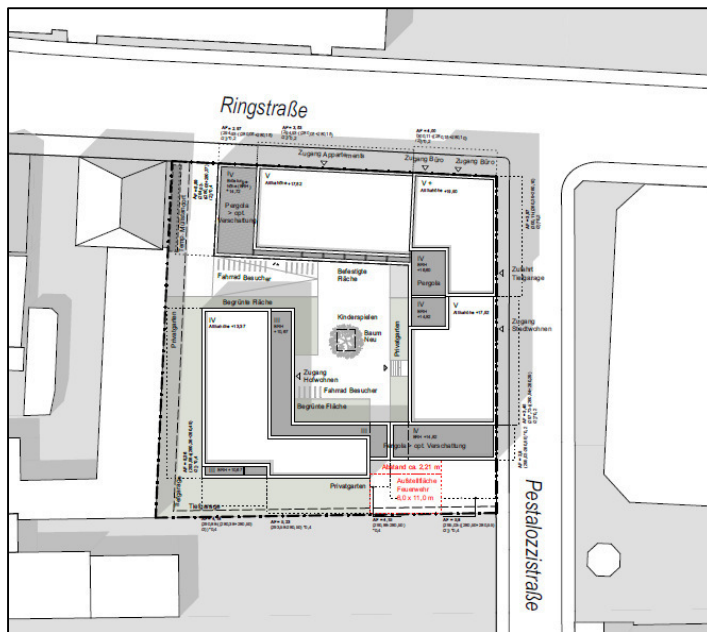


Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach



Projekt:
1995/2 - 6. September 2019

Auftraggeber:
Stadt Fellbach
Amt 61 - Stadtplanungsamt
70731 Fellbach

Bearbeitung:
M.Eng. Dipl.-Geogr. Karsten Mühmer
Sven Baumstark, M.Sc.

Der vorliegende Bericht ersetzt das Gutachten 1995/2 vom 15.08.2019.

INGENIEURBÜRO
FÜR
UMWELTAKUSTIK

BÜRO STUTTGART
Schloßstraße 56
70176 Stuttgart
Tel: 0711 / 218 42 63-0
Fax: 0711 / 218 42 63-9
Messstelle nach
§29 BImSchG für Geräusche

BÜRO FREIBURG
Engelbergerstraße 19
79106 Freiburg i. Br.
Tel: 0761 / 595 796 78
Fax: 0761 / 595 796 79

BÜRO DORTMUND
Ruhrallee 9
44139 Dortmund
Tel: 0231 / 139 746 88
Fax: 0231 / 139 746 89

Email: info@heine-jud.de



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

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

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung.....	3
2	Unterlagen	4
2.1	Projektbezogene Unterlagen.....	4
2.2	Gesetze, Normen und Regelwerke.....	5
3	Beurteilungsgrundlagen	7
3.1	Anforderungen der DIN 18005.....	8
3.2	Immissionsrichtwerte der TA Lärm	9
3.3	Verkehrslärmschutzverordnung 16. BImSchV.....	10
3.4	Gebietseinstufung und Schutzbedürftigkeit	12
4	Berechnungsgrundlagen	13
4.1	Straßenverkehr.....	13
4.2	Schienenverkehr.....	15
5	Bildung der Beurteilungspegel (Gewerbe)	17
5.1	Verfahren.....	17
5.2	Fa. HolzForum & Fa. Öko Service Fußbodentechnik	19
5.3	Stadtwerke Fellbach (swf) & Deutsches Rotes Kreuz (DRK).....	28
5.4	Fa. Hahn Automobile GmbH & Co. KG	36
5.5	Spitzenpegel	45
6	Ausbreitungsberechnung	46
7	Ergebnisse und Beurteilung.....	48
7.1	Straßenverkehr.....	48
7.2	Schienenverkehr.....	50
7.3	Gewerbe	52
8	Diskussion von Lärmschutzmaßnahmen	54
9	Zusammenfassung	63
10	Anhang.....	65

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach

Die Untersuchung enthält 62 Seiten, 20 Anlagen und 8 Karten.

Stuttgart, den 6. September 2019



Dipl.-Ing. (FH) Thomas Heine



Sven Baumstark, M.Sc.



Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach

1 Aufgabenstellung

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens „Ringstraße 8“ sind die Schallimmissionen, welche vom angrenzenden Straßen- und Schienenverkehr sowie den benachbarten Gewerbebetrieben auf das Plangebiet einwirken, zu ermitteln und zu beurteilen.

Die Beurteilung der Situation erfolgt nach der DIN 18005^{1,2} in Verbindung mit der TA Lärm³. Zudem erfolgt eine Ausweisung der Lärmpegelbereiche nach DIN 4109^{4,5} (Schallschutz im Hochbau) für die geplante Bebauung.

Bei Überschreiten der gültigen Orientierungs- bzw. Richtwerte sind Lärmschutzmaßnahmen zu konzipieren.

Im Einzelnen ergeben sich folgende Arbeitsschritte:

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

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

² DIN 18005-1 Beiblatt 1 Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierung für städtebauliche Planung. Mai 1987.

³ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BANz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017.

⁴ DIN 4109-1 Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen. 2018.

⁵ DIN 4109-2 Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen. 2018.

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach

2 Unterlagen

2.1 Projektbezogene Unterlagen

Folgende Unterlagen wurden zur Erstellung dieses Berichts herangezogen:

- Lageplan Ringstraße 8 Fellbach, Plan-Nr. AR-2-LP-00-001, Maßstab 1:500, Architektengemeinschaft Fischer Architekten & Mijaa Raummanufaktur Architekten, Stand 08.07.2019
- Grundriss EG, 1.OG (Regelgeschoss), 3.OG, 4.OG, UG, Ringstraße 8 Fellbach, Maßstab 1:100, Architektengemeinschaft Fischer Architekten & Mijaa Raummanufaktur Architekten, Stand 09.07.2019
- Schnitt S1, S2, S3, Maßstab 1:100, Ringstraße 8 Fellbach, Maßstab 1:100, Architektengemeinschaft Fischer Architekten & Mijaa Raummanufaktur Architekten, Stand 09.07.2019
- Ansicht Nord / Ost Ringstraße 8, Maßstab 1:100, Architektengemeinschaft Fischer Architekten & Mijaa Raummanufaktur Architekten, Stand 09.07.2019
- Angaben zum Betrieb Fa. HolzForum, Herr Göhring, Besprechung vom 07.03.2017
- Angaben zum Betrieb Fa. Öko Service Fußbodentechnik, Herr Gulam, Besprechung vom 07.03.2017
- Angaben zum Betrieb der Stadtwerke Fellbach (swf) und des DRK, Herr Seeger, Besprechung vom 10.03.2017
- Angaben zum Betrieb Fa. Hahn Automobile GmbH (VW Zentrum), Herr Schübelin, Besprechung vom 14.03.2017
- Baugebietsplan Fellbach, Maßstab 1:5.000, Stadtplanungsamt Fellbach, 12.1964
- Verkehrsbelastungen 2011 (Kfz/ 24h) - VEP Analyse der Verkehrssituation Fellbach, R+T (Topp/ Huber-Erler/ Hagedorn), Stand 19.09.2011
- Lkw-Führungskonzeption (4-Quadrantenlösung), Stadt Fellbach, Stand 2008
- Verkehrsdaten Pestalozzistraße, Zeitbereich 25.03.2017 - 16.04.2017, Stadt Fellbach Tiefbauamt, 05.05.2017
- Zugdaten der Strecke 4713 und 4710 Streckenabschnitt Stuttgart-Sommerrain - Waiblingen, Deutsche Bahn AG, per E-Mail am 12.10.2015

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach

2.2 Gesetze, Normen und Regelwerke

- Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 8/1990 vom 10.04.1990 - StB 11/14.86.22-01/25 Va 90 - Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90.
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (2007): Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen - 6. überarbeitete Auflage.
- Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (2001): Verwendung von akustischen Rückfahrwarneinrichtungen.
- DIN 18005-1 Beiblatt 1 Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierung für städtebauliche Planung. 1987.
- DIN 18005-1 Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung. 2002.
- DIN 4109-1 Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen. 2018.
- DIN 4109-2 Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen. 2018.
- DIN 45687 - Akustik - Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschemissionen im Freien - Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen. 2006.
- DIN EN 12354-4 Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie; Deutsche Fassung EN 12354-4: 2000. 2001.
- DIN ISO 9613-2 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2: 1996). 1999.
- Heinz Sonntag : Schalltechnische Hinweise für die Aufstellung von Wertstoffcontainern (Wertstoffsammelstellen).
- Job, Ralf; Kurtz, Wilhelm (2002): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen. TÜV-Bericht Nr. 933/423901 bzw. 933/132001. Wiesbaden: HLUG.
- Knothe, Ekkehard (1995): Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen. Wiesbaden: Hess. Landesanst. für Umwelt.
- Knothe, Ekkehard; Busche, Hans-Joachim (2000): Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw. Geräuschemissionen und -immissionen bei der Be- und Entladung von Containern und Wech-

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach

selbrücken, Silofahrzeugen, Tankfahrzeugen, Muldenkippern und Müllfahrzeugen an Müllumladestationen.

- Kuschnerus, Ulrich (2010): Der sachgerechte Bebauungsplan: Handreichungen für die kommunale Praxis. Bonn: vhw-Verlag Dienstleistung.
- Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten. Wiesbaden: HLUG.
- Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg (2013): Städtebauliche Lärmfibel - Hinweise für die Bauleitplanung.
- Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg (2018): Städtebauliche Lärmfibel - Hinweis für die Bauleitplanung.
- Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BANz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017.
- Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist.
- VDI 2571 Schallabstrahlung von Industriebauten. 1976.
- VDI 3770 - Emissionskennwerte von Schallquellen Sport- und Freizeitanlagen. 2012.

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach

3 Beurteilungsgrundlagen

Zur Beurteilung der Situation werden folgende Regelwerke angewendet:

- Die DIN 18005^{1,2} wird in der Regel im Rahmen eines Bebauungsplanverfahrens angewendet, die darin genannten Orientierungswerte gelten für alle Lärmarten.
- Für Gewerbebetriebe mit allen dazugehörenden Schallimmissionen ist die TA Lärm³ heranzuziehen. Die TA Lärm gilt für Anlagen im Sinne des BIm-SchG. Die TA Lärm ist im Bebauungsplanverfahren zwar nicht bindend, es sollte jedoch im Rahmen der Abwägung geprüft werden, ob deren Anforderungen eingehalten werden können.

Bei beiden Regelwerken stimmen die Richt- bzw. Orientierungswerte weitestgehend überein. Hinsichtlich der Urbanen Gebiete (MU) ist anzumerken, dass diese nur in der TA Lärm verankert sind. Die DIN 18005 kennt diese hingegen nicht. Des Weiteren gibt es Abweichungen im Beurteilungsverfahren, so kennt die DIN 18005 z.B. keine Ruhezeiten. Eine Betrachtung nach der TA Lärm führt im vorliegenden Fall zu einer strengeren Beurteilung.

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

² DIN 18005-1 Beiblatt 1 Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierung für städtebauliche Planung. Mai 1987.

³ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BANz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach

3.1 Anforderungen der DIN 18005

Tabelle 1 – Orientierungswerte der DIN 18005¹

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

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

Das „Urbane Gebiet“ (MU) ist in der DIN 18005 bisher nicht berücksichtigt. Die „Städtebauliche Lärmfibel“² empfiehlt hierbei, analog zu den Änderungen in den Verwaltungsvorschriften (z.B. TA Lärm), die Orientierungswerte für Mischgebiete am Tag um 3 dB(A) zu erhöhen und im Nachtzeitraum die Orientierungswerte für Mischgebiete zu belassen.

Nach der DIN 18005 sollen die Beurteilungspegel verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehrs-, Sport-, Gewerbe- und Freizeitlärm, etc.) jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und beurteilt werden. Diese Betrachtungsweise lässt sich mit der verschiedenartigen Geräuschzusammensetzung und der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zur jeweiligen Lärmquelle begründen. Die Orientierungswerte sollten im Rahmen eines Bebauungsplanverfahrens eingehalten werden, sind jedoch mit anderen Belangen abzuwägen.

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

² Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg (2018): Städtebauliche Lärmfibel - Hinweis für die Bauleitplanung.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach

3.2 Immissionsrichtwerte der TA Lärm

Zur Beurteilung der Schallimmissionen durch die angrenzenden Gewerbebetriebe werden die Immissionsrichtwerte der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm)¹ herangezogen. Folgende Immissionsrichtwerte sollen während des regulären Betriebes nicht überschritten werden:

Tabelle 2 – Immissionsrichtwerte der TA Lärm, außerhalb von Gebäuden

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

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

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

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach

3.3 Verkehrslärmschutzverordnung 16. BImSchV

Neben den Orientierungswerten der DIN 18005¹ stellen die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV² ein weiteres Abwägungskriterium dar. Die „Städtebauliche Lärmfibel“³ führt hierzu folgendes aus:

Für die Abwägung von Lärmschutzmaßnahmen im Bebauungsplan ist die 16. BImSchV insofern von inhaltlicher Bedeutung, als bei Überschreitung von „Schalltechnischen Orientierungswerten“ der DIN 18005-1 Beiblatt 1 mit den Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV eine weitere Schwelle, nämlich die Zumutbarkeitsgrenze ohne weitergehende Vorkehrungen erreicht werden kann.

Tabelle 3 - Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV

Gebietsnutzung	Immissionsgrenzwert in dB(A)	
	tags 6-22 Uhr	nachts 22-6 Uhr
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57	47
Wohngebiete	59	49
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	64	54
Gewerbegebiete	69	59

Für den häufigen Fall, dass bei der Planung von Baugebieten die Werte der DIN 18005 nicht eingehalten werden können, führt Kuschnerus (2010)⁴ des Weiteren folgendes aus:

Hier muss die Planung zumindest sicherstellen, dass keine städtebaulichen Missstände auftreten. Dafür gibt es in der Rechtsprechung bislang keine eindeutigen „Grenzwerte“. Bei allen Vorbehalten lässt sich den bisherigen Äußerungen in der Rechtsprechung jedenfalls entnehmen, dass eine solche Schwelle etwa bei Außenpegeln in Bereichen von mehr als 70 dB(A) am Tag bzw. 60 dB(A) in der Nacht erreicht wird.

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

² Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist.

³ Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg (2013): Städtebauliche Lärmfibel - Hinweise für die Bauleitplanung.

⁴ Kuschnerus, Ulrich (2010): Der sachgerechte Bebauungsplan: Handreichungen für die kommunale Praxis. Bonn: vhw-Verlag Dienstleistung.

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach

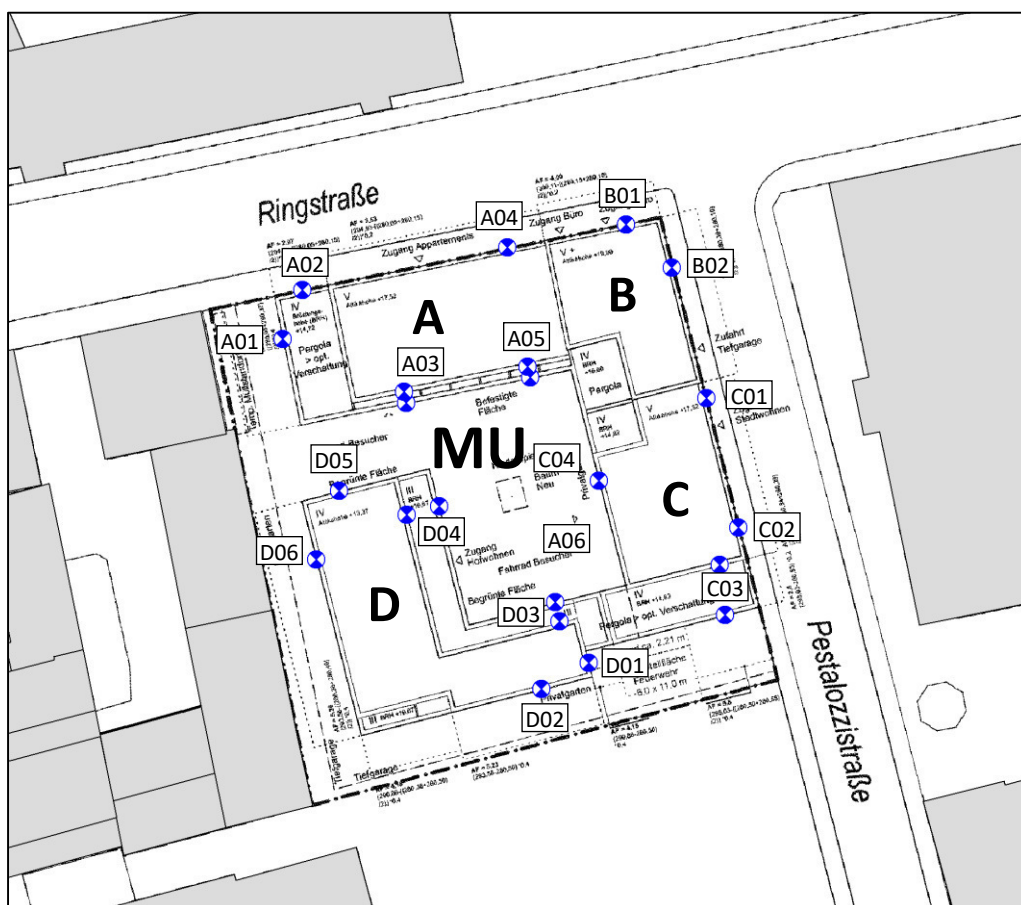
„Außenwohnbereichen [...] können im Einzelfall auch höhere Werte als 55 dB(A) noch als zumutbar gewertet werden, denn das Wohnen im Freien ist nicht in gleichem Maße schutzwürdig wie das an die Gebäudenutzung gebundene Wohnen. Zur Vermeidung erheblicher Belästigungen unter lärmmedizinischen Aspekten tagsüber scheidet allerdings eine angemessene Nutzung von Außenwohnbereichen bei (Dauer-)Pegeln von mehr als 62 dB(A) aus.“

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach

3.4 Gebietseinstufung und Schutzbedürftigkeit

Die Schutzbedürftigkeit eines Gebietes ergibt sich in der Regel aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Im vorliegenden Fall soll im Rahmen einer Machbarkeitsstudie die Ausweisung eines Urbanen Gebietes (MU) geprüft werden^{1,2}:

Abbildung 1 - Gebietsausweisung mit geplanter Bebauung + Immissionsorten



¹ Angaben seitens des Stadtplanungsamtes Fellbach (Frau Häußermann) vom 01.08.2017

² Das „Urbane Gebiet“ (MU) ist in der DIN 18005 bisher nicht berücksichtigt. Die „Städtebauliche Lärmfibel“ empfiehlt hierbei die Orientierungswerte für Mischgebiete am Tag um 3 dB(A) zu erhöhen und im Nachtzeitraum die Orientierungswerte für Mischgebiete zu belassen.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach

4 Berechnungsgrundlagen

4.1 Straßenverkehr

Der maßgebende Wert für den Schall am Immissionsort ist der Beurteilungspegel. Die Beurteilungspegel wurden getrennt für den Tag (von 6 bis 22 Uhr), und die Nacht (von 22 bis 6 Uhr) berechnet. Zur Berechnung der Schallemission von Straßen nach den RLS-90¹ werden bei einer mehrstreifigen Straße Linienschallquellen in 0,5 m Höhe über den Mitten der beiden äußersten Fahrstreifen angenommen. Bei einstreifigen Straßen liegt die Linienschallquelle in der Mitte des Fahrstreifens.

In die Berechnung des Emissionspegels gehen ein:

- die maßgebende Verkehrsstärke für den Tag und die Nacht, ermittelt aus der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV)
- die Lkw-Anteile (>2,8 t) für Tag und Nacht
- die zulässigen Geschwindigkeiten für Pkw und Lkw
- die Steigung und das Gefälle der Straße
- ein Korrekturwert für die Bauweise der Straßenoberfläche

Fahrbahnbelag

Die Straßenoberfläche geht mit einem Korrekturwert von 0 dB(A) (Gussasphalt/ Asphaltbeton) in die Berechnungen ein.

Mehrfachreflexionen

Ein Zuschlag für Mehrfachreflexionen gemäß RLS-90 wurde vergeben.

Steigung und Gefälle

Es treten keine Steigungen $\geq 5\%$ auf, so dass gemäß RLS-90 keine Zuschläge zu vergeben sind.

Signalanlagen

Im relevanten Abschnitt sind Signalanlagen (Kreuzungsbereich Ring-/ Bahnhof-/ Eisenbahn-/ Fellbacher Straße) vorhanden. Dementsprechend wurde ein Zuschlag gemäß RLS-90 für Signalzeichen vergeben.

Lärmschutzbauwerke

Im relevanten Abschnitt sind keine Lärmschutzbauwerke vorhanden.

¹ Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 8/1990 vom 10.04.1990 - StB 11/14.86.22-01/25
Va 90 - Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach

Die Verkehrszahlen, die den Berechnungen zugrunde liegen, entstammen den von der Stadt Fellbach zur Verfügung gestellten Verkehrsdaten für das Jahr 2011¹. Im Einzelnen wurden folgende Verkehrskennwerte sowie Schwerverkehrsanteile angesetzt (siehe Tabelle 4)

Tabelle 4 - Verkehrsbelastung (hochgerechnet auf das Prognosejahr 2025)²

Straße	DTV* Kfz/24 Std.	SV-Anteil** tags/nachts in %	Geschwindigkeit Pkw / Lkw km/h
Bahnhofstraße	9.100	1,0 / 1,0	50 / 50
Eisenbahnstraße (östlich Kreisverkehr)	9.150	1,0 / 1,0	50 / 50
Eisenbahnstraße (westlich Kreisverkehr)	8.050	1,0 / 1,0	50 / 50
Fellbacher Straße (nördlich Kreuzung)	15.100	1,0 / 1,0	50 / 50
Fellbacher Straße (nördlich Unterführung)	11.700	1,0 / 1,0	50 / 50
Pestalozzi	1.485***	1,0 / 1,0	50 / 50 30 / 30
Ringstraße (bis Röntgenstraße)	7.400	1,0 / 1,0	50 / 50
Ringstraße (ab Röntgenstraße)	10.700	10 / 3****	50 / 50

* Durchschnittlicher täglicher Verkehr (Jahresmittelwert), ** gemäß 4-Quadrantenlösung der Stadt Fellbach handelt es sich um Schwerverkehrsfreie Strecken (es wurde dennoch tags und nachts ein Schwerverkehrsanteil von 1,0 angesetzt, um mögliche Anlieferungsverkehre zu berücksichtigen), *** max. DTV im Rahmen der Verkehrszählung zwischen dem 25.03.2017 - 16.04.2017, Stadt Fellbach Tiefbauamt, **** ab Röntgenstraße "Innere Erschließungsstrecken" der Gewerbegebiete; da keine Werte vorliegen Ansatz gemäß RLS-90

¹ Verkehrsbelastungen 2011 (Kfz/ 24h) - VEP Analyse der Verkehrssituation Fellbach, R+T (Topp/ Huber-Erler/ Hagedorn), Stand 19.09.2011

² Der DTV wurde für alle Straßen mit einer 1%-igen Steigerung auf das Jahr 2025 hochgerechnet

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach

4.2 Schienenverkehr

Zur Berechnung der Schallemission werden Linienschallquellen in einer Höhe von 0 m, 4 m und 5 m über Schienenoberkante in Achsmitte des Gleises angenommen.

