Schalltechnische Untersuchung

„Lachenfeld ober und unter dem Kirchweg, 9. Änderung“ in Mahlberg

Projekt:

2537/1 - 15. August 2019

Auftraggeber:

Stadt Mahlberg
Rathausplatz 7
77972 Mahlberg

Bearbeitung:

Rahel Ritter, M.Sc.

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 / 154 290 00
Fax: 0761 / 154 290 99

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

Email: info@heine-jud.de

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

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

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14639-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Standorte und Prüfverfahren.

Schalltechnische Untersuchung
„Lachenfeld ober und unter dem Kirchweg, 9. Änderung“ in Mahlberg

Inhaltsverzeichnis

1 Aufgabenstellung 1

2 Unterlagen 2
2.1 Projektbezogene Unterlagen 2
2.2 Gesetze, Normen und Regelwerke 2

3 Beurteilungsgrundlagen 4
3.1 Anforderungen der DIN 18005 5
3.2 Weitere Abwägungskriterien im Bebauungsplanverfahren 5
3.3 Immissionsrichtwerte der TA Lärm 7
3.4 Gebietseinstufung und Schutzbedürftigkeit 9

4 Beschreibung des Plangebiets 10

5 Schallschutzmaßnahmen 11

6 Bildung der Beurteilungspegel 12
6.1 Straßenverkehr 12
6.2 Schienenverkehr 15
6.3 Verfahren – TA Lärm 17
6.4 Ausbreitungsberechnung 29
6.5 Qualität der Prognose 31

7 Ergebnisse und Beurteilung 32
7.1 Straßenverkehr 33
7.2 Schienenverkehr 33
7.3 Feuerwehrgerätehaus 34

8 Diskussion und Abwägung von Schallschutzmaßnahmen 37
8.1 Aktive Lärmschutzmaßnahmen 37
8.2 Passive Lärmschutzmaßnahmen 40
8.3 Vorschläge zu Festsetzungen im Bebauungsplan 40

9 Städtebauliche Beurteilung (Gesamtlärmbetrachtung) 45

10 Zusammenfassung 46

11 Anhang 48

Schalltechnische Untersuchung
„Lachenfeld ober und unter dem Kirchweg, 9. Änderung“ in Mahlberg

---

Die Untersuchung enthält 48 Seiten, 29 Anlagen und 8 Karten.

Stuttgart, den 15. August 2019

Fachlich Verantwortlicher	*Projektbearbeiter/in*
Dipl.-Geogr. Axel Jud	Rahel Ritter, M.Sc.

Von der Industrie- und Handelskammer Region Stuttgart
Dipl.-Geogr. Axel Jud
Sachverständiger für Schallimmissionen und Schallschutz im Städtebau
öffentlich bestellt und vereidigt

Schalltechnische Untersuchung
„Lachenfeld ober und unter dem Kirchweg, 9. Änderung“ in Mahlberg

1 Aufgabenstellung

In Mahlberg soll die 9. Änderung des Bebauungsplans „Lachenfeld, ober und unter dem Kirchweg“ aufgestellt werden. Auf dem Gelände der ehemaligen Gärtnerei Kiesel sollen 4 Einzelhäuser und 3 Doppelhäuser errichtet werden. Die Emissionen, die von der Kirchstraße (K 5345), der Rheintalbahn sowie dem angrenzenden Feuerwehrgerätehaus auf das Plangebiet einwirken, sollen ermittelt und beurteilt werden.

Beurteilungsgrundlage ist die DIN 18005[1,2] sowie die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm)[3] mit den darin genannten Regelwerken und Richtlinien. Bei Überschreiten der gültigen Orientierungs- bzw. Richtwerte sind Lärmschutzmaßnahmen zu konzipieren.

Im Einzelnen ergeben sich folgende Arbeitsschritte:

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

[1] 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 (GMBl 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 Unterlagen

2.1 Projektbezogene Unterlagen

Folgende Unterlagen wurden zur Erstellung dieses Berichts herangezogen:

- Bebauungsplan Lachenfeld ober und unter dem Kirchweg 9. Änderung, Stadt Mahlberg, Maßstab 1:500, Stand 09.08.2019.
- Entwurf Bebauungsplan, FSW Wohnkultur UG, Maßstab 1:250, Stand 30.04.2019.
- Übersicht Neubau Einfamilien-Wohnhäuser, FSW Wohnkultur UG, Maßstab 1:250, Datum 05.02.2019.
- Angaben zu Einsätzen der Feuerwehr von Kommandant Rolf Ackermann, 10.05.2019.
- Übersicht Einsätze FFW 2012-2018, Stadt Mahlberg, 11.07.2019.
- Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Orschweier Nord“, Ingenieurbüro Heine + Jud für Umweltakustik, 16.12.2016.
- Schalltechnisches Gutachten 01, 4. Änderung des Bebauungsplans Lachenfeld ober und unter dem Kirchweg, Stadt Mahlberg, IBK Ingenieur- und Beratungsbüro, 07.06.2013.
- Abstandsflächen, Bereich südliche Lärmschutzwand, FSW Wohnkultur UG, Maßstab 1:200, Stand 18.07.2019.

