schallquelle	Quellentyp	I 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
Rüster Versand Tor offen	Fläche	16,0	6 - 16 Uhr (abzgl. 1 Std.	75,0	1	84,0	72,0	0	0	65,6	69,6	73,6	76,6	79,6	77,6	72,6	67,6
Rüster Versand Tor offen	Fläche	16,0	6 - 16 Uhr (abzgl. 1 Std.	75,0	1	84,0	72,0	0	0	65,6	69,6	73,6	76,6	79,6	77,6	72,6	67,6
Rüster Werkzeugbau	Fläche	76,2	5 - 22 Uhr	74,0	44	42,2	23,4	5	0	20,1	25,3	33,3	36,0	32,7	31,9	31,2	37,1
Rüster Werkzeugbau	Fläche	98,0	5 - 22 Uhr	74,0	44	43,3	23,4	5	0	21,2	26,4	34,4	37,1	33,8	33,0	32,3	38,2
Rüster Werkzeugbau	Fläche	322,9	5 - 22 Uhr	74,0	44	48,5	23,4	5	0	26,4	31,6	39,6	42,3	39,0	38,2	37,5	43,4
Rüster Werkzeugbau Dach	Fläche	839,2	5 - 22 Uhr	74,0	28	69,9	40,6	5	0	49,5	53,7	60,7	62,1	57,2	59,3	63,6	64,5
Staudenmaier Werkstatt	Fläche	76,0	7:30 - 17 Uhr (abzgl.	75,0	44	47,3	28,5	3	0	25,9	35,6	42,4	42,6	39,1	36,3	31,9	27,5
Staudenmaier Werkstatt	Fläche	52,1	7:30 - 17 Uhr (abzgl.	75,0	44	45,7	28,5	3	0	24,2	33,9	40,7	40,9	37,4	34,6	30,2	25,8
Staudenmaier Werkstatt	Fläche	57,5	7:30 - 17 Uhr (abzgl.	75,0	44	46,1	28,5	3	0	24,7	34,4	41,2	41,4	37,9	35,1	30,7	26,3
Staudenmaier Werkstatt Dach	Fläche	350,8	7:30 - 17 Uhr (abzgl.	75,0	28	70,6	45,1	3	0	51,5	60,2	66,0	64,8	59,8	59,9	60,5	51,1
Staudenmaier Werkstatt Fenster	Fläche	15,0	7:30 - 17 Uhr (abzgl.	75,0	30	55,9	44,1	3	0	33,8	44,5	53,3	49,5	43,0	37,2	43,8	34,4
Staudenmaier Werkstatt Fenster	Fläche	5,0	7:30 - 17 Uhr (abzgl.	75,0	30	51,1	44,1	3	0	29,1	39,8	48,6	44,8	38,2	32,4	39,0	29,6
Staudenmaier Werkstatt Fenster	Fläche	7,5	7:30 - 17 Uhr (abzgl.	75,0	30	52,9	44,1	3	0	30,8	41,5	50,3	46,5	40,0	34,2	40,8	31,4
Staudenmaier Werkstatt Tor auf	Fläche	9,0	7:30 - 17 Uhr (abzgl.	75,0	1	81,5	72,0	3	0	45,6	60,3	68,1	71,3	74,8	76,0	76,6	67,2
Staudenmaier Werkstatt Tor auf	Fläche	8,9	7:30 - 17 Uhr (abzgl.	75,0	1	81,5	72,0	3	0	45,6	60,3	68,1	71,3	74,8	76,0	76,6	67,2
Staudenmaier Werkstatt Tor offen	Fläche	16,0	7:30 - 17 Uhr (abzgl.	75,0	1	84,0	72,0	3	0	48,1	62,8	70,6	73,8	77,3	78,5	79,1	69,7
Staudenmaier Werkstatt Tor offen	Fläche	16,0	7:30 - 17 Uhr (abzgl.	75,0	1	84,0	72,0	3	0	48,1	62,8	70,6	73,8	77,3	78,5	79,1	69,7
Brigovic Parkplatz	Parkplatz	39,0	Parkplatz Brigovic	0,0	0	73,0	57,1	0	0	56,4	68,0	60,5	65,0	65,1	65,5	62,8	56,6
Hader Parkplatz	Parkplatz	288,1	Parkplatz Hader	0,0	0	77,0	52,4	0	0	60,3	71,9	64,4	68,9	69,0	69,4	66,7	60,5
Hötzel Parkplatz	Parkplatz	250,6	Parken Hötzel	0,0	0	80,7	56,7	0	0	64,1	75,7	68,2	72,7	72,8	73,2	70,5	64,3
Restaurant/Turnhalle Parkplatz	Parkplatz	826,4	Parkplatz	0,0	0	85,1	55,9	0	0	68,4	80,0	72,5	77,0	77,1	77,5	74,8	68,6
Rüster Parkplatz	Parkplatz	905,2	Parkplatz Rüster N	0,0	0	85,1	55,5	0	0	68,4	80,0	72,5	77,0	77,1	77,5	74,8	68,6
Staudenmaier Parkplatz	Parkplatz	905,4	Parken Staudenmaier	0,0	0	86,7	57,2	0	0	70,1	81,7	74,2	78,7	78,8	79,2	76,5	70,3



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

PARKPLATZ

Bericht Nr.: 17674

Prognose Gewerbegeräusche 5 m über Grund

Parkplatz	Parkplatz- typ	Stellplätze Anzahl	Zuschlag Parkplatztyp KPA dB	Zuschlag Impulshaltigkeit KI dB	Zuschlag Durchfahranteil KD dB	Zuschlag Straßenoberfläche KStrO dB
Hötzel Parkplatz	Besucher- und Mitarbeiter	15,00	0,00	4,00	1,95	0,00
Staudenmaier Parkplatz	Besucher- und Mitarbeiter	40,00	0,00	4,00	3,73	0,00
Brigovic Parkplatz	Besucher- und Mitarbeiter	4,00	0,00	4,00	0,00	0,00
Hader Parkplatz	Besucher- und Mitarbeiter	10,00	0,00	4,00	0,00	0,00
Rüster Parkplatz	Besucher- und Mitarbeiter	30,00	0,00	4,00	3,31	0,00
Restaurant/Turnhalle Parkplatz	Besucher- und Mitarbeiter	30,00	0,00	4,00	3,31	0,00