Die Beurteilungspegel werden getrennt für den Tag, von 6⁰⁰ bis 22⁰⁰ Uhr, und die Nacht, von 22⁰⁰ bis 6⁰⁰ Uhr, nach Anlage 2 zu § 4 der 16. BImSchV (2014) entsprechend Nummer 8.1 angegeben.

Die Berechnung der Beurteilungspegel durch den Schienenverkehr erfolgt nach Schall 03¹. In die Berechnungen der Beurteilungspegel gehen ein:

- Anzahl der Züge tags und nachts
- Anzahl der Fahrzeugeinheiten pro Zug
- Fahrzeugarten, Achsenanzahl und Bremsenart
- Geschwindigkeiten
- Fahrbahn- und Brückenarten
- Fahrflächenzustand
- Kurvenfahrgeräusche und sonstige auffällige Eisenbahngeräusche
- Schallminderungstechniken am Gleis

Weiterhin werden berücksichtigt:

- Pegeländerungen aufgrund des Abstandes und der Luftabsorption,
- Pegeländerungen aufgrund der Boden- und Meteorologiedämpfung,
- Pegeländerungen durch topographische Gegebenheiten und bauliche Maßnahmen (Mehrfachreflexionen und Abschirmungen²).

Die Verkehrszahlen des Schienenabschnitts Stuttgart-Sommerrain – Waiblingen entstammen den Angaben der Deutschen Bahn AG³. Die Werte beziehen sich auf die Prognose 2025. *„Die Prognosezahlen spiegeln den derzeitigen Planungsstand (Bundesverkehrswegeplan 2025) und wurden nach dem heutigen Betriebsstand den einzelnen Zuggattungen prozentual zugeordnet. [...] Da die Strecke überwiegend vom Nahverkehr frequentiert wird, und sich das Zugangebot stark an der Nachfrage von Ländern und Kommunen orientiert, sind*

¹ Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist.

² Lärmschutzwand nördlich der Stadtwerke Fellbach berücksichtigt (Länge ca. 100 m/ Höhe 3 m)

³ Zugdaten der Strecke 4713 und 4710 Streckenabschnitt Stuttgart. Sommerrain - Waiblingen, Deutsche Bahn AG, per E-Mail am 12.10.2015

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach

*Aussagen über zukünftige Betriebszahlen mit erheblichen Unsicherheitsfaktoren zu betrachten.*¹

Folgende Angaben zur Auslastung gemäß Angaben der Deutschen Bahn für das Prognosejahr 2025² wurden dem Rechenmodell zugrunde gelegt.

Tabelle 5 - Auslastungen (Prognose 2025) der Bahntrasse 4710 und 4713

4710 Streckenabschnitt Stuttgart-Sommerrain - Waiblingen													
bei Eisenbahnstraße, Fellbach						Km 5,0 - Km 6,5 V = 120 km/h							
Schienenverkehr Prognose (2025 / Strecke) => neue Schall 03													
Zugart	Anzahl Tag (6-22) Uhr	Anzahl Nacht (22-6) Uhr	V - max (Km/h)	Fz-KAT 1	ANZ 1	Fz-KAT 2	ANZ 2	Fz-KAT 3	ANZ 3	Fz-KAT 4	ANZ 4	Fz-KAT 5	ANZ 5
LZ-E	0	1	120	7-Z5_A4	1								
GZ-E	2	2	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	4	10-Z5	25	10-Z15	3	10-Z18	4
RE-ET	24	2	120	5-Z5_A10	1								
RE-E	46	6	120	7-Z2_A4	1	9-Z5	5						
RE-E	36	6	120	7-Z2_A4	1	9-Z5	6						
ICE	12	1	120	3-Z11	1								
IC-E	3	1	120	7-Z5_A4	1	9-Z5	6						
Total	123	19											

4713 Streckenabschnitt Stuttgart-Sommerrain - Waiblingen													
Bei Eisenbahnstraße, Fellbach						Km 5,0 - Km 6,5 V = 120 km/h							
Schienenverkehr Prognose (2025 / Strecke) => neue Schall 03													
Zugart	Anzahl Tag (6-22) Uhr	Anzahl Nacht (22-6) Uhr	V - max (Km/h)	Fz-KAT 1	ANZ 1	Fz-KAT 2	ANZ 2	Fz-KAT 3	ANZ 3	Fz-KAT 4	ANZ 4	Fz-KAT 5	ANZ 5
S	183	42	120	5-Z5_A10	3								
Total	183	42											

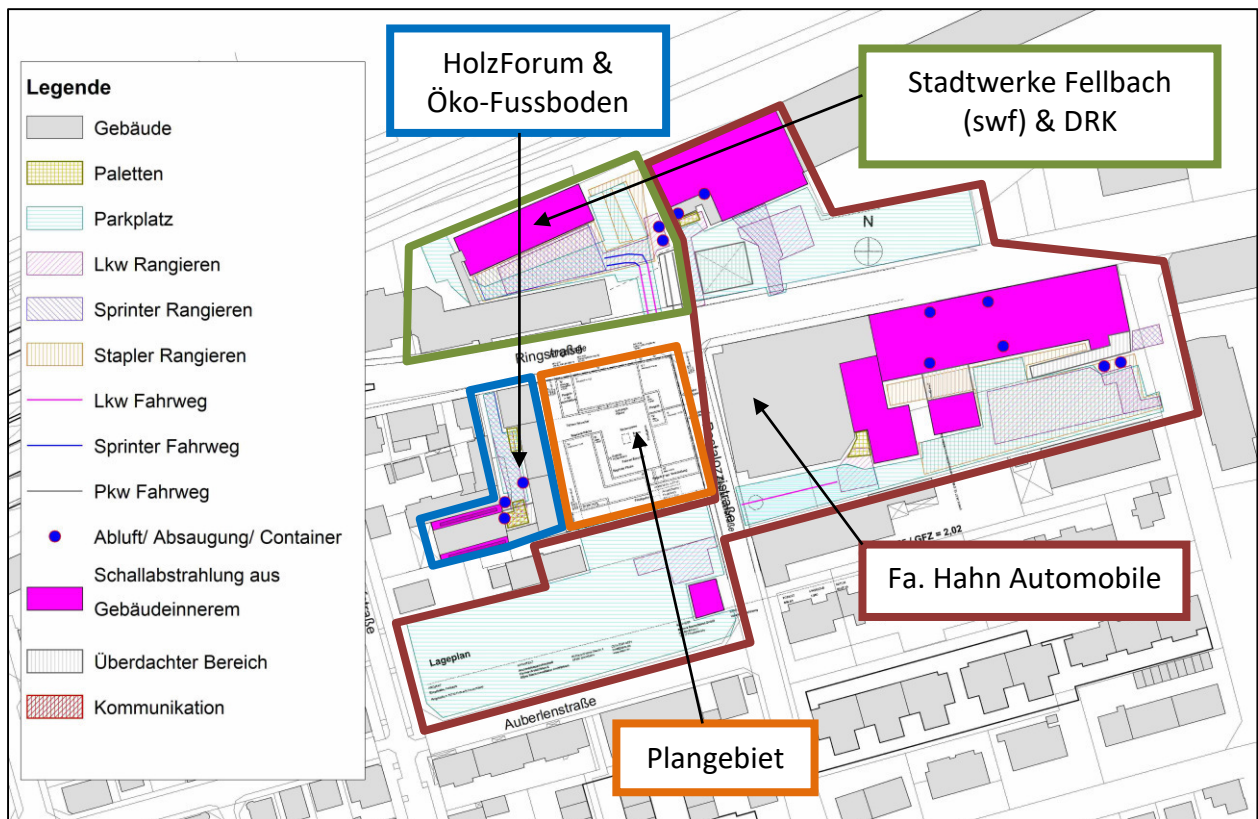
¹ T. Bauer, Deutsche Bahn AG, per Mail am 17.02.2017.

² Zugdaten der Strecke 4713 und 4710 Streckenabschnitt Stuttgart. Sommerrain - Waiblingen, Deutsche Bahn AG, per E-Mail am 12.10.2015

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach

5 Bildung der Beurteilungspegel (Gewerbe)

Abbildung 2 - Übersicht Schallquellen Gewerbe (gesamt)



5.1 Verfahren

Die Beurteilungspegel wurden nach dem in der TA Lärm¹ beschriebenen Verfahren „detaillierte Prognose“ ermittelt. Zur Bestimmung der künftigen Situation wurde ein Rechenmodell auf der Basis von Literaturangaben sowie Angaben zur maximalen Auslastung seitens des Betriebe erarbeitet.

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

Die Immissionspegel der einzelnen Geräusche werden unter Berücksichtigung der Einwirkdauer sowie besonderer Geräuschmerkmale (Ton- und Impulshal-

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

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach

tigkeit) zum Beurteilungspegel zusammengefasst. Die Beurteilungspegel werden nach dem Verfahren der TA Lärm nach folgender Gleichung bestimmt:

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

Mit:

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

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach

5.2 Fa. HolzForum & Fa. Öko Service Fußbodentechnik

Die Fa. HolzForum¹ betreibt am Standort Ringstraße 6 eine Schreinerei. Das Betriebsgelände teilt sie sich mit der Fa. Öko Service Fußbodentechnik², einem Fachhändler für alle Angelegenheiten rund um ökologische Bodenbeläge, ökologische Dämmstoffe sowie Naturfarben.

Die Fa. HolzForum beschäftigt insgesamt 8 Mitarbeiter in der Schreinerei und auf Montage. Innerhalb der Betriebszeiten der Schreinerei von 7.00 bis 16.30 Uhr laufen max. 3 der insgesamt 11 Großmaschinen (Kreissäge, Fräsen, Hobel, Schleifmaschinen, Furnierpresse, Kantenschleifmaschine etc.) gleichzeitig. Als weitere Quellen während des Schreinereibetriebes sind die Späneabsaugung sowie die Absaugung des Lackierraumes zu nennen. Nach 16.30 Uhr sind nur Entladevorgänge der zurückkehrenden Montagefahrzeuge zu erwarten (bis max. 20.00 Uhr). Insgesamt verfügt die Schreinerei über 3 Fahrzeuge der "Sprinter"-Klasse. Die Anlieferung (vorwiegend Holz) erfolgt mittels eines Lkw und die Verladung mittels Palettenhubwagen (im überdachten Anlieferbereich) sowie per Hand. 2 x wöchentlich werden die Container (Kartonagen/ Restmüll) abgeholt. Des Weiteren kommen max. 4 x täglich Paketlieferdienste (zusammen mit der Fa. Öko Service).

Zusätzlich zum Betrieb der Fa. HolzForum erhält die Fa. Öko Service max. zwei Anlieferungen durch Lkw täglich. Die Entladung erfolgt auch hier mittels Handhubwagen bzw. größtenteils per Hand. Zudem ist mit max. 10 Kunden-Pkw täglich zu rechnen.

Folgende Tätigkeiten und Angaben sind für die schalltechnische Beurteilung von Bedeutung:

- Produktionstätigkeiten aus dem Gebäudeinneren
- Kfz-Verkehr im Freien
- Kommunikation im Freien
- Anlieferungsverkehr und Verladetätigkeiten (Lkw, Palettenhubwagen, etc.)
- Absaug- und Abluftanlagen

¹ Angaben zum Betrieb Fa. HolzForum, Herr Göhring, Besprechung vom 07.03.2017

² Angaben zum Betrieb Fa. Öko Service Fußbodentechnik, Herr Gulam, Besprechung vom 07.03.2017

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach

Schallabstrahlung über die Außenbauteile der Schreinerei

Die Schallabstrahlung über die Außenbauteile der Schreinerei wurde anhand der EN 12354-4¹ ermittelt. Nach Anhang A.2.3.3 der TA Lärm² ist für die Ermittlung der Schallabstrahlung die VDI 2571³ heranzuziehen, jedoch wurde die VDI-Richtlinie im Oktober 2006 zurückgezogen. Im vorliegenden Fall führt die Anwendung der aktuelleren EN 12354-4 zu höheren Schallleistungspegeln und wird deshalb der Untersuchung zugrunde gelegt.

Die anlagenbezogenen Schallleistungspegel der einzelnen Bauteile berechnen sich frequenzabhängig nach:

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

Mit:

- L_{WA} anlagenbezogener Schallleistungspegel des Außenbauteils
- $L_{p,in}$ Schalldruckpegel im Abstand von 1 bis 2 m vor dem Bauteil Innen
- C_d Diffusitätsterm, hier 5 dB:
 - Relativ kleine, gleichförmige Räume (diffuses Feld) vor reflektierender Oberfläche 6 dB
 - Relativ kleine, gleichförmige Räume (diffuses Feld) vor absorbierender Oberfläche 3 dB
 - Große, flache oder lange Hallen, viele Schallquellen (durchschnittliches Industriegebäude) vor reflektierender Oberfläche 5 dB
 - Industriegebäude, wenige dominierende und gerichtet abstrahlende Schallquellen vor reflektierender Oberfläche 3 dB
 - Industriegebäude, wenige dominierende und gerichtet abstrahlende Schallquellen vor absorbierender Oberfläche 0 dB
- R' Schalldämm-Maß des betrachteten Bauteils
- S/S_0 Fläche des betrachteten Bauteils, Bezugsgröße $S_0 = 1\text{m}^2$

¹ DIN EN 12354-4 Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie; Deutsche Fassung EN 12354-4: 2000. April 2001.

² Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BANz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017.

³ VDI 2571 Schallabstrahlung von Industriebauten. August 1976.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach

Die Pegel im Inneren der Schreinerei beruhen auf den Ergebnissen von Messungen an vergleichbaren Anlagen¹. Hierbei wurde ein mittlerer Innenpegel von 90,7 dB(A) inkl. Zuschlägen für Tonhaltigkeit und/ oder Impulshaltigkeit ermittelt. Dieser wurde im Sinne eines "worst-case-Ansatzes" für alle Schreinerbereiche durchgehend während der Betriebszeiten von 7.00 - 16.30 Uhr berücksichtigt.

Schalldämmung

Für die Schalldämmung der Außenbauteile der Schreinerei wurde von folgenden bewerteten Schalldämm-Maßen R_w im eingebauten Zustand ausgegangen²:

- Wände (Massivbauweise) $R_w \geq 49$ dB
- Dach $R_w \geq 32$ dB
- Lichtkuppeln Dach $R_w \geq 17$ dB
- Fensterflächen (Glasbausteine) $R_w \geq 35$ dB
- Türe/ Tore geschlossen $R_w \geq 19$ dB

Die Tür zur Schreinerei sowie die Lichtkuppel sind während des Maschinenbetriebes geschlossen.

(Schallquellen im Rechenmodell: 01 swf Fassade Schreinerei Süd , 01 swf Fassade Schreinerei Nord, 01 swf Fassade Schreinerei Ost, 01 swf Fassade Schreinerei West, 01 swf Fassade Schreinerei Süd Glasbaust, 01 swf Fassade Schreinerei Ost Tür, 01 swf Dach Schreinerei Lichtkuppel Nord, 01 swf Dach Schreinerei Lichtkuppel Süd)

¹ Durchgeführt am 16.02.2017 Fa. Heine+Jud mit dem Schallpegelmessgerät Typ 140 der Fa. Norsonic-Tippkemper GmbH (Seriennummer 1405444)

² abgeschätzt auf Basis von Erfahrungswerten und vergleichbaren Hallen; genaue Angaben lagen nicht vor

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach

Parkplatz

Die Schallleistung auf den Stellplätzen für Pkw im Hofbereich wird nach dem zusammengefassten Verfahren der Parkplatzlärmstudie¹ wie folgt bestimmt:

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

Mit:

$L_{W''}$	flächenbezogener Schallleistungspegel des Parkplatzes
L_{W0}	Ausgangsschallpegel, eine Bewegung je Stellplatz und Stunde $L_{W0} = 63 \text{ dB(A)}$
K_{PA}	Zuschlag für die Parkplatzart, hier 0 dB(A)
K_I	Zuschlag für die Impulshaltigkeit, hier 4 dB(A)
K_D	Zuschlag für Durchfahrverkehr, hier 0 dB(A)
K_{StrO}	Zuschlag für die Fahrbahnoberfläche, hier 0 dB(A)
B	Anzahl der Stellplätze, hier 8
N	Bewegungshäufigkeit, hier 0,16 Bewegungen je Stellplatz und Stunde im Tagzeitraum ² (6.00 - 22.00 Uhr)
S	Gesamtfläche

(Quellen im Rechenmodell: 01 Parkplatz HF+Öko)

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

² gemäß Angaben der Betreiber max. 10 Kunden täglich; daraus resultieren ca. 20 Bewegungen auf dem Parkplatz (entsprechend 0,16 Bewegungen je Stellplatz und Stunde)

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach

Rangiertvorgänge

Die Materialanlieferung erfolgt durch insgesamt 4 Lkw (Anlieferung und Müll) und 4 Sprinter (Paketdienste). Zudem sind die Rangierbewegungen der betriebseigenen 3 Sprinter (pessimaler Ansatz: je 3x täglich) zu berücksichtigen.

Die Anlieferung erfolgt dabei überwiegend innerhalb des eingehausten Entladebereiches. Die Verladung von max. 2-3 Paletten erfolgt mittels Handhubwagen bzw. per Hand.

Rangieren Sprinter

Der gesamte Rangiertvorgang setzt sich aus mehreren Einzelereignissen wie Rangieren, Türeenschlagen und Anlassen zusammen (vgl. Tabelle 6). Diese Einzelereignisse wurden im Rechenmodell zu einer Flächenschallquelle mit einem anlagenbezogenen Schallleistungspegel von 78,3 dB(A) zusammengefasst.

Die Tabelle 6 enthält die Einzelereignisse, aus denen sich ein Rangiertvorgang zusammensetzt, die Anzahl und Einwirkzeit der Ereignisse, den Korrekturwert, den Schallleistungspegel sowie den Teilpegel der einzelnen Quellen.

Tabelle 6 - Teilpegel der Rangiertvorgänge für 1 Sprinter

	Anzahl	Einwirkzeit je Ereignis	L _{WA} dB(A)	Korrektur Einwirkzeit dB(A)	Teilpegel dB(A)
Sprinter	1	2 min	89	-14,8	74,2
Türeenschlagen	2	5 sek ¹⁾	100	-25,6	74,4
Anlassen	1	5 sek ¹⁾	100	-28,6	71,4
Auf die Beurteilungszeit (1 h) bezog. Schallleistungspegel					78,3 dB(A)

¹⁾ Bezogen auf einen „5-Sekunden-Takt“, damit wird von vornherein die Impulshaltigkeit berücksichtigt.

(Quellen im Rechenmodell: 01 HF Sprinter Rangieren)

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach

Lkw-Rangieren

Der gesamte Rangiervorgang setzt sich aus mehreren Einzelereignissen wie Rangieren, Betriebsbremsen, Rückfahrwarner, Türemschlagen und Anlassen zusammen. Für das Rangieren eines Lkw wurde von 2 Minuten je Fahrzeug mit folgenden Kenngrößen ausgegangen:

Tabelle 7 - Teilpegel der Rangiervorgänge für 1 Lkw

	Anzahl	Einwirkzeit je Ereignis	L_{WA} dB(A)	Korrektur Einwirkzeit dB(A)	Teilpegel dB(A)
Lkw	1	2 min	99	-14,8	84,2
Rückfahrwarner	1	1 min	104 ¹	-17,8	86,2
Betriebsbremse	2	5 sek ¹⁾	108	-25,6	82,4
Türemschlagen	2	5 sek ¹⁾	100	-25,6	74,4
Anlassen	1	5 sek ¹⁾	100	-28,6	71,4
Auf die Beurteilungszeit (1 h) bezog. Schallleistungspegel					89,5 dB(A)

¹⁾ Bezogen auf einen „5-Sekunden-Takt“, damit wird von vornherein die Impulshaltigkeit berücksichtigt.

(Schallquellen im Rechenmodell: 01 HF Lkw Rangieren)

Verladetätigkeiten

Der Fahrweg des Hubwagens über die Hoffläche wurde mit einem flächenbezogenen Schallleistungspegel von 50 dB(A)/m² zuzüglich eines Zuschlags für Impulshaltigkeit von 8 dB(A) angesetzt². Es wurden 6 (Holzforum) bzw. 12 (Ökoservice) Bewegungen im Rechenmodell berücksichtigt.

(Schallquelle im Rechenmodell: 01 HF Palettenhubwagen HF, 01 HF Palettenhubwagen Öko)

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

² Erfahrungswert aus eigenen Messungen von vergleichbaren Vorgängen

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach

Kommunikation

Die Schallabstrahlung durch die Kommunikationsgeräusche während der Verladung der Montagewagen wurde nach dem Verfahren der VDI 3770¹ berechnet. Es wurde von „Sprechen gehoben“ mit einem Grund-Schallleistungspegel von 70 dB(A) und jeweils 50 % sprechenden der anwesenden Personen (4 Personen im Tagzeitraum) ausgegangen.

Der Schallleistungspegel ergibt sich nach folgender Gleichung:

$$L_{WA} = 70 + 10 \lg(n) + \Delta L_I$$

Mit:

n Anzahl der sprechenden Personen, 50 % der anwesenden Personen

ΔL_I Zuschlag für die Impulshaltigkeit, $\Delta L_I = 9,5 - 4,5 \lg(n)$

- Es ergibt sich ein Schallleistungspegel von 76,0 dB(A) zuzüglich eines Zuschlags für Impulshaltigkeit von 6,8 dB(A). Dieser wurde im Zeitraum zwischen 7.00 - 8.30 Uhr (Beladen) und 17.00 - 18.00 Uhr (Entladen) berücksichtigt.

(Schallquelle im Rechenmodell: 01 HF Kommunikation Verladen)

Entsorgung

Es sind insgesamt 2 (kleine) Absetzcontainer zur Entsorgung verschiedener Abfallprodukte im südöstlichen Hofbereich vorhanden. Es wird davon ausgegangen, dass max. ein Containerwechsel (Absetzcontainer) zur Müllentsorgung innerhalb der Betriebszeiten tags stattfindet.

Für jeden Austausch muss der Absetzcontainer aufgenommen und abgesetzt werden. Daraus ergeben sich zusammen 2 Vorgänge für das Aufnehmen und Absetzen. Jeder Vorgang wird mit einer Dauer von 1,5 Minuten² angesetzt (vgl. Tabelle 8).

¹ VDI 3770 - Emissionskennwerte von Schallquellen Sport- und Freizeitanlagen. September 2012.

² Job, Ralf; Kurtz, Wilhelm (2002): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen. TÜV-Bericht Nr. 933/423901 bzw. 933/132001. Wiesbaden: HLUG.

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach

Tabelle 8 – Ableitung der Schallleistungspegel Absetzen / Aufnehmen Container einschließlich Impulshaltigkeit, bezogen auf 1 Vorgang.

	Einwirkzeit je Vorgang	L _{WA} dB(A)	Korrektur Einwirkzeit dB(A)	Teilpegel dB(A)
Absetzen	1,5 Minuten	102*	-16,0	86,0
Aufnehmen	1,5 Minuten	105*	-16,0	89,0
Auf die Beurteilungszeit (1 h) bezog. Schallleistungspegel				L _{WAT,1h} 90,7 dB(A)

* Schallleistungspegel einschließlich Impulshaltigkeit

(Schallquelle im Rechenmodell: 01 HF Müllcontainer)

Abluftanlagen

Die Schallabstrahlung der Späneabsaugung bzw. der Absaugung des Lackier- raumes wurden messtechnisch ermittelt und wird mit einem anlagenbezoge- nen Schallleistungspegel von 74 dB(A) bzw. 86 dB(A) sowie einem Zuschlag für Impulshaltigkeit von 6 dB(A) bzw. 0 dB(A) sowie einem Zuschlage für Tonhal- tigkeit von jeweils 3 dB(A) berücksichtigt. Die Einwirkzeit wurde während der Betriebszeiten (7.00 - 16.30 Uhr) (Späneabsaugung) bzw. für eine Einwirkdau- er von 4 Stunden (Lackierraum) innerhalb der Betriebszeiten angesetzt.

(Quellen im Rechenmodell: 01 HF Absauganlage Schreinerei, 01 HF Absaugan- lage Lackierraum)

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach

5.3 Stadtwerke Fellbach (swf) & Deutsches Rotes Kreuz (DRK)

Nördlich des Plangebietes befinden sich die Stadtwerke Fellbach (swf) (Verwaltung und Betriebshof) sowie die Ortsgruppe Fellbach des Deutschen Roten Kreuzes (DRK).

Am untersuchten Standort der Stadtwerke Fellbach in der Ringstraße 5 befindet sich überwiegend die Verwaltung mit insgesamt ca. 50 Mitarbeitern. Im Hinterhofgebäude ist die Technikabteilung untergebracht. Emissionen sind ausschließlich im Hinterhof (Parkierung (ca. 30 Stellplätze), Lager, Werkstatt, Montagefahrzeugverkehr, Anlieferungs- und Verladetätigkeiten etc.) zwischen 6.30 und 18.00 Uhr zu erwarten. Es ist mit ca. 15 Montagefahrzeugen, welche 2x täglich den Hof befahren bzw. verlassen, zu rechnen. In seltenen Fällen (Rohrbrüche etc., max. 3x jährlich) ist mit einem Fahrzeug im Nachtzeitraum zu rechnen. Die zugehörige Tiefgarage wird z.T. durch die swf sowie durch Anwohner und andere Gewerbebetriebe genutzt.

Im Gebäude ist neben den Stadtwerken der Ortsverein des Deutschen Roten Kreuzes untergebracht. Dabei ist mit täglich max. 5-7-maligem Ausrücken eines Krankenwagens zu rechnen (davon max. 3 nachts¹). Eine mögliche Signalgebung erfolgt erst im öffentlichen Raum und nicht auf dem Betriebsgelände und wird daher nicht berücksichtigt.

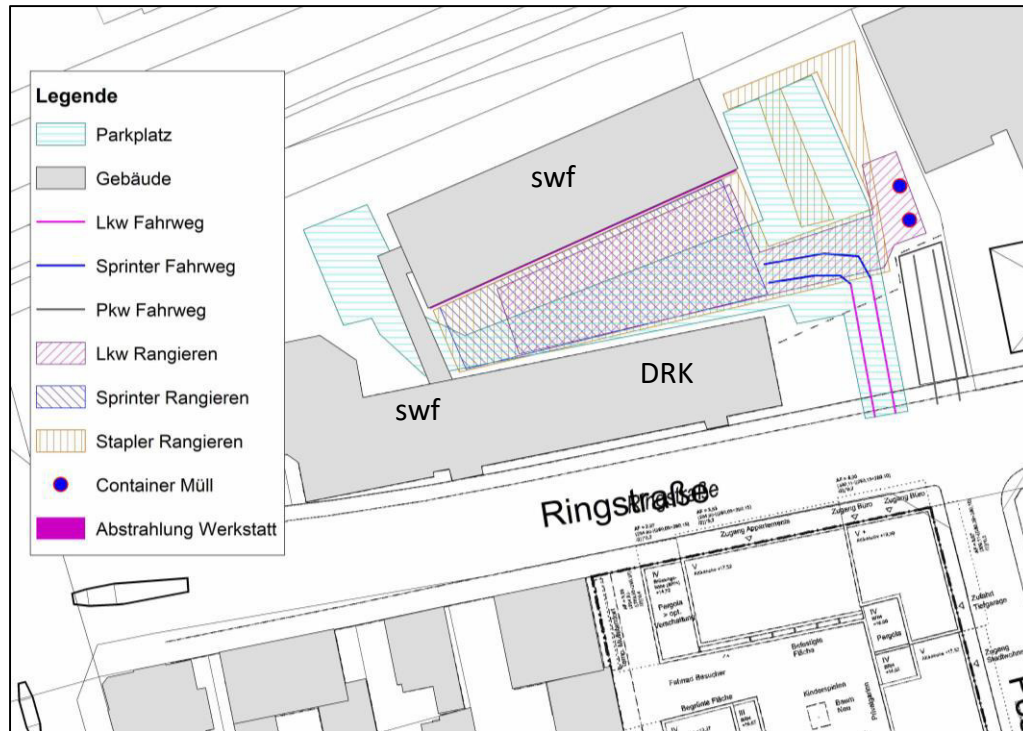
Folgende Tätigkeiten und Angaben sind für die schalltechnische Beurteilung von Bedeutung:

- Parkplatz, Tiefgarage
- Werkstatttätigkeiten
- Pkw-Verkehr im Freien
- Anlieferungsverkehr und Verladetätigkeiten (Lkw, Sprinter, Stapler, etc.)

¹ in der lautesten Nachtstunde ist allerdings von max. 1 Bewegung auszugehen

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach

Abbildung 4 - Schallquellen swf & DRK



Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach

Schallabstrahlung über die Außenbauteile der Werkstatt

Die Schallabstrahlung über die Außenbauteile der Werkstatt wurde anhand der EN 12354-4¹ ermittelt. Nach Anhang A.2.3.3 der TA Lärm² ist für die Ermittlung der Schallabstrahlung die VDI 2571³ heranzuziehen, jedoch wurde die VDI-Richtlinie im Oktober 2006 zurückgezogen. Im vorliegenden Fall führt die Anwendung der aktuelleren EN 12354-4 zu höheren Schallleistungspegeln und wird deshalb der Untersuchung zugrunde gelegt.

Die anlagenbezogenen Schallleistungspegel der einzelnen Bauteile berechnen sich frequenzabhängig nach:

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

Mit:

L_{WA} anlagenbezogener Schallleistungspegel des Außenbauteils

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

C_d Diffusitätsterm, hier 6 dB:

- Relativ kleine, gleichförmige Räume (diffuses Feld) vor reflektierender Oberfläche 6 dB
- Relativ kleine, gleichförmige Räume (diffuses Feld) vor absorbierender Oberfläche 3 dB
- Große, flache oder lange Hallen, viele Schallquellen (durchschnittliches Industriegebäude) vor reflektierender Oberfläche 5 dB
- Industriegebäude, wenige dominierende und gerichtet abstrahlende Schallquellen vor reflektierender Oberfläche 3 dB
- Industriegebäude, wenige dominierende und gerichtet abstrahlende Schallquellen vor absorbierender Oberfläche 0 dB

R' Schalldämm-Maß des betrachteten Bauteils

S/S_0 Fläche des betrachteten Bauteils, Bezugsgröße $S_0 = 1\text{m}^2$

¹ DIN EN 12354-4 Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie; Deutsche Fassung EN 12354-4: 2000. April 2001.

² Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BANz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017.

³ VDI 2571 Schallabstrahlung von Industriebauten. August 1976.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach

Der Pegel im Inneren der Werkstatt beruht auf Messergebnissen an vergleichbaren Anlagen.¹ Dabei ist nur mit vereinzelt lärmintensiven Tätigkeiten wie Hämmern oder Flexen zu rechnen. Auf Basis vorliegender Messergebnisse vergleichbarer Anlagen wird für die Werkstatt ein mittlerer Innenpegel von 75 dB(A) zzgl. eines Impulszuschlages von 5 dB(A) während der gesamten Betriebszeit² berücksichtigt. Es wird von max. 2 Stunden Betrieb im Tagzeitraum ausgegangen.

Schalldämmung

Für die Schalldämmung der Außenbauteile der Werkstatt wurde von folgenden bewerteten Schalldämm-Maßen R_w im eingebauten Zustand ausgegangen³:

- Wände Werkstattbereich $R_w \geq 47 \text{ dB}$
- Tore geöffnet $R_w \geq 0 \text{ dB}$
- Tore geschlossen $R_w \geq 20 \text{ dB}$

Tore wurden max. 2 h geöffnet angesetzt

(Schallquellen im Rechenmodell: 02 swf Südfassade Tore, 02 swf Südfassade)

¹ Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan 07.03/8 „Bruckäcker“, Heine + Jud - Ingenieurbüro für Umweltplanung, 29.12.2006

² es ist mit max. 2 h Betrieb in der Werkstatt zu rechnen

³ abgeschätzt auf Basis von Erfahrungswerten und vergleichbaren Hallen; genaue Angaben lagen nicht vor

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach

Parkplatz

Die Schallleistung auf den Stellplätzen für Pkw wird nach dem zusammengefassten Verfahren der Parkplatzlärmstudie¹ wie folgt bestimmt:

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

Mit:

$L_{W''}$	flächenbezogener Schallleistungspegel des Parkplatzes
L_{W0}	Ausgangsschallpegel, eine Bewegung je Stellplatz und Stunde $L_{W0} = 63 \text{ dB(A)}$
K_{PA}	Zuschlag für die Parkplatzart, hier 0 dB(A)
K_I	Zuschlag für die Impulshaltigkeit, hier 4 dB(A)
K_D	Zuschlag für Durchfahrverkehr, hier 3,3 dB(A)
K_{StrO}	Zuschlag für die Fahrbahnoberfläche, hier 0 dB(A)
B	Anzahl der Stellplätze, hier 30
N	Bewegungshäufigkeit, hier 0,38 Bewegungen je Stellplatz und Stunde ² im Tagzeitraum (6.00 - 22.00 Uhr)
S	Gesamtfläche

(Schallquellen im Rechenmodell: 02 Parkplatz swf)

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

² dies entspricht jeweils einem vollständigen Stellplatzwechsel morgens, mittags und abends

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach

Rangiertvorgänge und Fahrbewegungen

Zu- und Abfahrt Pkw

Für die Zu- und Abfahrt eines Pkw wurde ein längenbezogener Schallleistungspegel von 47,5 dB(A)¹ je Meter angesetzt. Die Tiefgarage wird von den swf und weiteren angrenzenden Gewerbebetrieben sowie Anwohnern der Nachbarschaft genutzt. Pessimistisch werden für die 50 Stellplätze der Ansatz von 0,5 (tags) bzw. 0,04 (lauteste Nachtstunde) Bewegungen je Stellplatz und Stunde für "Parkhaus, gebührenpflichtig" der Bayerischen Parkplatzstudie² angesetzt. Entsprechend werden ca. 25 Fahrbewegungen im Tagzeitraum je Stunde sowie 2 Fahrbewegungen in der lautesten Nachtstunde berücksichtigt.

(Quellen im Rechenmodell: 02 swf TG Ab, 02 swf TG Zu)

Zu-/Abfahrt Lkw/ Sprinter

Für die Fahrbewegung eines Lkw bzw. Sprinters wurde ein längenbezogener Schallleistungspegel von 63 dB(A)³ bzw. 53 dB(A) je Meter angesetzt. Insgesamt ergeben sich 6 Lkw Bewegungen tags bzw. 128 Sprinter-Bewegungen tags und 2 in der lautesten Nachtstunde.⁴

(Quellen im Rechenmodell: 02 swf Lkw Ab, 02 swf Lkw Zu 02 swf Sprinter Ab, 02 swf Sprinter Zu)

Rangieren Sprinter

Der gesamte Rangiertvorgang setzt sich aus mehreren Einzelereignissen wie Rangieren, Türeenschlagen und Anlassen zusammen (vgl. Tabelle 10). Diese Einzelereignisse wurden im Rechenmodell zu einer Flächenschallquelle mit einem anlagenbezogenen Schallleistungspegel von 78,3 dB(A) zusammengefasst.

¹ Der Emissionspegel wurde nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Bundesminister für Verkehr, Abteilung Straßenbau, Ausgabe 1990 ermittelt und nach dem in der Parkplatzlärmstudie 2007 angegebenen Verfahren auf einen längenbezogenen Schallleistungspegel umgerechnet.

² Bayerisches Landesamt für Umwelt (2007): Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen - 6. überarbeitete Auflage.

³ Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten. Wiesbaden: HLUG.

⁴ beinhaltet die Zu- und Abfahrten des DRK

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach

Die Tabelle 9 enthält die Einzelereignisse, aus denen sich ein Rangiervorgang zusammensetzt, die Anzahl und Einwirkzeit der Ereignisse, den Korrekturwert, den Schallleistungspegel sowie den Teilpegel der einzelnen Quellen.

Tabelle 9 - Teilpegel der Rangiervorgänge für 1 Sprinter

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

¹⁾ Bezogen auf einen „5-Sekunden-Takt“, damit wird von vornherein die Impulshaltigkeit berücksichtigt.

Es werden insgesamt 64 Sprinter tags sowie 1 in der lautesten Nachtstunde im Rechenmodell berücksichtigt.

(Schallquellen im Rechenmodell: 02 swf+DRK Rangieren Sprinter)

Lkw-Rangieren

Der gesamte Rangiervorgang setzt sich aus mehreren Einzelereignissen wie Rangieren, Betriebsbremsen, Rückfahrwarner, Türenschiagen und Anlassen zusammen. Für das Rangieren eines Lkw wurde von 2 Minuten je Fahrzeug mit folgenden Kenngrößen ausgegangen:

Tabelle 10 - Teilpegel der Rangiervorgänge für 1 Lkw

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

¹⁾ Bezogen auf einen „5-Sekunden-Takt“, damit wird von vornherein die Impulshaltigkeit berücksichtigt.

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

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach

Es werden insgesamt 3 Lkw tags im Rechenmodell berücksichtigt.

(Schallquelle im Rechenmodell: 02 swf Rangieren Lkw)

Verladen - Gabelstapler

Die Verladung erfolgt anhand eines dieselbetriebenen Staplers (Schallleistungspegel 100 dB(A) zuzüglich eines Impulszuschlages von 6 dB(A)). Es wird von einer Einwirkzeit von max. 1 Stunde im Tagzeitraum im Hofbereich ausgegangen. Zudem wird davon ausgegangen, dass der Stapler mit einer Rückfahrschallwarnanlage ausgestattet ist. Diese wird mit einem Schallleistungspegel von 83,8 dB(A) zzgl. eines Impulszuschlages von 5 dB(A) und eines Zuschlages für Tonhaltigkeit von 6 dB(A)¹ und einer Einwirkzeit von 2,5 min je Lkw-Anlieferung angesetzt.

(Schallquellen im Rechenmodell: 02 swf Stapler, 02 swf Stapler rfw)

Entsorgung

Es wird pessimistisch davon ausgegangen, dass ein Containerwechsel für zwei der drei vorhandenen Absetzcontainer zur Müllentsorgung im östlichen Hofbereich innerhalb der Betriebszeiten tags am gleichen Tag stattfinden. Für den Austausch muss der Absetzcontainer aufgenommen und abgesetzt werden. Daraus ergeben sich zusammen 2 Vorgänge für das Aufnehmen und Absetzen. Jeder Vorgang wird mit einer Dauer von 1,5 Minuten² angesetzt (vgl. Tabelle 11).

Tabelle 11 – Ableitung der Schallleistungspegel Absetzen / Aufnehmen Container einschließlich Impulshaltigkeit, bezogen auf 1 Vorgang.

	Einwirkzeit je Vorgang	L _{WA} dB(A)	Korrektur Einwirkzeit dB(A)	Teilpegel dB(A)
Absetzen	1,5 Minuten	102*	-16,0	86,0
Aufnehmen	1,5 Minuten	105*	-16,0	89,0
Auf die Beurteilungszeit (1 h) bezog. Schallleistungspegel				L _{WAT,1h} 90,7 dB(A)

* Schallleistungspegel einschließlich Impulshaltigkeit

(Schallquelle im Rechenmodell: 02 swf Müll Container 1, 02 swf Müll Container 2)

¹ Auf Basis einer Messung (Ingenieurbüro Heine + Jud 03.04.2014) an einem vergleichbaren Rückfahrschallwarnanlage eines Staplers

² Job, Ralf; Kurtz, Wilhelm (2002): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen. TÜV-Bericht Nr. 933/423901 bzw. 933/132001. Wiesbaden: HLUG.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach

5.4 Fa. Hahn Automobile GmbH & Co. KG

Die Fa. Hahn Automobile GmbH & Co. KG betreibt am Standort Ringstraße 15 einen Nutzfahrzeughandel mit Werkstatt (insgesamt 10 Hebebühnen). Gegenüberliegend in der Ringstraße 12-18 befindet sich die Volkswagen Niederlassung Fellbach mit Verkaufsflächen, Werkstatt und Serviceeinrichtungen sowie der Verwaltung. Neben den Verkaufs- und Beratungsdienstleistungen, welche zur Pestalozzistraße hin orientiert sind, sind in den über den Hof erschlossenen Untergeschossen des östlich an den Verkaufsbereich anschließenden Verwaltungsgebäudes die Werkstatt-, Lackier- sowie Aufbereitungsplätze mit insgesamt 22 Hebebühnen untergebracht.

Auf dem Hofgelände sind insgesamt ca. 80 Stellplätze (Verkauf/ Werkstatt/ Kunden) mit asphaltierten Fahrgassen vorhanden. Zudem ist unter dem Verwaltungsgebäude eine Tiefgarage mit ca. 20 Stellplätzen realisiert (Zufahrt über die Röntgenstraße).

Westlich der Pestalozzistraße auf der gegenüberliegenden Straßenseite sind weitere 150 Stellplätze des Gebrauchtwarenhandels sowie eine Waschanlage und eine kleine Werkstatt realisiert.

Es wird eine Betriebszeit des Verkaufs-/Beratungsbereichs von 7.30 - 18.00 Uhr sowie des Werkstatt- und Lackierereibereichs von ca. 6.00 - 19.30 Uhr berücksichtigt. Anlieferungen - im Bereich der Rampe an der Röntgenstraße - sind darüber hinaus auch im Nachtzeitraum möglich.

Die Eingangsdaten beruhen auf aktuellen Angaben des Betreibers.¹

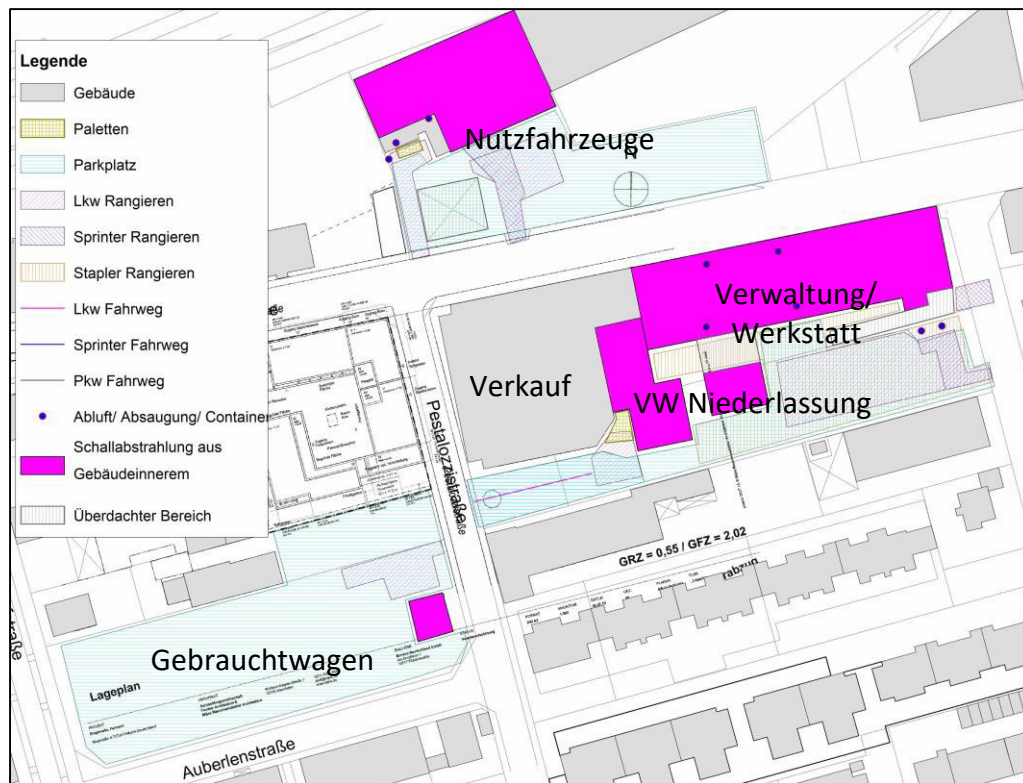
Folgende Tätigkeiten und Angaben sind für die schalltechnische Beurteilung von Bedeutung:

- Pkw-Verkehr im Freien (diverse Parkplätze)
- typ. Werkstatttätigkeiten/ Reifenwechsel/ Prüfstand für Pkw (Bremsenprüfung und Abgasuntersuchungen)/ Waschkabine
- Anlieferungsverkehr und Verladetätigkeiten
- Abluftanlage an der Lackiererei/ Werkstatt

¹ Angaben zum Betrieb Fa. Audi Hahn Automobile GmbH, Herr Schübelin, Ortstermin am 14.03.2017

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach

Abbildung 5 - Schallquellen Fa. Hahn Automobile



Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach

Schallabstrahlung über die Außenbauteile der Werkstätten

Die Schallabstrahlung über die Außenbauteile der Werkstätten wurde anhand der EN 12354-4¹ ermittelt. Nach Anhang A.2.3.3 der TA Lärm² ist für die Ermittlung der Schallabstrahlung die VDI 2571³ heranzuziehen, jedoch wurde die VDI-Richtlinie im Oktober 2006 zurückgezogen. Im vorliegenden Fall führt die Anwendung der aktuelleren EN 12354-4 zu höheren Schallleistungspegeln und wird deshalb der Untersuchung zugrunde gelegt.

Die anlagenbezogenen Schallleistungspegel der einzelnen Bauteile berechnen sich frequenzabhängig nach:

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

Mit:

L_{WA} anlagenbezogener Schallleistungspegel des Außenbauteils

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

C_d Diffusitätsterm, hier 6 dB:

- Relativ kleine, gleichförmige Räume (diffuses Feld) vor reflektierender Oberfläche 6 dB
- Relativ kleine, gleichförmige Räume (diffuses Feld) vor absorbierender Oberfläche 3 dB
- Große, flache oder lange Hallen, viele Schallquellen (durchschnittliches Industriegebäude) vor reflektierender Oberfläche 5 dB
- Industriegebäude, wenige dominierende und gerichtet abstrahlende Schallquellen vor reflektierender Oberfläche 3 dB
- Industriegebäude, wenige dominierende und gerichtet abstrahlende Schallquellen vor absorbierender Oberfläche 0 dB

R' Schalldämm-Maß des betrachteten Bauteils

S/S_0 Fläche des betrachteten Bauteils, Bezugsgröße $S_0 = 1\text{m}^2$

¹ DIN EN 12354-4 Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie; Deutsche Fassung EN 12354-4: 2000. April 2001.

² Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BANz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017.

³ VDI 2571 Schallabstrahlung von Industriebauten. August 1976.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach

Die Pegel im Inneren der Werkstätten beruhen auf Messergebnissen an vergleichbaren Anlagen.¹ Bei einzelnen, lärmintensiven Tätigkeiten wie Hämmern, Flexen, Reifenwechsel o.ä. treten Pegelwerte über 90 dB(A) auf. Auf Basis vorliegender Messergebnisse wird für die Werkstätten ein mittlerer Innenpegel von 80 dB(A) zzgl. eines Impulszuschlages von 5 dB(A) während der gesamten Betriebszeiten berücksichtigt. Während des Werkstattbetriebes wird von geschlossenen Toren ausgegangen. Für die Waschanlage wird auf Basis von Messergebnissen an vergleichbaren Anlagen ein mittlerer Innenpegel von 75,7 dB(A) sowie für die Aufbereitung von 75 dB(A) zzgl. eines Impulszuschlages von 5 dB(A) angesetzt.

Schalldämmung

Für die Schalldämmung der Außenbauteile der Werkstätten (Werkstatt Nutzfahrzeuge (NFZ), Werkstatt, Aufbereitung und Dialogannahme Niederlassung (V+W), Werkstatt und Waschanlage Gebrauchtwagen (GW)) wurde von folgenden bewerteten Schalldämm-Maßen R'_w im eingebauten Zustand ausgegangen².

Tabelle 12 – Kennwerte Schalldämm-Maße

	03a - GW	03b - NFZ	03c - V+W Aufbereitung	03c - V+W Dialogannahme	03c - V+W Werkstatt
	$R'_w \geq \dots \text{ dB}$				
Wand	32	49	47	32	32
Dach	32	32	47	32	-
Lichtbänder	-	37	-	-	-
Tore (geschlossen)	15	15	15	15	15

(Schallquellen im Rechenmodell: 03a Dach/ Fassade + Bauteile, 03b Dach/ Fassade + Bauteile, 03c V+W Aufbereitung Dach/ Fassade + Bauteile, 03c V+W Dialogannahme Dach/ Fassade + Bauteile, 03c V+W Werkstatt Dach/ Fassade + Bauteile)

¹ Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan 07.03/8 „Bruckäcker“, Heine + Jud - Ingenieurbüro für Umweltplanung, 29.12.2006

² abgeschätzt auf Basis von Erfahrungswerten und vergleichbaren Hallen; genaue Angaben lagen nicht vor

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach

Abluftanlage Lackiererei/ Werkstatt

Die Schallabstrahlung der Abluftanlage der Lackiererei wird mit einem anlagenbezogenen Schallleistungspegel von 95 dB(A) berücksichtigt, die Anlage ist nicht tonhaltig. Die Einwirkzeit wurde während der Öffnungszeiten angesetzt.

(Schallquellen im Rechenmodell: 03c V+W Abluft Hahn 1, 03c V+W Abluft Hahn 2, 03c V+W Abluft Hahn 3, 03c V+W Abluft Hahn 4)

Parkplatz

Die Schallleistung auf Stellplätzen für Pkw wird anhand der Parkplatzlärmstudie¹ bestimmt:

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

Mit:

$L_{W''}$	flächenbezogener Schallleistungspegel des Parkplatzes
L_{W0}	Ausgangsschallpegel, eine Bewegung je Stellplatz und Stunde $L_{W0} = 63 \text{ dB(A)}$
K_{PA}	Zuschlag für die Parkplatzart, vgl. Tab. 12
K_I	Zuschlag für die Impulshaltigkeit, vgl. Tab. 12
K_D	Zuschlag für Durchfahrverkehr, vgl. Tab. 12
K_{StrO}	Zuschlag für die Fahrbahnoberfläche, vgl. Tab. 12
B	Anzahl der Stellplätze, vgl. Tab. 12
N	Bewegungshäufigkeit, vgl. Tab. 12
S	Gesamtfläche

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

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach

Tabelle 13 – Kennwerte Parkplätze

Parkplatz (Quelle im Rechenmodell)	K _{PA}	K _I	K _D	K _{StrO}	B ²	N ¹		L _{WA} ⁴
	dB(A)				#	Tag	Nacht ³	dB(A)
03a Parkplatz GW	0	4,0	5,3	0	140	0,10	0,05	93,8
03b Parkplatz NFZ	0	4,0	5,2	0	130	0,08	-	93,4
03c Parkplatz V+W (tags)	0	4,0	4,6	0	80	0,32	-	90,7
03c Parkplatz V+W (nachts)	0	4,0	2,6	0	20	-	0,15 ⁵	82,1

¹ Bewegungen je Stunde und Stellplatz, ² Anzahl Stellplätze, ³ lauteste Nachtstunde, ⁴ bezieht sich auf den gesamten Parkplatz bei einer Bewegung je Stunde, ⁵ max. 3 Nachtkunden in der lautesten Nachtstunde, die Auto abstellen

Zu-/Abfahrt Lkw

Für die Fahrbewegung eines Lkw wurde ein längenbezogener Schalleistungspegel von 63 dB(A)¹ je Meter angesetzt. Es wurde von einer Lkw-Anlieferung nachts ausgegangen.

(Schallquellen im Rechenmodell: 03c V+W ZuAb Lkw Aufbereitung)

Rangiervorgänge und Fahrbewegungen

Die Anlieferung von Ersatzteilen, Kleinteilen und Paketen erfolgt am Nutzfahrzeugzentrum durch 3 Sprinter sowie am Anlieferungsbereich der Niederlassung durch 20 Sprinter. Das Ladevolumen liegt dabei durchschnittlich bei max. 1-2 Paletten/ Gitterboxen je Sprinter.

Im Bereich der Nutzfahrzeuge werden insgesamt 8 Lkw (Autosattelzug, 2x Abschleppwagen, Müll sowie 4x Anlieferung Teile) berücksichtigt. Ein Lkw wird in der ungünstigsten Nachtstunde angesetzt (Anlieferung von Teilen an der westlichen Rampe).

An der Rampe der Niederlassung an der Röntgenstraße liefern 5 Lkw tags an. Hinzu kommt im Hofbereich ein Lkw zur Müllentsorgung, 5 Abschleppwagen (davon 2 nachts) sowie ein Lkw im Bereich der Aufbereitung (Nachtanlieferung).

Im Bereich der Gebrauchtwagen werden täglich 13 Lkw berücksichtigt, davon 3 Sattelzüge, welche Autos anliefern. 1 Lkw davon nachts.

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

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach

Rangieren Sprinter

Der gesamte Rangiervorgang setzt sich aus mehreren Einzelereignissen wie Rangieren, Türeenschlagen und Anlassen zusammen (vgl. Tabelle 14). Diese Einzelereignisse wurden im Rechenmodell zu einer Flächenschallquelle mit einem anlagenbezogenen Schallleistungspegel von 78,3 dB(A) zusammengefasst.

Die Tabelle 13 enthält die Einzelereignisse, aus denen sich ein Rangiervorgang zusammensetzt, die Anzahl und Einwirkzeit der Ereignisse, den Korrekturwert, den Schallleistungspegel sowie den Teilpegel der einzelnen Quellen.

(Schallquellen im Rechenmodell: 03b NFZ Anlieferung Sprinter tags, 03c V+W Anlieferung Sprinter)

Tabelle 14 - Teilpegel der Rangiervorgänge für 1 Sprinter

	Anzahl	Einwirkzeit je Ereignis	L _{WA} dB(A)	Korrektur Einwirkzeit	Teilpegel dB(A)
Sprinter	1	2 min	89	-14,8	74,2
Türeenschlagen	2	5 sek ¹⁾	100	-25,6	74,4
Anlassen	1	5 sek ¹⁾	100	-28,6	71,4
Auf die Beurteilungszeit (1 h) bezog. Schallleistungspegel					78,3 dB(A)

¹⁾ Bezogen auf einen „5-Sekunden-Takt“, damit wird von vornherein die Impulshaltigkeit berücksichtigt.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach

Lkw-Rangieren

Der gesamte Rangiervorgang setzt sich aus mehreren Einzelereignissen wie Rangieren, Betriebsbremsen, Rückfahrwarner, Türeenschlagen und Anlassen zusammen. Für das Rangieren eines Lkw wurde von 2 Minuten je Fahrzeug mit folgenden Kenngrößen ausgegangen:

Tabelle 15 - Teilpegel der Rangiervorgänge für 1 Lkw

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

¹⁾ Bezogen auf einen „5-Sekunden-Takt“, damit wird von vornherein die Impulshaltigkeit berücksichtigt.

(Schallquellen im Rechenmodell: 03a GW Rangieren Lkw, 03b NFZ Anlieferung Lkw tags, 03b NFZ Anlieferung Lkw West, 03b NFZ Rangieren Lkw, 03c V+W Abschleppwagen, 03c V+W Anlieferung Lkw, 03c V+W Rangieren Lkw Aufbereitung, 03c V+W Rangieren Lkw Müll)

Verladen - Gabelstapler

Die Verladung erfolgt mittels eines dieselbetriebenen Staplers (Schallleistungspegel 100 dB(A) zuzüglich eines Impulszuschlages von 6 dB(A)). Es wird im Hofbereich und dem Anlieferungsbereich der Niederlassung von einer Einwirkzeit von je max. 2 Stunden am Tag ausgegangen.

Zudem wird unterstellt, dass der Stapler mit einer Rückfahrwarneinrichtung ausgestattet sind. Diese wird mit einem Schallleistungspegel von 83,8 dB(A) zzgl. eines Impulszuschlages von 5 dB(A) und eines Zuschlages für Tonhaltigkeit von 6 dB(A)² und einer Einwirkzeit von je 30 min angesetzt.

(Schallquellen im Rechenmodell: 03c V+W Stapler, 03c V+W Stapler_RFW, 03c V+W Verladung Stapler, 03c V+W Verladung Stapler RFW)

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

² Auf Basis einer Messung (Ingenieurbüro Heine + Jud 03.04.2014) an einem vergleichbaren Rückfahreinrichtung eines Staplers

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach

Rollwagen

Im Bereich der Nutzfahrzeuge findet im westlichen Bereich eine Nachtanlieferung im Bereich vor der Halle statt¹ bzw. erfolgt die Anlieferung im Bereich der Aufbereitung mittels Rollwagen. Die Entladung mittels Rollwagen wird mit einem längenbezogenen Schallleistungspegel von 50 dB(A)/m zuzüglich eines Zuschlags für Impulshaltigkeit von 8 dB(A) angesetzt². Es wurden 5 bzw. 3 Fahrten im Rechenmodell berücksichtigt.

(Schallquellen im Rechenmodell: 03b NFZ Verladen Rollwagen, 03c V+W Rollwagen)

Entsorgung

Es wird davon ausgegangen, dass ein bzw. zwei Container (Absetzcontainer) zur Müllentsorgung im Bereich der Nutzfahrzeuge bzw. Hofbereich der Niederlassung innerhalb der Betriebszeiten tags am gleichen Tag abgeholt werden. Für den Austausch muss der Absetzcontainer aufgenommen und abgesetzt werden. Daraus ergeben sich zusammen 2 Vorgänge für das Aufnehmen und Absetzen. Jeder Vorgang wird mit einer Dauer von 1,5 Minuten³ angesetzt (vgl. Tabelle 15).

Tabelle 16 – Ableitung der Schallleistungspegel Absetzen / Aufnehmen Container einschließlich Impulshaltigkeit, bezogen auf 1 Vorgang.

	Einwirkzeit je Vorgang	L _{WA} dB(A)	Korrektur Einwirkzeit dB(A)	Teilpegel dB(A)
Absetzen	1,5 Minuten	102*	-16,0	86,0
Aufnehmen	1,5 Minuten	105*	-16,0	89,0
Auf die Beurteilungszeit (1 h) bezog. Schallleistungspegel				L _{WAT,1h} 90,7 dB(A)

* Schallleistungspegel einschließlich Impulshaltigkeit

(Schallquellen im Rechenmodell: 03b NFZ Müll Container, 03c V+W Müll Container 1, 03c V+W Müll Container 2)

¹ im Gegensatz dazu finden alle weiteren Entladetätigkeiten innerhalb der Halle statt

² Erfahrungswert aus eigenen Messungen von vergleichbaren Vorgängen

³ Job, Ralf; Kurtz, Wilhelm (2002): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen. TÜV-Bericht Nr. 933/423901 bzw. 933/132001. Wiesbaden: HLUG.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach

5.5 Spitzenpegel

Maßgeblich sind Geräuschspitzen durch Fahrbewegungen im Freien. Es ist mit folgenden Schallleistungspegeln für Einzelereignisse^{1,2,3,4,5} zu rechnen:

Türenschiagen Pkw	100 dB(A)
Betriebsbremse Lkw	108 dB(A)
Gabelstapler Klappern	114 dB(A)
Absetzen Absetzcontainer	114 dB(A)

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

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

³ Knothe, Ekkehard (1995): Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen. Wiesbaden: Hess. Landesanst. für Umwelt.

⁴ Knothe, Ekkehard; Busche, Hans-Joachim (2000): Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw. Geräuschemissionen und -immissionen bei der Be- und Entladung von Containern und Wechselbrücken, Silofahrzeugen, Tankfahrzeugen, Muldenkippern und Müllfahrzeugen an Müllumladestationen.

⁵ Heinz Sonntag : Schalltechnische Hinweise für die Aufstellung von Wertstoffcontainern (Wertstoffsammelstellen).

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach

6 Ausbreitungsberechnung

Die Berechnungen erfolgten mit dem EDV-Programm SoundPlan auf der Basis der RLS-90¹, Schall03^{2,3} und der DIN ISO 9613-2⁴. Das Modell berücksichtigt:

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

Die Ergebnisse der Berechnungen sind in den Lärmkarten im Anhang dargestellt. In einem Rasterabstand von 5 m und in einer Höhe von 10,8 m (ca. 3. OG) über Gelände wurden die Beurteilungspegel für das gesamte Untersuchungsgebiet berechnet und die Isophonen mittels einer mathematischen Funktion (Bezier) bestimmt. Die Farbabstufung wurde so gewählt, dass ab den hellroten Farbtönen die Immissionsricht- bzw. Orientierungswerte für Allgemeine Wohngebiete überschritten werden.

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

¹ Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 8/1990 vom 10.04.1990 - StB 11/14.86.22-01/25 Va 90 - Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90.

² Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03), Anlage 2 zur 16. BImSchV, 18. Dezember 2014.

³ Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist.

⁴ DIN ISO 9613-2 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2: 1996). Oktober 1999.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach

Qualität der Prognose

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

- Die Angaben zu den Schallleistungspegeln basieren auf Angaben der Betreiber zur Maximalauslastung (worst-case-Ansatz):
 - Die Emissionsansätze für die Rangiertätigkeiten wurden dem „Technischen Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen“ entnommen. Darin werden keine Angaben zur „Qualität“ gemacht, sie liegen aber erfahrungsgemäß auf der „sicheren Seite“.
 - Für die Produktions- bzw. Werkstattbereiche wird ein durchgehender Betrieb unter Volllast unterstellt.
 - Es wird gemäß den Angaben der Betreiber von der maximalen Zahl an Anlieferungen bzw. Abholungen ausgegangen
- geschätzte Genauigkeit der Ausbreitungsberechnung nach Tabelle 5 der DIN ISO 9613¹ beträgt im vorliegenden Fall ± 3 dB(A).
- Die Berechnungen der Schallimmissionen wurden mit dem EDV-Programm SoundPlan in der Version 7.4 durchgeführt. Das Programm erfüllt die Qualitätsanforderungen der DIN 45687².

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

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

² DIN 45687 - Akustik - Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmissionen im Freien - Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen. Mai 2006.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach

7 Ergebnisse und Beurteilung

Die einzelnen Lärmarten werden nach verschiedenen Verfahren betrachtet und beurteilt. Die gewerblichen Schallimmissionen werden nach TA Lärm¹ beurteilt. In der DIN 18005 ist das Urbane Gebiet bisher nicht berücksichtigt. Die „Städtebauliche Lärmfibel“² empfiehlt hierbei die Orientierungswerte für Mischgebiete am Tag um 3 dB(A) zu erhöhen und im Nachtzeitraum die Orientierungswerte für Mischgebiete zu belassen.

Eine summarische Darstellung aller Lärmarten erfolgt mit der Ausweisung von Lärmpegelbereichen nach DIN 4109^{3,4}.

7.1 Straßenverkehr

Es treten folgende Beurteilungspegel durch den Straßenverkehr auf (vgl. Karten 1 und 2 sowie Anlage 17 bis 20 im Anhang). Die Beurteilung erfolgt anhand der Orientierungswerte der DIN 18005^{5,6}.

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

² Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg (2018): Städtebauliche Lärmfibel - Hinweis für die Bauleitplanung.

³ DIN 4109-1 Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen. 2018.

⁴ DIN 4109-2 Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen. 2018.

⁵ DIN 18005-1 Beiblatt 1 Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierung für städtebauliche Planung. Mai 1987.

⁶ Das „Urbane Gebiet“ (MU) ist in der DIN 18005 bisher nicht berücksichtigt. Die „Städtebauliche Lärmfibel“ empfiehlt hierbei, analog zu den Änderungen in den Verwaltungsvorschriften (z.B. TA Lärm), die Orientierungswerte für Mischgebiete am Tag um 3 dB(A) zu erhöhen und im Nachtzeitraum die Orientierungswerte für Mischgebiete zu belassen.

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach

Tabelle 17 – Beurteilungspegel, ausgewählte Immissionsorte

Immissionsort	Beurteilungspegel	Orientierungs- wert dB(A)	Überschreitung
	dB(A)		dB(A)
	tags / nachts		
A 01 1.OG, W	61 / 54	63 ¹ / 50	- / 4
A 02 EG, N	67 / 59		4 / 9
A 03 4.OG, S	49 / 41		- / -
A 04 EG, N	65 / 58		2 / 8
A 05 4.OG, S	46 / 38		- / -
B 01 EG, N	65 / 58		2 / 8
B 02 EG, O	63 / 55		- / 5
C 01 EG, O	61 / 54		- / 4
C 02 EG, O	60 / 53		- / 3
C 03 EG, S	55 / 47		- / -
C 04 4.OG, W	47 / 40		- / -
D 01 2.OG, O	52 / 45		- / -
D 02 3.OG, S	51 / 44		- / -
D 03 3.OG, N	42 / 34		- / -
D 04 3.OG, O	42 / 34		- / -
D 05 3.OG, N	53 / 45		- / -
D 06 3.OG, W	53 / 46		- / -

Innerhalb des Plangebietes treten Beurteilungspegel bis zu 67 dB(A) tags sowie 59 dB(A) nachts auf. Die Orientierungswerte der DIN 18005¹ werden tags um bis zu 4 dB(A) und nachts um bis zu 9 dB(A) überschritten. Die sog. Schwelle der Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts wird weder tags noch nachts überschritten.

Gegenüber dem Straßenverkehr sind Lärmschutzmaßnahmen erforderlich.

¹ Das „Urbane Gebiet“ (MU) ist in der DIN 18005 bisher nicht berücksichtigt. Die „Städtebauliche Lärmfibel“ empfiehlt hierbei, analog zu den Änderungen in den Verwaltungsvorschriften (z.B. TA Lärm), die Orientierungswerte für Mischgebiete am Tag um 3 dB(A) zu erhöhen und im Nachtzeitraum die Orientierungswerte für Mischgebiete zu belassen.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach

7.2 Schienenverkehr

Es treten folgende Beurteilungspegel durch den Schienenverkehr auf (vgl. Karten 3 und 4 sowie Anlage 17 bis 20 im Anhang). Die Beurteilung erfolgt anhand der Orientierungswerte der DIN 18005^{1,2}.

Tabelle 18 – Beurteilungspegel, ausgewählte Immissionsorte

Immissionsort	Beurteilungspegel	Orientierungswert	Überschreitung
	dB(A)	dB(A)	dB(A)
	tags / nachts		
A 01 3.OG, W	56 / 53	63 ² / 50	- / 3
A 02 3.OG, N	58 / 55		- / 5
A 03 3.OG, S	50 / 47		- / -
A 04 4.OG, N	65 / 62		2 / 12
A 05 3.OG, S	48 / 44		- / -
B 01 4.OG, N	66 / 63		3 / 13
B 02 4.OG, O	62 / 59		- / 9
C 01 4.OG, O	60 / 56		- / 6
C 02 4.OG, O	58 / 55		- / 5
C 03 3.OG, S	47 / 44		- / -
C 04 4.OG, W	52 / 49		- / -
D 01 3.OG, O	46 / 43		- / -
D 02 3.OG, S	48 / 45		- / -
D 03 3.OG, N	49 / 46		- / -
D 04 3.OG, O	48 / 44		- / -
D 05 3.OG, N	53 / 49		- / -
D 06 3.OG, W	54 / 51		- / -

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

² Das „Urbane Gebiet“ (MU) ist in der DIN 18005 bisher nicht berücksichtigt. Die „Städtebauliche Lärmfibel“ empfiehlt hierbei, analog zu den Änderungen in den Verwaltungsvorschriften (z.B. TA Lärm), die Orientierungswerte für Mischgebiete am Tag um 3 dB(A) zu erhöhen und im Nachtzeitraum die Orientierungswerte für Mischgebiete zu belassen.

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach

Innerhalb des Plangebietes treten Beurteilungspegel bis zu 66 dB(A) tags sowie 63 dB(A) nachts auf. Die Orientierungswerte der DIN 18005² werden tags um bis zu 3 dB(A) und nachts um bis zu 13 dB(A) überschritten. Die sog. Schwelle der Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts wird tags eingehalten und nachts an den Nordfassaden von Gebäude B überschritten.

Gegenüber dem Schienenverkehr sind Lärmschutzmaßnahmen erforderlich.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach

7.3 Gewerbe

Es treten folgende Beurteilungspegel durch die angrenzenden Gewerbebetriebe (vgl. Karten 5 und 6 sowie Anlage 17 bis 20 im Anhang). Die Beurteilung erfolgt anhand der Immissionsrichtwerte der TA Lärm¹.

Tabelle 19 – Beurteilungspegel, ausgewählte Immissionsorte

Immissionsort	Beurteilungspegel	Immissionsrichtwert	Überschreitung
	dB(A)	dB(A)	dB(A)
	tags / nachts		
A 01 3.OG, W	50 / 40	63 / 45	- / -
A 02 3.OG, N	50 / 47		- / 2
A 03 4.OG, S	47 / 37		- / -
A 04 3.OG, N	53 / 50		- / 5
A 05 4.OG, S	43 / 38		- / -
B 01 4.OG, N	55 / 51		- / 6
B 02 1.OG, O	54 / 52		- / 7
C 01 4.OG, O	54 / 51		- / 6
C 02 4.OG, O	54 / 51		- / 6
C 03 2.OG, S	55 / 55		- / 10
C 04 4.OG, W	44 / 38		- / -
D 01 EG, O	55 / 56		- / 11
D 02 EG, S	55 / 55		- / 10
D 03 3.OG, N	42 / 34		- / -
D 04 3.OG, O	41 / 35		- / -
D 05 3.OG, N	46 / 33		- / -
D 06 3.OG, W	53 / 36		- / -

Innerhalb des Plangebietes treten Beurteilungspegel bis zu 55 dB(A) tags sowie 56 dB(A) nachts auf. Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm werden tags eingehalten und nachts um bis zu 11 dB(A) überschritten.

Gegenüber dem Gewerbe sind Lärmschutzmaßnahmen erforderlich.

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

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach

Spitzenpegel

An der geplanten Bebauung werden im ungünstigsten Fall Pegelspitzen bis 76 dB(A) tags und nachts erreicht. Die Forderung der TA Lärm, dass Maximalpegel die Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 30 dB(A) und nachts nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten werden sollen (Urbane Gebiete 93 dB(A) tags und 65 dB(A) nachts), wird tags eingehalten und nachts um bis zu 11 dB(A) überschritten.

8 Diskussion von Lärmschutzmaßnahmen

Straßen- und Schienenverkehrslärm

Gegenüber dem Straßen- und Schienenverkehrslärm sind Lärmschutzmaßnahmen erforderlich. Prinzipiell sind aktive Maßnahmen (Wände, Wälle) passiven Maßnahmen (Lärmschutzfenster, Lüfter) vorzuziehen. Auf Grund der städtebaulichen Situation (verfügbare Fläche, städtebauliche Verträglichkeit, Erschließungssituation, geringe Abstände zwischen Straße und Gebäuden) sind aktive Maßnahmen wie Wände oder Wälle kaum realisierbar.

Gegenüber dem Verkehrslärm sind entsprechend passive Maßnahmen (Schallschutzfenster, lärmoptimierte Grundrissgestaltung o.ä.) zu ergreifen.

Passiver Lärmschutz

Als passiver Schallschutz sind bauliche Maßnahmen wie Schallschutzfenster, Festverglasungen und Lüftungseinrichtungen sowie eine geeignete Grundrissgestaltung zu nennen, wobei gilt, dass:

- schutzbedürftige Räume (Schlaf- und Aufenthaltsräume) zur lärmabgewandten Seite hin orientiert werden sollten
- weniger schutzbedürftige Räume, wie Küchen oder Bäder, sich an den lärmbelasteten Seiten befinden sollten.

Lüftungseinrichtungen

Da die Schalldämmung von Fenstern nur dann sinnvoll ist, wenn die Fenster geschlossen sind, muss der Lüftung von Aufenthaltsräumen besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden.

Bei einem Mittelungspegel nachts über 50 dB(A) sind nach der VDI 2719¹ in jeder Wohnung die Schlafräume, bzw. die zum Schlafen geeigneten Räume, mit zusätzlichen Lüftungseinrichtungen auszuführen oder zur lärmabgewandten Seite hin auszurichten. Zur Lüftung von Räumen, die nicht zum Schlafen genutzt werden, kann ansonsten ein kurzzeitiges Öffnen der Fenster zugemutet werden (Stoßlüftung).

Nach DIN 18005 Beiblatt 1² ist bei Beurteilungspegeln nachts über 45 dB(A) selbst bei nur teilweise geöffneten Fenstern ein ungestörter Schlaf nicht mehr möglich.

¹ VDI 2719 - Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, August 1987

² DIN 18005-1 Beiblatt 1 Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierung für städtebauliche Planung. Mai 1987.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach

Gewerbelärm

Innerhalb des Plangebiets werden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für Urbane Gebiete in der lautesten Nachtstunde am Großteil der Fassaden der geplanten Bebauung überschritten und es sind Lärmschutzmaßnahmen erforderlich. Im Sinne der TA Lärm sind entsprechend aktive Maßnahmen umzusetzen.

Denkbar ist die Umorganisation der Gebäude (bspw. Riegelstellung) mit entsprechender Orientierung der Grundrisse, so dass dann keine schutzbedürftigen Räume betroffen sind oder Festverglasungen, vorgehängte Fassaden oder Prallschreiben an den betroffenen Fassaden (vgl. Abb. 6).

Aktive Maßnahmen gegenüber dem Gewerbelärm sind im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens entsprechend festzusetzen.

Abbildung 6 – Beispiele für vorgehängte Fassaden¹ (links) und Prallscheiben² (rechts)



¹ Eigene Aufnahme.

² http://neu.fkn-gruppe.de/projekte/images/t11_3.jpg

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach

Ausführungsmöglichkeit HafenCity-Fenster

Da Festverglasungen, vorgehängte Fassaden oder Prallscheiben die Wohnqualität der zukünftigen Bewohner beeinträchtigen und aus städtebaulicher und baukultureller Sicht im vorliegenden Fall nicht wünschenswert sind, soll im Folgenden eine weitere Ausführungsmöglichkeit diskutiert werden.

In Hamburg wurde für konfliktträchtige Schallimmissionen durch Gewerbe im Nachtzeitraum eine spezielle Herangehensweise ausgearbeitet, die gesunde Wohnverhältnisse gewährleistet und gleichzeitig ein Mindestmaß an planerischem Gestaltungsspielraum schafft.¹

In der Hamburger HafenCity als Erweiterung der Innenstadt können an den maßgeblichen Immissionsorten die Nachtrichtwerte wie im vorliegenden Fall nicht eingehalten werden. Der wesentliche Konflikt bestand in Hamburg ebenfalls nachts. Im Nachtzeitraum spielt der Außenwohnraum für die Nutzung durch Bewohner jedoch keine Rolle. Da die „klassischen“ Methoden wie Abstandsregelung oder aktive Abschirmung (z.B. Wände, Wälle) nicht umsetzbar waren, wurde ein Lösungsansatz entwickelt, der als Nachweis gesunder Wohnverhältnisse zur Ableitung eines Innenraumpegels für nächtlichen Gewerbelärm führte.²

Während der Nachtzeit darf demnach ein Innenraumpegel von höchstens 30 dB(A) in Schlafräumen bei gekipptem Fenster nicht überschritten werden. Dieses Konzept wird durch bauleitplanerische Festsetzungen verbindlich. Als entscheidender Unterschied zu herkömmlichen passiven Schallschutzmaßnahmen ist zu nennen, dass in Schlafräumen ohne Zwangsbelüftung ein gesundheitlich unbedenklicher Innenraumpegel garantiert werden kann, ohne auf die Öffnungsmöglichkeit des Fensters verzichten zu müssen.³

Die Methodik der HafenCity-Lösung sichert den Innenpegel bei teilgeöffnetem Fenster schrittweise, indem zunächst – bei vergleichsweise niedrigen Außenpegeln – das sogenannte lärmoptimierte, das heißt Fenster mit Kippbegrenzung verwendet wird, ggf. ergänzt um absorbierende Maßnahmen an Sturz und Laibungen. Bei höheren Außenpegeln wird das Fenster schrittweise kon-

¹ Popp, Christian et al. (2016): Lärmschutz in der Verkehrs- und Stadtplanung. Kirschbaum Verlag GmbH. Bonn.

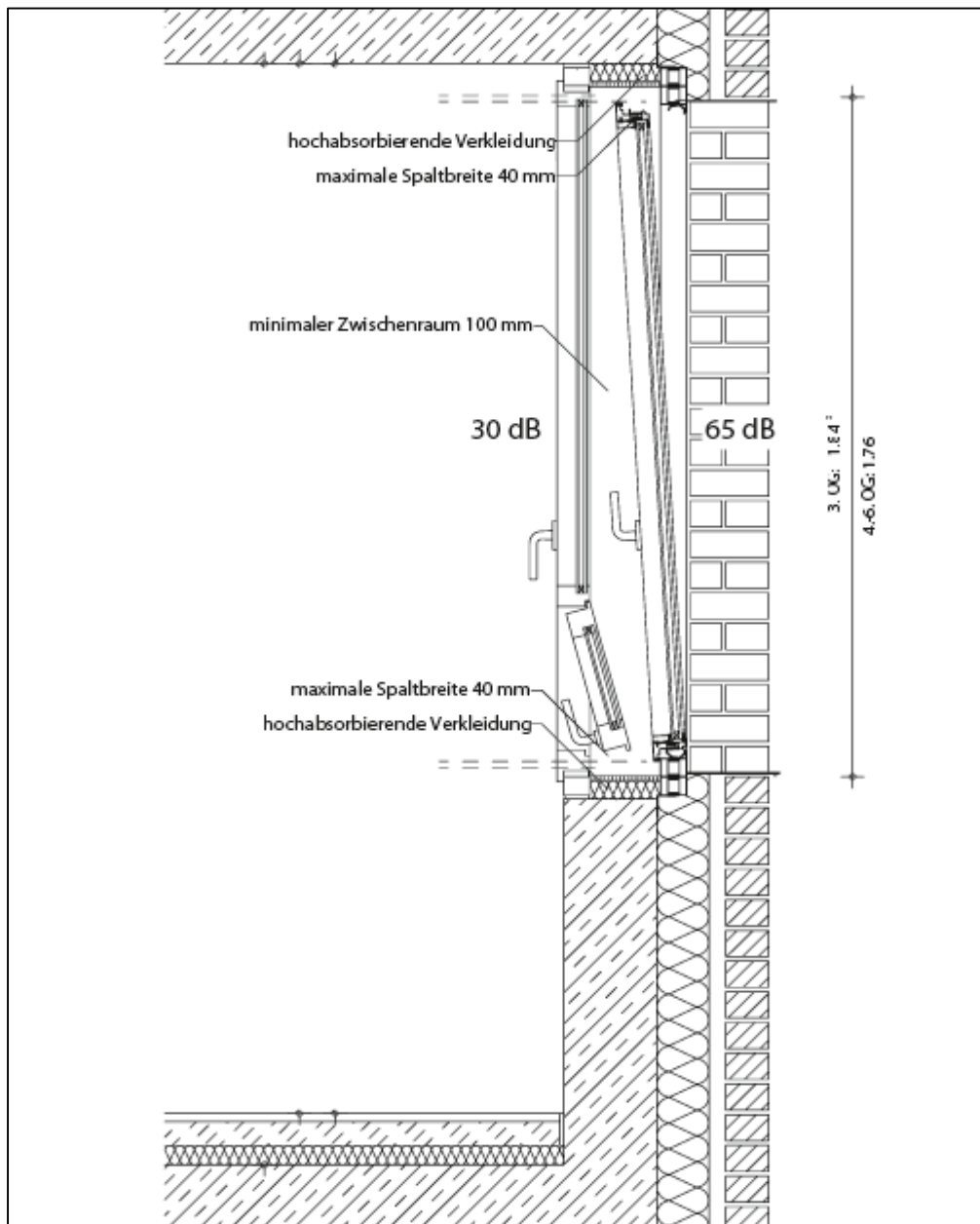
² Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Amt für Landes- und Landschaftsplanung (2010): Hamburger Leitfaden Lärm in der Bauleitplanung 2010. Hamburg.

³ Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Amt für Landes- und Landschaftsplanung (2011): Schallschutz bei teilgeöffneten Fenstern, Übersicht für Architekten, Ingenieure und Investoren. Hamburg.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach

struktiv bis zum sogenannten HafenCity-Fenster in Kastenbauweise ausgebaut.¹

Abbildung 7 – Beispielhafte Konstruktionszeichnung HafenCity-Fenster (hier: Ökumenisches Forum Hamburg)²



¹ Popp, Christian et al. (2016): Lärmschutz in der Verkehrs- und Stadtplanung. Kirschbaum Verlag GmbH. Bonn.

² Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Amt für Landes- und Landschaftsplanung (2011): Schallschutz bei teilgeöffneten Fenstern, Übersicht für Architekten, Ingenieure und Investoren. Hamburg.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach

Es wurde die sogenannte HafenCity-Lösung entwickelt, bei einem Tagpegel, der den Richtwert der TA Lärm tags an den Fassaden einhält, und die Einhaltung eines nächtlichen Innenraumpegels von maximal 30 dB(A) garantiert.

Nach Erkenntnissen der Lärmwirkungsforschung ist bei Mittelungspegeln im Innenraum zwischen 25 – 30 dB(A) am Ohr des Schlafers ein ungestörter Schlaf möglich.¹

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung zum Bebauungsplan „Ringstraße 8“ wurde vom Auftraggeber ein Prüfzeugnis eines möglichen Fensters nach dem Vorbild der HafenCity-Lösung vorgelegt. Demnach wurde im gekippten Zustand ein Schalldämm-Maß $R'w$ von 39 dB ermittelt.² Beim Einbau eines solchen Fensters wäre im vorliegenden Fall somit von Innenraumpegeln nachts < 25 dB(A) durch den Gewerbelärm auszugehen.

In der Region Stuttgart ist der Einbau von HafenCity-Fenstern beispielsweise im Baugebiet „Neckarpark“ in größerem Umfang zulässig bzw. vorgesehen sowie bereits eingebaut.

Es wird empfohlen, im vorliegenden Fall die Verwendung von HafenCity-Fenstern zu prüfen.

¹ Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Amt für Landes- und Landschaftsplanung (2011): Schallschutz bei teilgeöffneten Fenstern, Übersicht für Architekten, Ingenieure und Investoren. Hamburg.

² Prüfzeugnis Kunststofffensterkombination Eilenburger Hafencity-Lüftungsklappe V17-01-006485-4, Bericht Nr. PB 4.2/17-343-1, MFPA Leipzig GmbH, Stand 09.10.2017.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach

Lärmpegelbereiche

Der Nachweis der erforderlichen Schalldämm-Maße der Außenbauteile erfolgt im Baugenehmigungsverfahren nach der jeweils aktuell gültigen DIN 4109. Im vorliegenden Fall werden die Lärmpegelbereiche der Fassung von Januar 2018 aufgeführt.

Nach DIN 4109¹, Abschnitt 7.1, werden für die Festlegung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegenüber dem Außenlärm verschiedene Lärmpegelbereiche zugrunde gelegt. Den Lärmpegelbereichen sind die vorhandenen oder zu erwartenden „maßgeblichen Außenlärmpegel“ zuzuordnen.

Der „maßgebliche Außenlärmpegel“ wird nach DIN 4109 anhand des Gesamtpegels aller Schallimmissionen bestimmt.

Die DIN 4109 vom Januar 2018² berücksichtigt bei der Ermittlung der Lärmpegelbereiche den Tagwert (6⁰⁰ – 22⁰⁰ Uhr) und den Nachtwert (22⁰⁰ – 6⁰⁰ Uhr). Der maßgebliche Außenlärmpegel ergibt sich für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel und einem Zuschlag von 3 dB(A) sowie für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel, einem Zuschlag von 3 dB(A) und einem Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung (10 dB(A) bei Verkehrslärm sowie bei Gewerbe). Der Beurteilungspegel für Schienenverkehr ist aufgrund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen in Verbindung mit dem Frequenzspektrum der Schalldämm-Maße von Außenbauteilen pauschal um 5 dB zu mindern.

Gemäß DIN 4109 (2018) sind die Außenbauteile auf den entsprechend höheren Wert auszulegen.

Die Anforderung an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile³ von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach folgender Formel⁴:

¹ DIN 4109-1 Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen. 2018.

² DIN 4109-2 Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen. 2018.

³ Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der vom Raum aus gesehenen gesamten Außenfläche eines Raumes S_s zur Grundfläche des Raumes S_G nach DIN 409-2:2018-01 Gleichung (32) mit dem Korrekturwert K_{AL} nach Gleichung (33) zu korrigieren. Für Außenbauteile, die unterschiedlich zur maßgeblichen Lärmquelle orientiert sind, siehe DIN 4109-2:2018-01, 4.4.1.

⁴ DIN 4109-1 Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen. 2018.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach

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

Mit:

$K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien
$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungs- räume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches
$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$	für Büroräume und Ähnliches
L_a	Maßgeblicher Außenlärmpegel, gemäß DIN 4109-2: 2018, 4.4.5

Mindestens einzuhalten sind:

$R'_{W,ges} = 35 \text{ dB}$	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien
$R'_{W,ges} = 30 \text{ dB}$	für Aufenthaltsräume, Übernachtungsräume in Beher- bergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähn- liches.

Tabelle 20 – Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel gemäß DIN 4109¹ Tabelle 7

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a in dB
I	55
II	60
III	65
IV	70
V	75
VI	80
VII	> 80*

* Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

¹ DIN 4109-1 Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen. 2018.

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach

Den Anlagen A 17 bis A 20 sind die „maßgeblichen Außenlärmpegel“ sowie die Lärmpegelbereiche zu entnehmen. In der Karte 7 und 8 sind die Lärmpegelbereiche grafisch dargestellt. Für die Abbildung wurde der „maßgebliche Außenlärmpegel“ anhand des oben beschriebenen Verfahrens in einer Rechenhöhe von 10,8 m bestimmt. Die geplante Bebauung befindet sich maximal im Lärmpegelbereich V.

Die Ergebnisse des Einzelnachweises können von den in der Untersuchung ausgewiesenen Werten (Lärmpegelbereiche) aufgrund von Eigenabschirmung des Gebäudes, Gebäudestellung, Regelwerke etc. abweichen.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach

Außenwohnbereiche

Zur Problematik der Schallimmissionen in Bebauungsplanverfahren im Zusammenhang mit der Anwendung der DIN 18005¹ führt Kuschnerus (2010) folgendes aus: In den Außenwohnbereichen „können im Einzelfall auch höhere Werte als 55 dB(A) noch als zumutbar gewertet werden, denn das Wohnen im Freien ist nicht in gleichem Maße schutzwürdig wie das an die Gebäudenutzung gebundene Wohnen. Zur Vermeidung erheblicher Belästigungen unter lärmmedizinischen Aspekten tagsüber scheidet allerdings eine angemessene Nutzung von Außenwohnbereichen bei (Dauer-)Pegeln von mehr als 62 dB(A) aus.“²

Für mögliche Außenwohnbereiche sind auf Basis der vorliegenden Planungsgrundlagen entlang der straßen- bzw. schienenzugewandten Fassadenseiten Beurteilungspegel tags über 62 dB(A) zu erwarten. Entsprechend den Ausführungen von Kuschnerus (2010) ist eine Nutzung von Außenwohnbereichen bei Pegeln von tags mehr als 62 dB(A) ohne weitere Maßnahmen nicht mehr möglich. Neben den Festsetzungen zum Schutz der Bereiche innerhalb der Gebäude können im Bebauungsplan auch Festsetzungen zum Schutz der Außenwohnbereiche (Balkone, Terrassen, Hausgärten etc.) getroffen werden. Werden Außenwohnbereiche an den straßennahen Gebäuden vorgesehen, so kommen zum Beispiel die Anordnung an der lärmabgewandten Seite, Verglasung der Balkone, Errichtung von Wintergärten, etc. in Frage.

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

² Kuschnerus: Der sachgerechte Bebauungsplan, Bonn 2010, Rn. 451, S. 231f.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach

9 Zusammenfassung

Die schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach lässt sich wie folgt zusammenfassen:

- Zur Beurteilung des Straßen- und Schienenverkehrs wurden die Orientierungswerte der DIN 18005¹ herangezogen. Das „Urbane Gebiet“ (MU) ist in der DIN 18005 bisher nicht berücksichtigt. Die „Städtebauliche Lärmfibel“² empfiehlt hierbei die Orientierungswerte für Mischgebiete am Tag um 3 dB(A) zu erhöhen und im Nachtzeitraum die Orientierungswerte für Mischgebiete zu belassen. Für das Plangebiet wurden entsprechend Orientierungswerte von 63 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts herangezogen.
- Zur Beurteilung des Gewerbes wurden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm³ herangezogen. Für das Plangebiet wurden die Richtwerte entsprechend denen eines Urbanen Gebietes von tags 63 dB(A) und nachts 45 dB(A) herangezogen. Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen sollen den Tagrichtwert um nicht mehr als 30 dB(A) und den Nachtrichtwert um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.
- Es wurde die Abstrahlung aller maßgeblichen Gewerbeschallquellen bestimmt und zum Beurteilungspegel zusammengefasst, unter Berücksichtigung der Einwirkzeit, der Ton- und Impulshaltigkeit und der Pegelminde- rung auf dem Ausbreitungsweg.

Straßenverkehr

- Innerhalb des Plangebietes treten Beurteilungspegel bis zu 67 dB(A) tags sowie 59 dB(A) nachts auf. Die Orientierungswerte der DIN 18005¹ werden tags um bis zu 4 dB(A) und nachts um bis zu 9 dB(A) überschritten. Die sog. Schwelle der Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts wird weder tags noch nachts überschritten.
- Für mögliche Außenwohnbereiche sind auf Basis der vorliegenden Pla- nungsgrundlagen entlang der straßenzugewandten Fassadenseiten von Gebäude A, B und C Beurteilungspegel tags über 62 dB(A) zu erwarten.

Es sind Lärmschutzmaßnahmen erforderlich.

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

² Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg (2018): Städtebauliche Lärmfibel - Hinweis für die Bauleitplanung.

³ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach

Schienenverkehr

- Innerhalb des Plangebietes treten Beurteilungspegel bis zu 66 dB(A) tags sowie 63 dB(A) nachts auf. Die Orientierungswerte der DIN 18005² werden tags um bis zu 3 dB(A) und nachts um bis zu 13 dB(A) überschritten. Die sog. Schwelle der Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts wird tags eingehalten und nachts an den Nordfassaden von Gebäude B überschritten.
- Für mögliche Außenwohnbereiche sind auf Basis der vorliegenden Planungsgrundlagen entlang der schienenzugewandten Fassadenseiten von Gebäude A und B Beurteilungspegel tags über 62 dB(A) zu erwarten.

Es sind Lärmschutzmaßnahmen erforderlich.

Gewerbe

- Innerhalb des Plangebietes treten Beurteilungspegel bis zu 55 dB(A) tags sowie 56 dB(A) nachts auf. Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm werden tags eingehalten und nachts um bis zu 11 dB(A) überschritten.

Es sind Lärmschutzmaßnahmen erforderlich.

- Die Forderung der TA Lärm hinsichtlich des Spitzenpegelkriteriums wird tags erfüllt. Nachts hingegen kann das Kriterium nicht erfüllt werden.

Lärmschutzmaßnahmen

- Gegenüber dem Straßen- und Schienenverkehrslärm können passive Maßnahmen wie Schallschutzfenster und Lüftungseinrichtungen vorgesehen werden. Zur Kennzeichnung des „maßgeblichen Außenlärmpegels“ bei der Auslegung von Außenbauteilen der geplanten Gebäude wurden die Lärmpegelbereiche der DIN 4109^{1,2} berechnet und dargestellt. Danach liegt das Bebauungsplangebiet maximal im Lärmpegelbereich V.
- Aufgrund der erheblichen Überschreitung der Immissionsrichtwerte gegenüber dem Gewerbe nachts sind umfangreiche Maßnahmen erforderlich. Offenbare Schallschutzfenster o.Ä. sind aus rechtlichen Gründen nicht möglich. In Betracht kommt eine Gebäudeplanung in Form eines Riegels o.Ä. der im Innenbereich ruhige Zonen schafft sowie vorgehängte Glasfassaden oder vergleichbare Konstruktionen.

¹ DIN 4109-1 Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen. 2018.

² DIN 4109-2 Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen. 2018.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Ringstraße 8“ in Fellbach

10 Anhang

Rechenlaufinformation Straße	Anlage A1 – A2
Eingangsdaten Straße	Anlage A3 – A5
Rechenlaufinformation Schiene	Anlage A6 – A7
Eingangsdaten Schiene	Anlage A8 – A9
Rechenlaufinformation Gewerbe	Anlage A10 – A11
Eingangsdaten Gewerbe	Anlage A12 – A16
Beurteilungspegel Straße, Schiene und Gewerbe + Lärmpegelbereiche	Anlage A17 – A20
Lärmkarten	
Pegelverteilung Straße tags	Karte 1
Pegelverteilung Straße nachts	Karte 2
Pegelverteilung Schiene tags	Karte 3
Pegelverteilung Schiene nachts	Karte 4
Pegelverteilung Gewerbe tags	Karte 5
Pegelverteilung Gewerbe nachts	Karte 6
Pegelverteilung Lärmpegelbereiche (tags)	Karte 7
Pegelverteilung Lärmpegelbereiche (nachts)	Karte 8



Projektbeschreibung

Projekttitel: 1995-Ringstraße 8 Fellbach
Projekt Nr. 1995
Bearbeiter: TH/KM
Auftraggeber: Stadt Fellbach

Beschreibung:

Rechenlaufbeschreibung

Rechenkern: Einzelpunkt Schall
Titel: EZP - Straße_MU 07-2019
Gruppe: 07-2019
Laufdatei: RunFile.runx
Ergebnisnummer: 54
Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 4)
Berechnungsbeginn: 14.08.2019 17:00:33
Berechnungsende: 14.08.2019 17:00:41
Rechenzeit: 00:04:150 [m:s:ms]
Anzahl Punkte: 22
Anzahl berechneter Punkte: 22
Kernel Version: 15.05.2018 (32 bit)

Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung	1	
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:		
Straßen:	RLS-90 streng	
Rechtsverkehr		
Emissionsberechnung nach:	RLS-90	
Reflexionsordnung begrenzt auf :	1	
Berechnung mit Seitenbeugung:	Nein	
Minderung		
Bewuchs:	Benutzerdefiniert	
Bebauung:	Benutzerdefiniert	
Industriegelände:	Benutzerdefiniert	
Bewertung:	DIN 18005 Verkehr (1987)	
Reflexion der "eigenen" Fassade wird unterdrückt		

Geometriedaten

01 Straße_MI 07-2019.sit 14.08.2019 17:29:42
- enthält:
 BE - Bodeneffekt.geo 31.07.2019 16:08:10
 H01-Höhen TG.geo 27.03.2017 09:49:12



L1-dxf.geo	22.06.2017 11:30:54	
R01 - Bebauung.geo	20.09.2017 09:14:22	
R02 - Gebäude Planung 07-2019 t2.geo		30.07.2019 16:13:14
RG - Rechengebiet.geo	04.04.2017 09:14:30	
S1-Strasse.geo	16.05.2017 08:19:38	
IO001 Immissionsorte 07-2019 t2 MU.geo		14.08.2019 17:35:58
RDGM0001.dgm	13.03.2017 12:22:00	



Legende

Straße		Straßenname
DTV	Kfz/24h	Durchschnittlicher Täglicher Verkehr
vPkw Tag	km/h	Geschwindigkeit Pkw in Zeitbereich
vPkw Nacht	km/h	Geschwindigkeit Pkw in Zeitbereich
vLkw Tag	km/h	Geschwindigkeit Lkw in Zeitbereich
vLkw Nacht	km/h	Geschwindigkeit Lkw in Zeitbereich
k Tag		Faktor um den mittleren stündlichen Verkehr aus DTV im Zeitbereich zu berechnen; mittlerer stündlicher Verkehr = $k(\text{Zeitbereich}) \cdot \text{DTV}$
k Nacht		Faktor um den mittleren stündlichen Verkehr aus DTV im Zeitbereich zu berechnen; mittlerer stündlicher Verkehr = $k(\text{Zeitbereich}) \cdot \text{DTV}$
M Tag	Kfz/h	Mittlerer stündlicher Verkehr in Zeitbereich
M Nacht	Kfz/h	Mittlerer stündlicher Verkehr in Zeitbereich
p Tag	%	Prozentualer Anteil Schwerverkehr im Zeitbereich
p Nacht	%	Prozentualer Anteil Schwerverkehr im Zeitbereich
DStrO Tag	dB	Korrektur Straßenoberfläche in Zeitbereich
DStrO Nacht	dB	Korrektur Straßenoberfläche in Zeitbereich
Dv Tag	dB	Geschwindigkeitskorrektur in Zeitbereich
Dv Nacht	dB	Geschwindigkeitskorrektur in Zeitbereich
Steigung	%	Längsneigung in Prozent (positive Werte Steigung, negative Werte Gefälle)
DStg	dB	Zuschlag für Steigung
Drefl	dB	Pegeldifferenz durch Reflexionen
Lm25 Tag	dB(A)	Basis-Emissionspegel in 25 m Abstand in Zeitbereich
Lm25 Nacht	dB(A)	Basis-Emissionspegel in 25 m Abstand in Zeitbereich

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan "Ringstraße 8" in Fellbach Eingangsdaten - Straße

Anlage 4

Straße	DTV Kfz/24h	vPkw Tag km/h	vPkw Nacht km/h	vLkw Tag km/h	vLkw Nacht km/h	k Tag	k Nacht	M Tag Kfz/h	M Nacht Kfz/h	p Tag %	p Nacht %	DStrO Tag dB	DStrO Nacht dB	Dv Tag dB	Dv Nacht dB	Steigung %	DStg dB	Drefl dB	Lm25 Tag dB(A)	Lm25 Nacht dB(A)
Ringstraße	7400	50	50	50	50	0,060	0,011	444	81	1,0	1,0	0,0	0,0	-6,1	-6,1	0,0	0,0	0,0	64,1	56,7
Ringstraße	7400	50	50	50	50	0,060	0,011	444	81	1,0	1,0	0,0	0,0	-6,1	-6,1	0,0	0,0	1,6	64,1	56,7
Ringstraße	7400	50	50	50	50	0,060	0,011	444	81	1,0	1,0	0,0	0,0	-6,1	-6,1	0,0	0,0	0,0	64,1	56,7
Ringstraße	7400	50	50	50	50	0,060	0,011	444	81	1,0	1,0	0,0	0,0	-6,1	-6,1	0,0	0,0	2,2	64,1	56,7
Ringstraße	7400	50	50	50	50	0,060	0,011	444	81	1,0	1,0	0,0	0,0	-6,1	-6,1	0,0	0,0	0,0	64,1	56,7
Ringstraße	7400	50	50	50	50	0,060	0,011	444	81	1,0	1,0	0,0	0,0	-6,1	-6,1	0,0	0,0	1,8	64,1	56,7
Ringstraße	7400	50	50	50	50	0,060	0,011	444	81	1,0	1,0	0,0	0,0	-6,1	-6,1	0,0	0,0	0,0	64,1	56,7
Ringstraße	7400	50	50	50	50	0,060	0,011	444	81	1,0	1,0	0,0	0,0	-6,1	-6,1	0,0	0,0	0,6	64,1	56,7
Ringstraße	7400	50	50	50	50	0,060	0,011	444	81	1,0	1,0	0,0	0,0	-6,1	-6,1	0,0	0,0	0,0	64,1	56,7
Ringstraße	10700	50	50	50	50	0,060	0,011	642	118	10,0	3,0	0,0	0,0	-4,1	-5,3	0,0	0,0	0,0	68,0	59,0
Eisenbahnstraße	9150	50	50	50	50	0,060	0,011	549	101	1,0	1,0	0,0	0,0	-6,1	-6,1	0,0	0,0	0,0	65,0	57,7
Eisenbahnstraße	9150	50	50	50	50	0,060	0,011	549	101	1,0	1,0	0,0	0,0	-6,1	-6,1	0,0	0,0	1,1	65,0	57,7
Eisenbahnstraße	9150	50	50	50	50	0,060	0,011	549	101	1,0	1,0	0,0	0,0	-6,1	-6,1	0,0	0,0	0,0	65,0	57,7
Eisenbahnstraße	9150	50	50	50	50	0,060	0,011	549	101	1,0	1,0	0,0	0,0	-6,1	-6,1	0,0	0,0	1,0	65,0	57,7
Eisenbahnstraße	9150	50	50	50	50	0,060	0,011	549	101	1,0	1,0	0,0	0,0	-6,1	-6,1	0,0	0,0	0,0	65,0	57,7
Eisenbahnstraße	8050	50	50	50	50	0,060	0,011	483	89	1,0	1,0	0,0	0,0	-6,1	-6,1	0,0	0,0	0,0	64,5	57,1
Bahnhofstraße	9100	50	50	50	50	0,060	0,011	546	100	1,0	1,0	0,0	0,0	-6,1	-6,1	0,0	0,0	0,0	65,0	57,6
Bahnhofstraße	9100	50	50	50	50	0,060	0,011	546	100	1,0	1,0	0,0	0,0	-6,1	-6,1	0,0	0,0	1,2	65,0	57,6
Bahnhofstraße	9100	50	50	50	50	0,060	0,011	546	100	1,0	1,0	0,0	0,0	-6,1	-6,1	0,0	0,0	0,8	65,0	57,6
Bahnhofstraße	9100	50	50	50	50	0,060	0,011	546	100	1,0	1,0	0,0	0,0	-6,1	-6,1	0,0	0,0	0,5	65,0	57,6
Bahnhofstraße	9100	50	50	50	50	0,060	0,011	546	100	1,0	1,0	0,0	0,0	-6,1	-6,1	0,0	0,0	0,0	65,0	57,6
Bahnhofstraße	9100	50	50	50	50	0,060	0,011	546	100	1,0	1,0	0,0	0,0	-6,1	-6,1	0,0	0,0	1,5	65,0	57,6
Bahnhofstraße	9100	50	50	50	50	0,060	0,011	546	100	1,0	1,0	0,0	0,0	-6,1	-6,1	0,0	0,0	1,2	65,0	57,6
Bahnhofstraße	9100	50	50	50	50	0,060	0,011	546	100	1,0	1,0	0,0	0,0	-6,1	-6,1	0,0	0,0	0,0	65,0	57,6
Bahnhofstraße	9100	50	50	50	50	0,060	0,011	546	100	1,0	1,0	0,0	0,0	-6,1	-6,1	0,0	0,0	2,1	65,0	57,6
Bahnhofstraße	9100	50	50	50	50	0,060	0,011	546	100	1,0	1,0	0,0	0,0	-6,1	-6,1	0,0	0,0	1,6	65,0	57,6
Bahnhofstraße	9100	50	50	50	50	0,060	0,011	546	100	1,0	1,0	0,0	0,0	-6,1	-6,1	0,0	0,0	0,0	65,0	57,6
Fellbacher Straße	15100	50	50	50	50	0,060	0,011	906	166	1,0	1,0	0,0	0,0	-6,1	-6,1	0,0	0,0	0,0	67,2	59,8

Straße	DTV Kfz/24h	vPkw Tag km/h	vPkw Nacht km/h	vLkw Tag km/h	vLkw Nacht km/h	k Tag	k Nacht	M Tag Kfz/h	M Nacht Kfz/h	p Tag %	p Nacht %	DStrO Tag dB	DStrO Nacht dB	Dv Tag dB	Dv Nacht dB	Steigung %	DStg dB	Drefl dB	Lm25 Tag dB(A)	Lm25 Nacht dB(A)
Fellbacher Straße	11700	50	50	50	50	0,060	0,011	702	129	1,0	1,0	0,0	0,0	-6,1	-6,1	0,0	0,0	0,0	66,1	58,7
Pestalozzistraße	1485	50	50	50	50	0,060	0,011	89	16	1,0	1,0	0,0	0,0	-6,1	-6,1	0,0	0,0	0,0	57,1	49,8
Pestalozzistraße	1485	50	50	50	50	0,060	0,011	89	16	1,0	1,0	0,0	0,0	-6,1	-6,1	0,0	0,0	1,2	57,1	49,8
Pestalozzistraße	1485	50	50	50	50	0,060	0,011	89	16	1,0	1,0	0,0	0,0	-6,1	-6,1	0,0	0,0	1,0	57,1	49,8
Pestalozzistraße	1485	50	50	50	50	0,060	0,011	89	16	1,0	1,0	0,0	0,0	-6,1	-6,1	0,0	0,0	0,0	57,1	49,8
Pestalozzistraße	1485	30	30	30	30	0,060	0,011	89	16	1,0	1,0	0,0	0,0	-8,3	-8,3	0,0	0,0	0,0	57,1	49,8
Pestalozzistraße	1485	30	30	30	30	0,060	0,011	89	16	1,0	1,0	0,0	0,0	-8,3	-8,3	0,0	0,0	1,8	57,1	49,8
Pestalozzistraße	1485	30	30	30	30	0,060	0,011	89	16	1,0	1,0	0,0	0,0	-8,3	-8,3	0,0	0,0	0,0	57,1	49,8
Pestalozzistraße	1485	30	30	30	30	0,060	0,011	89	16	1,0	1,0	0,0	0,0	-8,3	-8,3	0,0	0,0	1,6	57,1	49,8
Pestalozzistraße	1485	30	30	30	30	0,060	0,011	89	16	1,0	1,0	0,0	0,0	-8,3	-8,3	0,0	0,0	0,0	57,1	49,8



Projektbeschreibung

Projekttitel: 1995-Ringstraße 8 Fellbach
Projekt Nr. 1995
Bearbeiter: TH/KM
Auftraggeber: Stadt Fellbach

Beschreibung:

Rechenlaufbeschreibung

Rechenkern: Einzelpunkt Schall
Titel: EZP - Schiene_MU 07-2019
Gruppe: 07-2019
Laufdatei: RunFile.runx
Ergebnisnummer: 52
Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 4)
Berechnungsbeginn: 14.08.2019 16:58:35
Berechnungsende: 14.08.2019 17:00:20
Rechenzeit: 01:41:606 [m:s:ms]
Anzahl Punkte: 22
Anzahl berechneter Punkte: 22
Kernel Version: 15.05.2018 (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
5 dB Bonus für Schiene ist gesetzt		Nein
Richtlinien:		
Schiene:	Schall 03-2012	
Emissionsberechnung nach:	Schall 03-2012	
Begrenzung des Beugungsverlusts:		
einfach/mehrfach	20,0 dB /25,0 dB	
Berechnung mit Seitenbeugung:	Ja	
Minderung		
Bewuchs:	Keine Dämpfung	
Bebauung:	Keine Dämpfung	
Industriegelände:	Keine Dämpfung	



Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan "Ringstraße 8" in Fellbach
Rechenlaufinformation - Schiene

Anlage 7

Bewertung:
Reflexion der "eigenen" Fassade wird unterdrückt

DIN 18005 Verkehr (1987)

Geometriedaten

02 Schiene_MI 07-2019.sit	14.08.2019 17:35:58	
- enthält:		
BE - Bodeneffekt.geo	31.07.2019 16:08:10	
H01-Höhen TG.geo	27.03.2017 09:49:12	
L1-dxf.geo	22.06.2017 11:30:54	
R01 - Bebauung.geo	20.09.2017 09:14:22	
R02 - Gebäude Planung 07-2019 t2.geo		30.07.2019 16:13:14
RG - Rechengebiet.geo	04.04.2017 09:14:30	
S1-Schiene.geo	16.05.2017 08:22:04	
IO001 Immissionsorte 07-2019 t2 MU.geo		14.08.2019 17:35:58
RDGM0001.dgm	13.03.2017 12:22:00	



Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan "Ringstraße 8" in Fellbach
Eingangsdaten - Schiene

Anlage 8

Legende

Schiene		Name der Schienenwegs
vMax	km/h	Streckengeschwindigkeit
L'w 0m(22-6)	dB(A)	Emissionspegel der Schienenstrecke im Zeitbereich
L'w 4m(22-6)	dB(A)	Emissionspegel der Schienenstrecke im Zeitbereich
L'w 5m(22-6)	dB(A)	Emissionspegel der Schienenstrecke im Zeitbereich
L'w 0m(6-22)	dB(A)	Emissionspegel der Schienenstrecke im Zeitbereich
L'w 4m(6-22)	dB(A)	Emissionspegel der Schienenstrecke im Zeitbereich
L'w 5m(6-22)	dB(A)	Emissionspegel der Schienenstrecke im Zeitbereich



Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan "Ringstraße 8" in Fellbach
Eingangsdaten - Schiene

Anlage 9

Schiene	vMax	L'w 0m(22-6)	L'w 4m(22-6)	L'w 5m(22-6)	L'w 0m(6-22)	L'w 4m(6-22)	L'w 5m(6-22)
	km/h	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
S-Bahn	120	83,4	59,6	55,8	86,7	62,9	59,2
Güter- und Fernverkehr	120	83,2	63,3	46,5	86,8	66,6	52,5
Güter- und Fernverkehr	120	84,0	64,4	48,1	87,0	66,8	52,6
S-Bahn	120	83,4	59,6	55,8	86,8	63,0	59,2
Ausweichgleis							



Projektbeschreibung

Projekttitel: 1995-Ringstraße 8 Fellbach
Projekt Nr. 1995
Bearbeiter: TH/KM
Auftraggeber: Stadt Fellbach

Beschreibung:

Rechenlaufbeschreibung

Rechenkern: Einzelpunkt Schall
Titel: EZP - Gewerbe_MU 07-2019
Gruppe: 07-2019
Laufdatei: RunFile.runx
Ergebnisnummer: 56
Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 4)
Berechnungsbeginn: 14.08.2019 16:50:00
Berechnungsende: 14.08.2019 16:58:31
Rechenzeit: 08:14:502 [m:s:ms]
Anzahl Punkte: 22
Anzahl berechneter Punkte: 22
Kernel Version: 15.05.2018 (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

regular ground effect (chapter 7.3.1), for sources without a spectrum automatically alternative ground effect

Begrenzung des Beugungsverlusts:

einfach/mehrfach 20,0 dB /25,0 dB

Berechnung mit Seitenbeugung: Ja

Verwende Glg (Abar=Dz-Max(Agr,0)) statt Glg (12) (Abar=Dz-Agr) für die Einfügedämpfung

Mehrweg in der vertikalen Ebene berechnen, die Quelle und Immissionsort enthält

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 Abst./Durchmesser 8

Minimale Distanz [m] 1 m

Max. Differenz Bodend.+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

regular ground effect (chapter 7.3.1), for sources without a spectrum automatically alternative ground effect

Begrenzung des Beugungsverlusts:

einfach/mehrfach 20,0 dB /25,0 dB

Berechnung mit Seitenbeugung: Ja

Verwende Glg (Abar=Dz-Max(Agr,0)) statt Glg (12) (Abar=Dz-Agr) für die Einfügedämpfung

Mehrweg in der vertikalen Ebene berechnen, die Quelle und Immissionsort enthält

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 Abst./Durchmesser 8

Minimale Distanz [m]

1 m

Max. Differenz Bodend.+Beugung

1,0 dB

Max. Iterationszahl 4

Minderung

Bewuchs: ISO 9613-2

Bebauung: ISO 9613-2

Industriegelände: ISO 9613-2

Bewertung:

TA-Lärm - Werktag

Reflexion der "eigenen" Fassade wird unterdrückt

Geometriedaten

03 Gewerbe_MU 07-2019.sit 30.07.2019 17:24:48

- enthält:

BE - Bodeneffekt.geo 31.07.2019 16:08:10

H01-Höhen TG.geo 27.03.2017 09:49:12

IO001 Immissionsorte 07-2019 t2 MU.geo

14.08.2019 17:35:58

L1-dxf.geo 22.06.2017 11:30:54

Q01 - HolzForum.geo 16.05.2017 08:49:24

Q02 - SWF+DRK.geo 16.05.2017 08:49:24

Q03-Auto Hahn.geo 16.05.2017 08:10:58

R01 - Bebauung für Gewerbe.geo

13.07.2017 11:18:38

R02 - Gebäude Planung 07-2019 t2.geo

30.07.2019 16:13:14

RG - Rechengebiet.geo 04.04.2017 09:14:30

RDGM0001.dgm 13.03.2017 12:22:00

Legende

Name		Name der Schallquelle
Quellentyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
L _w	dB(A)	Schallleistungspegel pro Anlage
L' _w	dB(A)	Schallleistungspegel pro m, m ²
L _i	dB(A)	Innenpegel
R' _w	dB	Bewertetes Schalldämm-Maß
L _w Max	dB(A)	Spitzenpegel
l oder S	m, m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
K _I	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
K _T	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
K _o	dB(A)	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung durch Wände
63Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
125Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
250Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
500Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
1kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
2kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
4kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
8kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz

Name	Quelltyp	Lw	L'w	Li	R'w	LwMax	I oder S	KI	KT	Ko	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB(A)	m,m²	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
01 HF Absauganlage Lackierraum	Punkt	86,0	86,0			88		0,0	3,0	0,0	53,5	71,1	80,1	79,5	77,7	78,9	76,2	72,6
01 HF Absauganlage Schreinerei	Punkt	74,0	74,0			81		6,0	3,0	0,0	41,5	59,1	68,1	67,5	65,7	66,9	64,2	60,6
01 HF Kommunikation Verladen	Fläche	76,0	58,7				54	6,8	0,0	0,0	50,3	56,2	62,4	67,2	71,0	71,4	67,4	54,2
01 HF Lkw Rangieren	Fläche	89,5	65,6			108	248	0,0	0,0	0,0	69,8	72,8	78,8	81,8	85,8	82,8	76,8	68,8
01 HF Müllcontainer	Punkt	90,7	90,7			114		0,0	0,0	0,0	74,4	76,2	81,2	84,8	84,6	84,9	77,7	71,6
01 HF Palettenhubwagen HF	Fläche	67,3	50,0				54	8,0	0,0	0,0	41,6	47,5	53,7	58,5	62,3	62,7	58,6	45,5
01 HF Palettenhubwagen Öko	Fläche	64,7	50,0				29	8,0	0,0	0,0	38,9	44,9	51,1	55,8	59,7	60,1	56,0	42,8
01 HF Sprinter Rangieren	Fläche	78,3	54,3			100	250	0,0	0,0	0,0	58,6	61,6	67,6	70,6	74,6	71,6	65,6	57,6
01 Parkplatz HF+Öko	Parkplatz	76,0	51,8			100	265	0,0	0,0	0,0	59,4	71,0	63,5	68,0	68,1	68,5	65,8	59,6
01 swf Dach Schreinerei	Fläche	71,0	45,6	90,7	32		342	0,0	0,0	0,0	50,7	53,3	57,4	59,9	60,5	64,2	67,9	58,6
01 swf Dach Schreinerei Lichtkuppel	Fläche	79,9	66,7	90,7	17		21	0,0	0,0	0,0	39,6	41,8	47,8	61,4	68,1	75,8	76,8	67,5
01 swf Dach Schreinerei Lichtkuppel	Fläche	79,9	66,7	90,7	17		21	0,0	0,0	0,0	39,6	41,8	47,8	61,4	68,1	75,8	76,8	67,5
01 swf Fassade Schreinerei Nord	Fläche	47,5	27,9	90,7	49		91	0,0	0,0	3,0	24,9	25,5	32,6	39,1	39,7	43,4	41,1	32,8
01 swf Fassade Schreinerei Ost	Fläche	44,6	27,9	90,7	49		46	0,0	0,0	3,0	22,0	22,6	29,7	36,2	36,8	40,5	38,2	29,9
01 swf Fassade Schreinerei Ost Tür	Fläche	76,5	68,7	90,7	19		6	0,0	0,0	3,0	35,1	37,6	40,0	49,1	61,2	72,7	73,3	64,0
01 swf Fassade Schreinerei Süd	Fläche	46,1	27,9	90,7	49		65	0,0	0,0	3,0	23,5	24,0	31,1	37,6	38,2	41,9	39,6	31,3
01 swf Fassade Schreinerei Süd	Fläche	60,7	47,2	90,7	35		23	0,0	0,0	3,0	31,9	33,5	38,9	45,3	49,9	56,7	57,1	47,8
01 swf Fassade Schreinerei West	Fläche	45,2	27,9	90,7	49		53	0,0	0,0	3,0	22,6	23,2	30,3	36,8	37,4	41,1	38,8	30,5
02 Parkplatz swf	Parkplatz	85,1	54,2			100	1216	0,0	0,0	0,0	68,4	80,0	72,5	77,0	77,1	77,5	74,8	68,6
02 swf Lkw Ab	Linie	75,9	63,0			108	19	0,0	0,0	0,0	56,2	59,2	65,2	68,2	72,2	69,2	63,2	55,2
02 swf Lkw Zu	Linie	76,0	63,0			108	20	0,0	0,0	0,0	56,3	59,3	65,3	68,3	72,3	69,3	63,3	55,3
02 swf Müll Container 1	Punkt	90,7	90,7			114		0,0	0,0	0,0	74,4	76,2	81,2	84,8	84,6	84,9	77,7	71,6
02 swf Müll Container 2	Punkt	90,7	90,7			114		0,0	0,0	0,0	74,4	76,2	81,2	84,8	84,6	84,9	77,7	71,6
02 swf Rangieren Lkw	Fläche	89,5	61,1			108	694	0,0	0,0	0,0	69,8	72,8	78,8	81,8	85,8	82,8	76,8	68,8
02 swf Sprinter Ab	Linie	68,0	53,0			100	32	0,0	0,0	0,0	48,4	51,4	57,4	60,4	64,4	61,4	55,4	47,4
02 swf Sprinter Zu	Linie	68,7	53,0			100	37	0,0	0,0	0,0	53,6	57,6	59,6	61,6	63,6	61,6	56,6	48,6
02 swf Stapler	Fläche	100,0	69,9			114	1017	6,0	0,0	0,0	82,2	85,2	90,2	94,2	95,2	93,2	86,2	76,2
02 swf Stapler rfw	Fläche	83,8	53,7			114	1017	5,0	0,0	0,0	66,0	69,0	74,0	78,0	79,0	77,0	70,0	60,0
02 swf Südfassade	Fläche	38,6	14,2	75,0	47		277	5,0	0,0	3,0	14,1	16,0	22,0	29,5	31,2	32,8	34,3	25,0
02 swf Südfassade Tore	Fläche	92,5	70,0	75,0	0	115	176	5,0	0,0	3,0	47,1	49,7	58,8	69,3	78,9	88,6	89,3	80,0
02 swf Südfassade Tore	Fläche	69,8	47,4	75,0	20	115	176	5,0	0,0	3,0	35,1	37,0	46,9	45,5	59,0	65,9	66,3	57,0
02 swf TG Ab	Linie	61,0	47,5				22	0,0	0,0	0,0	45,8	49,8	51,8	53,8	55,8	53,8	48,8	40,8

Name	Quelltyp	Lw	L'w	Li	R'w	LwMax	I oder S	KI	KT	Ko	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB(A)	m,m ²	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
02 swf TG zu	Linie	61,0	47,5				23	0,0	0,0	0,0	45,9	49,9	51,9	53,9	55,9	53,9	48,9	40,9
02 swf+DRK Rangieren Sprinter	Fläche	78,3	50,5			100	605	0,0	0,0	0,0	58,6	61,6	67,6	70,6	74,6	71,6	65,6	57,6
03a GW Rangieren Lkw	Fläche	89,5	65,2			108	270	0,0	0,0	0,0	69,8	72,8	78,8	81,8	85,8	82,8	76,8	68,8
03a Parkplatz GW	Parkplatz	93,8	57,1			100	4663	0,0	0,0	0,0	77,1	88,7	81,2	85,7	85,8	86,2	83,5	77,3
03a Waschanalge Dach	Fläche	48,5	27,6	63,7	32		122	0,0	0,0	0,0	35,0	42,6	44,4	41,7	35,9	29,6	31,4	28,9
03a Waschanalge Fassade N	Fläche	40,3	27,6	63,7	32		19	0,0	0,0	3,0	26,8	34,4	36,2	33,5	27,7	21,4	23,2	20,7
03a Waschanalge Fassade O	Fläche	45,3	27,6	63,7	32		58	0,0	0,0	3,0	31,8	39,4	41,2	38,5	32,7	26,4	28,2	25,7
03a Waschanalge Fassade S	Fläche	46,3	30,6	63,7	32		37	0,0	0,0	3,0	32,8	40,4	42,2	39,5	33,7	27,4	29,2	26,7
03a Waschanalge Fassade W	Fläche	45,4	27,6	63,7	32		60	0,0	0,0	3,0	31,9	39,5	41,3	38,6	32,8	26,5	28,3	25,8
03a Waschanalge Tor N	Fläche	70,7	58,7	63,7	0		16	0,0	0,0	3,0	42,2	49,8	56,6	61,9	65,1	64,8	63,6	61,1
03a Waschanalge Tor S	Fläche	70,7	58,7	63,7	0		16	0,0	0,0	3,0	42,2	49,8	56,6	61,9	65,1	64,8	63,6	61,1
03a Werkstatt Tor N	Fläche	72,0	60,0	65,0	0		16	5,0	0,0	3,0	63,9	62,4	60,9	63,0	66,2	64,1	60,7	57,3
03b NFZ Abluft 1	Punkt	80,0	80,0					0,0	0,0	0,0	47,5	65,1	74,1	73,5	71,7	72,9	70,2	66,6
03b NFZ Abluft 2	Punkt	80,0	80,0					0,0	0,0	0,0	47,5	65,1	74,1	73,5	71,7	72,9	70,2	66,6
03b NFZ Anlieferung Lkw tags	Fläche	89,5	65,6			108	243	0,0	0,0	0,0	69,8	72,8	78,8	81,8	85,8	82,8	76,8	68,8
03b NFZ Anlieferung Lkw West	Fläche	89,5	66,4			108	203	0,0	0,0	0,0	74,4	78,4	80,4	82,4	84,4	82,4	77,4	69,4
03b NFZ Anlieferung Sprinter tags	Fläche	78,3	54,4			108	243	0,0	0,0	0,0	63,2	67,2	69,2	71,2	73,2	71,2	66,2	58,2
03b NFZ Dach	Fläche	78,2	46,9	80,0	32		1353	5,0	0,0	0,0	62,1	72,2	74,7	72,1	61,3	56,5	54,3	52,2
03b NFZ Fassade Nord	Fläche	56,0	29,0	80,0	49		509	5,0	0,0	3,0	37,9	45,9	51,4	52,8	42,0	37,2	29,0	27,9
03b NFZ Fassade Ost	Fläche	45,5	29,0	80,0	49		45	5,0	0,0	3,0	27,3	35,4	40,9	42,3	31,5	26,7	18,5	17,4
03b NFZ Fassade Süd	Fläche	53,8	29,0	80,0	49		303	5,0	0,0	3,0	35,6	43,7	49,2	50,6	39,8	35,0	26,8	25,7
03b NFZ Fassade Süd 2	Fläche	50,6	29,0	80,0	49		145	5,0	0,0	3,0	32,4	40,5	46,0	47,4	36,6	31,8	23,6	22,5
03b NFZ Fassade Süd 2 Fensterband	Fläche	54,2	39,4	80,0	37		30	5,0	0,0	3,0	31,6	40,8	48,6	50,0	42,2	46,3	40,8	38,7
03b NFZ Fassade Süd Tor 1	Fläche	74,4	62,3	80,0	15		16	5,0	0,0	3,0	49,9	58,0	65,5	69,9	67,1	68,3	60,1	58,0
03b NFZ Fassade Süd Tor 2	Fläche	74,4	62,3	80,0	15		16	5,0	0,0	3,0	49,9	58,0	65,5	69,9	67,1	68,3	60,1	58,0
03b NFZ Fassade West	Fläche	51,6	29,0	80,0	49		185	5,0	0,0	3,0	33,5	41,6	47,1	48,5	37,7	32,9	24,7	23,6
03b NFZ Fassade West 2	Fläche	49,6	29,0	80,0	49		117	5,0	0,0	3,0	31,5	39,5	45,0	46,4	35,6	30,8	22,6	21,5
03b NFZ Müll Container	Punkt	90,7	90,7			114		0,0	0,0	0,0	74,4	76,2	81,2	84,8	84,6	84,9	77,7	71,6
03b NFZ Rangieren Lkw	Fläche	89,5	63,6			108	387	0,0	0,0	0,0	69,8	72,8	78,8	81,8	85,8	82,8	76,8	68,8
03b NFZ Verladen Rollwagen	Fläche	63,3	50,0				21	0,0	0,0	0,0	37,6	43,5	49,7	54,5	58,3	58,8	54,7	41,5
03b Parkplatz NFZ	Parkplatz	93,4	59,2			100	2625	0,0	0,0	0,0	76,7	88,3	80,8	85,3	85,4	85,8	83,1	76,9
03c Parkplatz V+W (nachts)	Parkplatz	82,6	54,8			100	609	0,0	0,0	0,0	66,0	77,6	70,1	74,6	74,7	75,1	72,4	66,2

Name	Quelltyp	Lw	L'w	Li	R'w	LwMax	I oder S	KI	KT	Ko	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB(A)	m,m ²	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
03c Parkplatz V+W (tags)	Parkplatz	90,7	56,7			100	2518	0,0	0,0	0,0	74,0	85,6	78,1	82,6	82,7	83,1	80,4	74,2
03c V+W Abluft Hahn 1	Punkt	95,0	95,0					0,0	0,0	0,0	62,5	80,1	89,1	88,5	86,7	87,9	85,2	81,6
03c V+W Abluft Hahn 2	Punkt	95,0	95,0					0,0	0,0	0,0	62,5	80,1	89,1	88,5	86,7	87,9	85,2	81,6
03c V+W Abluft Hahn 3	Punkt	95,0	95,0					0,0	0,0	0,0	62,5	80,1	89,1	88,5	86,7	87,9	85,2	81,6
03c V+W Abluft Hahn 4	Punkt	95,0	95,0					0,0	0,0	0,0	62,5	80,1	89,1	88,5	86,7	87,9	85,2	81,6
03c V+W Abschleppwagen	Fläche	89,5	59,5			108	1000	0,0	0,0	0,0	69,8	72,8	78,8	81,8	85,8	82,8	76,8	68,8
03c V+W Anlieferung Lkw	Fläche	89,5	71,0			108	71	0,0	0,0	0,0	69,8	72,8	78,8	81,8	85,8	82,8	76,8	68,8
03c V+W Anlieferung Sprinter	Fläche	78,3	59,8			100	71	0,0	0,0	0,0	63,2	67,2	69,2	71,2	73,2	71,2	66,2	58,2
03c V+W Aufbereitung Dach	Fläche	57,7	30,0	75,0	47		589	5,0	0,0	0,0	54,6	52,4	47,8	46,9	42,2	32,0	29,4	26,0
03c V+W Aufbereitung Nord	Fläche	47,3	30,0	75,0	47		53	5,0	0,0	3,0	44,2	42,0	37,4	36,5	31,7	21,6	19,0	15,6
03c V+W Aufbereitung Ost	Fläche	49,6	30,0	75,0	47		91	5,0	0,0	3,0	46,5	44,3	39,7	38,8	34,1	23,9	21,3	17,9
03c V+W Aufbereitung Ost 2	Fläche	48,4	30,0	75,0	47		69	5,0	0,0	3,0	45,3	43,1	38,5	37,6	32,9	22,7	20,1	16,7
03c V+W Aufbereitung Ost Tor 1	Fläche	69,0	58,2	75,0	15		12	0,0	0,0	3,0	63,7	60,2	58,7	59,8	62,0	59,9	53,5	50,1
03c V+W Aufbereitung Ost Tor 2	Fläche	69,0	58,2	75,0	15		12	5,0	0,0	3,0	63,7	60,2	58,7	59,8	62,0	59,9	53,5	50,1
03c V+W Aufbereitung Ost Tor 3	Fläche	69,0	58,2	75,0	15		12	5,0	0,0	3,0	63,7	60,2	58,7	59,8	62,0	59,9	53,5	50,1
03c V+W Aufbereitung Süd	Fläche	46,5	25,9	75,0	47		114	5,0	0,0	3,0	27,4	36,8	41,2	43,6	33,9	27,0	22,6	20,5
03c V+W Aufbereitung Süd 2	Fläche	42,1	30,0	75,0	47		16	5,0	0,0	3,0	39,0	36,8	32,2	31,3	26,6	16,4	13,8	10,4
03c V+W Aufbereitung Süd 2 Tor	Fläche	70,7	58,2	75,0	15		18	5,0	0,0	3,0	65,3	61,8	60,3	61,4	63,6	61,5	55,1	51,7
03c V+W Aufbereitung West	Fläche	48,8	30,0	75,0	47		75	5,0	0,0	3,0	45,6	43,5	38,8	38,0	33,2	23,0	20,4	17,0
03c V+W Aufbereitung West Tor	Fläche	69,0	58,2	75,0	15		12	5,0	0,0	3,0	63,7	60,2	58,7	59,8	62,0	59,9	53,5	50,1
03c V+W Dialogannahme Dach	Fläche	77,0	53,7	80,0	32		211	5,0	0,0	0,0	74,1	72,6	66,1	60,2	54,4	46,3	45,9	42,5
03c V+W Dialogannahme Nord	Fläche	69,3	53,7	80,0	32		36	5,0	0,0	3,0	66,5	65,0	58,5	52,6	46,8	38,7	38,3	34,9
03c V+W Dialogannahme Nord Tor 1	Fläche	75,3	63,2	80,0	15		16	5,0	0,0	3,0	69,9	66,4	64,9	66,0	68,2	66,1	59,7	56,3
03c V+W Dialogannahme Ost	Fläche	71,7	53,7	80,0	32		62	5,0	0,0	3,0	68,9	67,4	60,9	55,0	49,2	41,1	40,7	37,3
03c V+W Dialogannahme Süd	Fläche	69,3	53,7	80,0	32		36	5,0	0,0	3,0	66,5	65,0	58,5	52,6	46,8	38,7	38,3	34,9
03c V+W Dialogannahme Süd Tor 1	Fläche	75,3	63,2	80,0	15		16	5,0	0,0	3,0	69,9	66,4	64,9	66,0	68,2	66,1	59,7	56,3
03c V+W Dialogannahme Süd Tor 2	Fläche	75,3	63,2	80,0	15		16	5,0	0,0	3,0	69,9	66,4	64,9	66,0	68,2	66,1	59,7	56,3
03c V+W Dialogannahme Süd Tor 2	Fläche	75,3	63,2	80,0	15		16	5,0	0,0	3,0	69,9	66,4	64,9	66,0	68,2	66,1	59,7	56,3
03c V+W Dialogannahme Süd Tor 3	Fläche	75,3	63,2	80,0	15		16	5,0	0,0	3,0	69,9	66,4	64,9	66,0	68,2	66,1	59,7	56,3
03c V+W Dialogannahme Süd Tor 3	Fläche	75,3	63,2	80,0	15		16	5,0	0,0	3,0	69,9	66,4	64,9	66,0	68,2	66,1	59,7	56,3
03c V+W Dialogannahme West	Fläche	71,7	53,7	80,0	32		62	5,0	0,0	3,0	68,9	67,4	60,9	55,0	49,2	41,1	40,7	37,3
03c V+W Müll Container 1	Punkt	90,7	90,7			114		0,0	0,0	0,0	74,4	76,2	81,2	84,8	84,6	84,9	77,7	71,6



Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan "Ringstraße 8" in Fellbach
Eingangsdaten - Gewerbe

Anlage 16

Name	Quelltyp	Lw	L'w	Li	R'w	LwMax	I oder S	KI	KT	Ko	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB(A)	m,m ²	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
03c V+W Müll Container 2	Punkt	90,7	90,7			114		0,0	0,0	0,0	74,4	76,2	81,2	84,8	84,6	84,9	77,7	71,6
03c V+W Rangieren Lkw Aufbereitung	Fläche	89,5	67,3			108	164	0,0	0,0	0,0	69,8	72,8	78,8	81,8	85,8	82,8	76,8	68,8
03c V+W Rangieren Lkw Müll	Fläche	89,5	67,7			108	153	0,0	0,0	0,0	69,8	72,8	78,8	81,8	85,8	82,8	76,8	68,8
03c V+W Rollwagen	Fläche	66,8	50,0				48	8,0	0,0	0,0	41,1	47,0	53,2	58,0	61,8	62,2	58,1	45,0
03c V+W Stapler	Fläche	100,0	66,9			114	2060	6,0	0,0	0,0	82,2	85,2	90,2	94,2	95,2	93,2	86,2	76,2
03c V+W Stapler_RFW	Fläche	83,8	50,7			114	2060	5,0	6,0	0,0	66,0	69,0	74,0	78,0	79,0	77,0	70,0	60,0
03c V+W Verladung Stapler	Fläche	100,0	81,5			114	71	6,0	0,0	0,0	82,2	85,2	90,2	94,2	95,2	93,2	86,2	76,2
03c V+W Verladung Stapler RFW	Fläche	83,8	65,3			114	71	5,0	6,0	0,0	66,0	69,0	74,0	78,0	79,0	77,0	70,0	60,0
03c V+W Werkstatt Nord	Fläche	81,7	53,7	80,0	32		623	5,0	0,0	3,0	78,8	77,3	70,8	64,9	59,1	51,0	50,6	47,2
03c V+W Werkstatt Ost	Fläche	76,0	53,7	80,0	32		168	5,0	0,0	3,0	73,1	71,6	65,1	59,2	53,4	45,3	44,9	41,5
03c V+W Werkstatt Süd	Fläche	80,9	53,7	80,0	32		525	5,0	0,0	3,0	78,1	76,6	70,1	64,2	58,4	50,3	49,9	46,5
03c V+W Werkstatt Süd 2 Tor Rampe	Fläche	75,3	63,2	80,0	15		16	5,0	0,0	3,0	69,9	66,4	64,9	66,0	68,2	66,1	59,7	56,3
03c V+W ZuAb Lkw Aufbereitung	Linie	78,5	63,0			108	35	0,0	0,0	0,0	58,8	61,8	67,8	70,8	74,8	71,8	65,8	57,8

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan "Ringstraße 8" in Fellbach Beurteilungspegel - Straßen-, Schienenverkehr und Gewerbe	Anlage A17
--	-------------------

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan "Ringstraße 8" in Fellbach Beurteilungspegel - Straßen-, Schienenverkehr und Gewerbe	Anlage A17
--	-------------------

Spalte	Beschreibung
SW	Stockwerk
Richtung	Himmelsrichtung der Gebäudeseite
Beurteilungspegel (Straße)	Beurteilungspegel tags / nachts Straßenverkehr
Beurteilungspegel (Schiene)	Beurteilungspegel tags / nachts Schienenverkehr
Beurteilungspegel (Gewerbe)	Beurteilungspegel tags / nachts Gewerbe
Maßgeblicher Außenlärmpegel	Maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109 (2018)
Lärmpegelbereich	Lärmpegelbereich nach DIN 4109 (2018)
Lüfter	Lüfter für Schlafräume nach VDI 2719

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan "Ringstraße 8" in Fellbach Beurteilungspegel - Straßen-, Schienenverkehr und Gewerbe	Anlage A18
---	-------------------

SW	Richtung	Beurteilungspegel (Straße)		Beurteilungspegel (Schiene)		Beurteilungspegel (Gewerbe)		Maßgeblicher Außenlärmpegel	Lärmpegelbereich	Lüfter
		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	nach DIN 4109-1	nach DIN 4109-1	für Schlafräume
		dB(A)		dB(A)		dB(A)		2018	2018	nach VDI 2719
A01		MU	OW T / N: 63 /50 dB(A)	RW T / N: 63 /45 dB(A)						
EG	W	60,3	52,9	52,3	49,0	44,7	37,9	67	IV	ja
1.OG	W	60,6	53,2	52,7	49,4	47,7	37,9	67	IV	ja
2.OG	W	60,4	53,0	53,4	50,1	48,1	38,5	67	IV	ja
3.OG	W	60,2	52,8	55,5	52,3	49,2	39,2	67	IV	ja
A02		MU	OW T / N: 63 /50 dB(A)	RW T / N: 63 /45 dB(A)						
EG	N	66,4	59,0	55,9	52,6	48,3	44,8	72	V	ja
1.OG	N	66,1	58,7	56,4	53,1	47,9	45,9	72	V	ja
2.OG	N	65,4	58,0	57,1	53,8	47,9	46,4	72	V	ja
3.OG	N	64,7	57,4	57,7	54,4	49,1	46,7	71	V	ja
A03		MU	OW T / N: 63 /50 dB(A)	RW T / N: 63 /45 dB(A)						
EG	S	38,1	30,6	47,3	44,0	40,1	31,8	53	I	-
1.OG	S	39,5	32,1	47,3	44,0	43,4	32,1	53	I	-
2.OG	S	41,4	34,0	48,0	44,7	45,3	33,9	55	I	-
3.OG	S	44,1	36,7	49,8	46,5	46,4	34,9	56	II	-
4.OG	S	48,2	40,8	47,3	44,0	46,1	36,9	57	II	-
A04		MU	OW T / N: 63 /50 dB(A)	RW T / N: 63 /45 dB(A)						
EG	N	64,8	57,4	62,1	58,8	52,3	47,7	72	V	ja
1.OG	N	64,4	57,0	62,8	59,5	52,3	48,9	72	V	ja
2.OG	N	63,8	56,4	63,4	60,1	52,1	49,1	72	V	ja
3.OG	N	63,1	55,7	64,2	60,9	52,5	49,2	72	V	ja
4.OG	N	62,5	55,1	64,9	61,6	53,1	49,0	72	V	ja
A05		MU	OW T / N: 63 /50 dB(A)	RW T / N: 63 /45 dB(A)						
EG	S	36,2	28,8	46,8	43,5	37,6	32,3	53	I	-
1.OG	S	37,6	30,2	46,8	43,5	38,6	32,4	53	I	-
2.OG	S	39,6	32,2	47,2	43,9	40,0	33,1	54	I	-
3.OG	S	42,1	34,7	47,3	44,0	41,9	35,1	55	I	-
4.OG	S	45,4	38,0	47,2	43,9	43,0	37,5	56	II	-
B01		MU	OW T / N: 63 /50 dB(A)	RW T / N: 63 /45 dB(A)						
EG	N	64,7	57,3	62,8	59,5	54,5	50,4	73	V	ja
1.OG	N	64,2	56,8	63,6	60,3	54,3	51,0	73	V	ja
2.OG	N	63,4	56,0	64,3	61,0	54,2	50,9	73	V	ja
3.OG	N	62,7	55,3	64,9	61,6	54,7	50,7	73	V	ja
4.OG	N	62,0	54,6	65,4	62,2	54,8	50,5	73	V	ja
B02		MU	OW T / N: 63 /50 dB(A)	RW T / N: 63 /45 dB(A)						
EG	O	62,1	54,7	59,2	55,9	53,0	50,9	70	IV	ja
1.OG	O	61,6	54,2	60,1	56,8	53,1	51,3	70	IV	ja
2.OG	O	60,8	53,4	60,7	57,4	53,0	51,1	70	IV	ja
3.OG	O	60,2	52,8	61,3	58,1	52,9	50,5	70	IV	ja

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan "Ringstraße 8" in Fellbach
Beurteilungspegel - Straßen-, Schienenverkehr und Gewerbe

Anlage A19

SW	Richtung	Beurteilungspegel (Straße)		Beurteilungspegel (Schiene)		Beurteilungspegel (Gewerbe)		Maßgeblicher Außenlärmpegel	Lärmpegelbereich	Lüfter
		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	nach DIN 4109-1	nach DIN 4109-1	für Schlafräume
		dB(A)		dB(A)		dB(A)		2018	2018	nach VDI 2719
4.OG	O	59,4	52,0	61,9	58,7	53,7	50,7	70	IV	ja
C01 MU OW T / N: 63 /50 dB(A) RW T / N: 63 /45 dB(A)										
EG	O	60,7	53,3	56,6	53,3	52,3	49,9	69	IV	ja
1.OG	O	60,2	52,8	57,8	54,5	52,7	50,2	69	IV	ja
2.OG	O	59,5	52,1	58,2	54,9	52,2	50,0	69	IV	ja
3.OG	O	58,6	51,2	58,7	55,4	52,0	49,6	68	IV	ja
4.OG	O	57,8	50,4	59,2	55,9	53,1	50,2	68	IV	ja
C02 MU OW T / N: 63 /50 dB(A) RW T / N: 63 /45 dB(A)										
EG	O	59,7	52,3	54,9	51,6	51,7	49,7	68	IV	ja
1.OG	O	59,1	51,7	56,6	53,3	52,4	49,9	68	IV	ja
2.OG	O	58,5	51,1	56,8	53,5	52,0	49,8	68	IV	ja
3.OG	O	57,7	50,3	57,0	53,7	52,0	50,6	68	IV	ja
4.OG	O	56,8	49,4	57,3	54,1	53,3	50,8	68	IV	ja
C03 MU OW T / N: 63 /50 dB(A) RW T / N: 63 /45 dB(A)										
EG	S	54,2	46,8	44,3	41,0	53,9	54,7	68	IV	ja
1.OG	S	54,1	46,7	44,8	41,5	54,0	54,7	68	IV	ja
2.OG	S	53,7	46,3	45,5	42,2	54,1	54,5	68	IV	ja
3.OG	S	53,3	45,9	46,9	43,6	53,9	54,5	68	IV	ja
4.OG	S	47,7	40,3	45,3	42,0	50,7	49,6	63	III	ja
C04 MU OW T / N: 63 /50 dB(A) RW T / N: 63 /45 dB(A)										
EG	W	36,6	29,1	46,1	42,8	39,2	32,2	52	I	-
1.OG	W	38,1	30,6	46,2	42,9	40,4	32,0	52	I	-
2.OG	W	40,0	32,5	46,2	42,9	41,6	32,9	53	I	-
3.OG	W	43,4	36,0	49,6	46,3	42,3	33,7	56	II	-
4.OG	W	47,0	39,6	51,5	48,2	43,4	37,2	58	II	-
D01 MU OW T / N: 63 /50 dB(A) RW T / N: 63 /45 dB(A)										
EG	O	50,4	43,0	44,9	41,6	54,9	55,4	69	IV	ja
1.OG	O	51,6	44,2	45,1	41,8	54,8	55,3	69	IV	ja
2.OG	O	51,9	44,5	45,1	41,8	54,8	55,2	69	IV	ja
3.OG	O	51,2	43,8	45,8	42,5	53,3	53,6	67	IV	ja
D02 MU OW T / N: 63 /50 dB(A) RW T / N: 63 /45 dB(A)										
EG	S	47,6	40,2	44,8	41,5	54,3	54,8	68	IV	ja
1.OG	S	49,1	41,7	45,2	41,9	54,2	54,7	68	IV	ja
2.OG	S	50,1	42,7	45,5	42,3	54,0	54,5	68	IV	ja
3.OG	S	50,7	43,3	47,5	44,3	53,7	54,2	68	IV	ja
D03 MU OW T / N: 63 /50 dB(A) RW T / N: 63 /45 dB(A)										
EG	N	37,1	29,6	47,7	44,4	40,4	33,0	54	I	-
1.OG	N	38,5	31,0	47,8	44,5	40,9	33,0	54	I	-
2.OG	N	40,1	32,6	48,6	45,3	41,7	33,9	55	I	-

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan "Ringstraße 8" in Fellbach
Beurteilungspegel - Straßen-, Schienenverkehr und Gewerbe

Anlage A20

SW	Richtung	Beurteilungspegel (Straße)		Beurteilungspegel (Schiene)		Beurteilungspegel (Gewerbe)		Maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109-1 2018	Lärmpegelbereich nach DIN 4109-1 2018	Lüfter für Schlafräume nach VDI 2719
		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts			
		dB(A)		dB(A)		dB(A)				
3.OG	N	41,4	34,0	48,5	45,2	41,9	33,9	55	I	-
D04		MU OW T / N: 63 /50 dB(A)		RW T / N: 63 /45 dB(A)						
EG	O	36,9	29,4	47,1	43,8	38,8	33,5	53	I	-
1.OG	O	38,2	30,6	47,2	43,9	38,9	33,5	53	I	-
2.OG	O	39,7	32,2	47,2	43,9	39,6	34,2	54	I	-
3.OG	O	41,1	33,5	47,3	44,0	40,6	34,2	54	I	-
D05		MU OW T / N: 63 /50 dB(A)		RW T / N: 63 /45 dB(A)						
EG	N	49,5	42,1	46,8	43,5	41,5	33,1	57	II	-
1.OG	N	51,3	43,9	47,6	44,3	43,0	32,7	58	II	-
2.OG	N	51,9	44,5	49,0	45,7	44,9	32,7	59	II	-
3.OG	N	52,3	44,9	52,3	49,0	45,9	33,0	61	III	-
D06		MU OW T / N: 63 /50 dB(A)		RW T / N: 63 /45 dB(A)						
EG	W	48,8	41,5	46,8	43,5	43,7	38,4	57	II	-
1.OG	W	50,8	43,4	48,1	44,8	48,3	36,9	59	II	-
2.OG	W	52,0	44,7	49,4	46,1	51,3	35,7	60	II	-
3.OG	W	52,9	45,6	53,5	50,2	52,9	35,6	62	III	-

BPlan "Ringstraße 8"
Fellbach
Karte 1 - Straße tags
Pegelverteilung Straßenverkehr
Zeitbereich tags (6-22 Uhr)
Rechenhöhe 10,8m über Gelände
Stand 06.09.2019

Legende

-  Immissionsort
-  Gebäude Bestand
-  Gebäude Planung
-  Emission Straße
-  Straßenachse
-  Signalanlage

Maßstab 1:1000
0 10 20 30 40 m

Pegelwerte tags in dB(A)

		<=	38
38 <		<=	43
43 <		<=	48
48 <		<=	53
53 <		<=	58
58 <		<=	63
63 <		<=	68
68 <		<=	73
73 <		<=	78
78 <			

OW MU

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



Ingenieurbüro
für
Umweltakustik



BPlan "Ringstraße 8"
Fellbach
Karte 2 - Straße nachts

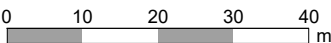
Pegelverteilung Straßenverkehr

Zeitbereich nachts (22-6 Uhr)
Rechenhöhe 10,8m über Gelände
Stand 06.09.2019

Legende

-  Immissionsort
-  Gebäude Bestand
-  Gebäude Planung
-  Emission Straße
-  Straßenachse
-  Signalanlage

Maßstab 1:1000



Pegelwerte nachts in dB(A)

		<= 25	
25 <		<= 30	
30 <		<= 35	
35 <		<= 40	
40 <		<= 45	
45 <		<= 50	
50 <		<= 55	OW MU/MI
55 <		<= 60	
60 <		<= 65	
65 <			

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



Ingenieurbüro
für
Umweltakustik

BPlan "Ringstraße 8"
Fellbach
Karte 3 - Schiene tags

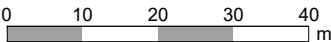
Pegelverteilung Schienenverkehr

Zeitbereich tags (6-22 Uhr)
Rechenhöhe 10,8m über Gelände
Stand 06.09.2019

Legende

-  Immissionsort
-  Gebäude Bestand
-  Gebäude Planung
-  Emission Schiene
-  Gleisbett Schiene

Maßstab 1:1000



Pegelwerte tags in dB(A)

	<= 38	
	38 < <= 43	
	43 < <= 48	
	48 < <= 53	
	53 < <= 58	
	58 < <= 63	
	63 < <= 68	OW MU
	68 < <= 73	
	73 < <= 78	
	78 <	

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



Ingenieurbüro
für
Umweltakustik

BPlan "Ringstraße 8"
Fellbach
Karte 4 - Schiene nachts
Pegelverteilung Schienenverkehr
Zeitbereich nachts (22-6 Uhr)
Rechenhöhe 10,8m über Gelände
Stand 06.09.2019

- Legende**
- Immissionsort
 - Gebäude Bestand
 - Gebäude Planung
 - Emission Schiene
 - Gleisbett Schiene

Maßstab 1:1000
0 10 20 30 40 m

Pegelwerte nachts in dB(A)

<= 25	
25 < <= 30	
30 < <= 35	
35 < <= 40	
40 < <= 45	
45 < <= 50	
50 < <= 55	OW MU/MI
55 < <= 60	
60 < <= 65	
65 <	

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



Ingenieurbüro
für
Umweltakustik

BPlan "Ringstraße 8"
Fellbach
Karte 5 - Gewerbe tags

Pegelverteilung Gewerbebetriebe

Zeitbereich tags (6-22 Uhr)
Rechenhöhe 10,8m über Gelände
Stand 06.09.2019

Legende

- Immissionsort
- Parkplatz
- Technik/ Müll
- Gebäude Bestand
- Gebäude Planung
- Werkstatt etc.
- Lkw Fahrweg
- Sprinter Fahrweg
- Pkw Fahrweg
- Lkw Rangieren
- Sprinter Rangieren
- Stapler Rangieren
- Kommunikation
- Rollwagen

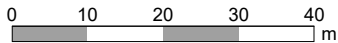
Pegelwerte tags in dB(A)

	<= 38	
	38 < <= 43	
	43 < <= 48	
	48 < <= 53	
	53 < <= 58	
	58 < <= 63	
	63 < <= 68	Richtwert MU
	68 < <= 73	
	73 < <= 78	
	78 <	

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



Maßstab 1:1000



Ingenieurbüro
für
Umweltakustik

BPlan "Ringstraße 8"
Fellbach
Karte 6 - Gewerbe nachts
Pegelverteilung Gewerbebetriebe

Zeitbereich nachts (22-6 Uhr)
lauteste Nachtstunde
Rechenhöhe 10,8m über Gelände
Stand 06.09.2019

Legende

- Immissionsort
- Parkplatz
- Gebäude Bestand
- Gebäude Planung
- Lkw Fahrweg
- Sprinter Fahrweg
- Pkw Fahrweg
- Lkw Rangieren
- Sprinter Rangieren
- Rollwagen
- Überdachung/ Rampe

Maßstab 1:1000
0 10 20 30 40 m

Pegelwerte nachts in dB(A)

<= 20	
20 < <= 25	
25 < <= 30	
30 < <= 35	
35 < <= 40	
40 < <= 45	
45 < <= 50	
50 < <= 55	
55 < <= 60	
60 <	

----- Richtwert MU

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

BPlan "Ringstraße 8"
Fellbach
Karte 7 - LPB

Lärmpegelbereich tags
gemäß DIN 4109 (2018)

Rechenhöhe 10,8m über Gelände
Stand 06.09.2019

Legende

- Emission Straße
- Immissionsort
- Parkplatz
- Technik/ Müll
- Rollwagen
- Hauptgebäude
- Werkstatt etc.
- Signalanlage
- Emission Schiene
- Rangieren Lkw
- Rangieren Sprinter
- Lkw Fahrweg
- Sprinter Fahrweg
- Pkw Fahrweg
- Stapler Rangieren
- Kommunikation
- Gebäude Planung

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

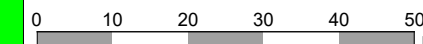


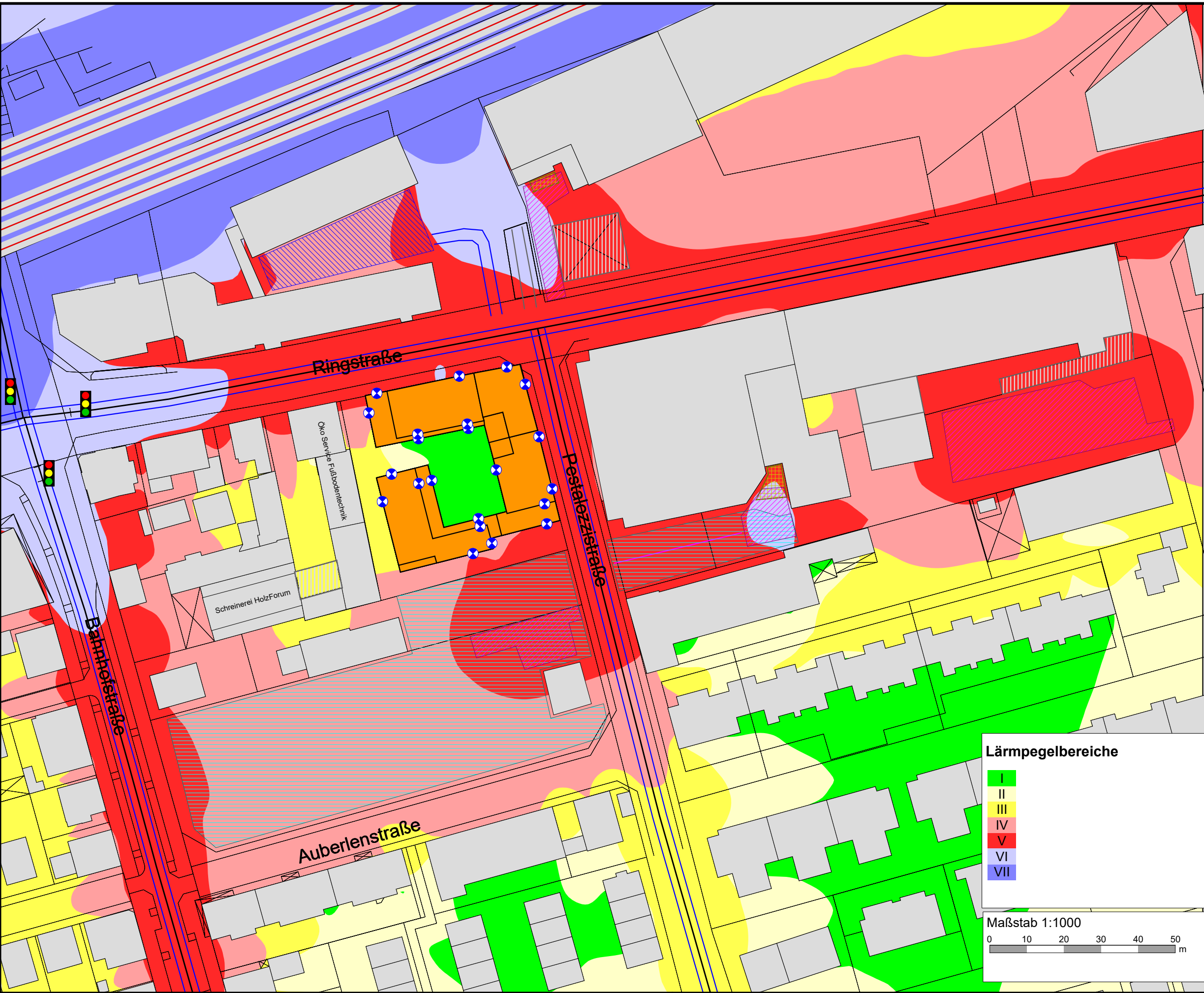
Ingenieurbüro
für
Umweltakustik

Lärmpegelbereiche



Maßstab 1:1000





BPlan "Ringstraße 8"
Fellbach
Karte 8 - LPB

Lärmpegelbereich nachts
gemäß DIN 4109 (2018)

Rechenhöhe 10,8m über Gelände
Stand 06.09.2019

Legende

- Emission Straße
- Immissionsort
- Parkplatz
- Technik/ Müll
- Rollwagen
- Hauptgebäude
- Werkstatt etc.
- Signalanlage
- Emission Schiene
- Rangieren Lkw
- Rangieren Sprinter
- Lkw Fahrweg
- Sprinter Fahrweg
- Pkw Fahrweg
- Stapler Rangieren
- Kommunikation
- Gebäude Planung

Lärmpegelbereiche

- I
- II
- III
- IV
- V
- VI
- VII

Maßstab 1:1000

0 10 20 30 40 50 m

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



Ingenieurbüro
für
Umweltakustik