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 45687 - Akustik - Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmissionen im Freien - Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen. 2006.
- DIN EN ISO 12354-4 Bauakustik – Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften – Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie (ISO 12354-4:2017); Deutsche Fassung EN ISO 12354-4:2017. 2017.
- DIN ISO 9613-2 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2: 1996). 1999.
- Knothe, Ekkehard (1995): Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen. Wiesbaden: Hess. Landesanst. für Umwelt.
- Kuschnerus, Ulrich (2010): Der sachgerechte Bebauungsplan: Handreichungen für die kommunale Praxis. Bonn: vhw-Verlag Dienstleistung.
- Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg (2013): Städtebauliche Lärmfibel - Hinweise für die Bauleitplanung.
- Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBl 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 2719 Schalldämmung von Fenstern und anderen Zusatzeinrichtungen. 1987.
- VDI 3770 - Emissionskennwerte von Schallquellen Sport- und Freizeitanlagen. 2012.

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 Lärm heranzuziehen. Die TA Lärm[3] gilt für Anlagen im Sinne des BImSchG. Die TA Lärm ist im Bebauungsplanverfahren zwar nicht bindend, es sollte jedoch im Rahmen der Abwägung geprüft werden, ob deren Anforderungen eingehalten werden können.

Bei beiden Regelwerken stimmen die Richt- bzw. Orientierungswerte weitestgehend überein. Abweichungen gibt es 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 (GMBl 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.

3.1 Anforderungen der DIN 18005

Tabelle 1 – Orientierungswerte der DIN 18005[1]

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

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

Nach der DIN 18005[2] 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.

3.2 Weitere Abwägungskriterien im Bebauungsplanverfahren

Neben den Orientierungswerten der DIN 18005[3] stellen die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV[4] ein weiteres Abwägungskriterium dar. Die „Städtebauliche Lärmfibel“[5] führt hierzu folgendes aus:

Für die Abwägung von Lärmschutzmaßnahmen im Bebauungsplan ist die 16. BImSchV insofern von inhaltlicher Bedeutung, als bei Überschreitung von

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

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

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

[4] 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.

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

„Schalltechnischen Orientierungswerten“ der DIN 18005-1 Beiblatt 1 mit den Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV eine weitere Schwelle, nämlich die Zumutbarkeitsgrenze erreicht wird.“

Tabelle 2 – 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

Zur Problematik der Schallimmissionen in Bebauungsplanverfahren im Zusammenhang mit der Anwendung der DIN 18005 führt Kuschnerus (2010)[1] außerdem folgendes aus: Von praktischer Bedeutung ist die DIN 18005 vornehmlich für die Planung neuer Baugebiete, die ein störungsfreies Wohnen gewährleisten sollen. *„Werden bereits vorbelastete Gebiete überplant, die (auch) zum Wohnen genutzt werden, können die Werte der DIN 18005 häufig nicht eingehalten werden. Dann muss die Planung zumindest sicherstellen, dass keine städtebaulichen Missstände auftreten bzw. verfestigt werden. Insoweit zeichnet sich in der Rechtsprechung des BVerwG die Tendenz ab, die Schwelle der Gesundheitsgefahr, bei der verfassungsrechtliche Schutzanforderungen greifen, bei einem Dauerschallpegel von 70 dB(A) am Tag [und 60 dB(A) nachts] anzusetzen“.*

In *„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]

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

[2] ebd.

3.3 Immissionsrichtwerte der TA Lärm

Zur Beurteilung der Schallimmissionen 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 3 – Immissionsrichtwerte der TA Lärm, außerhalb von Gebäuden

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

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

Die Richtwerte gelten für alle Anlagen/Gewerbebetriebe gemeinsam, d.h. die Vorbelastung durch die ansässigen Betriebe muss berücksichtigt werden. Nach Nr. 3.2.1 der TA Lärm gilt als Irrelevanz-Kriterium für die Vorbelastung eine Unterschreitung des Immissionsrichtwerts um 6 dB(A) durch den Beurteilungspegel der Anlage.

[1] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBl 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.

Seltene Ereignisse

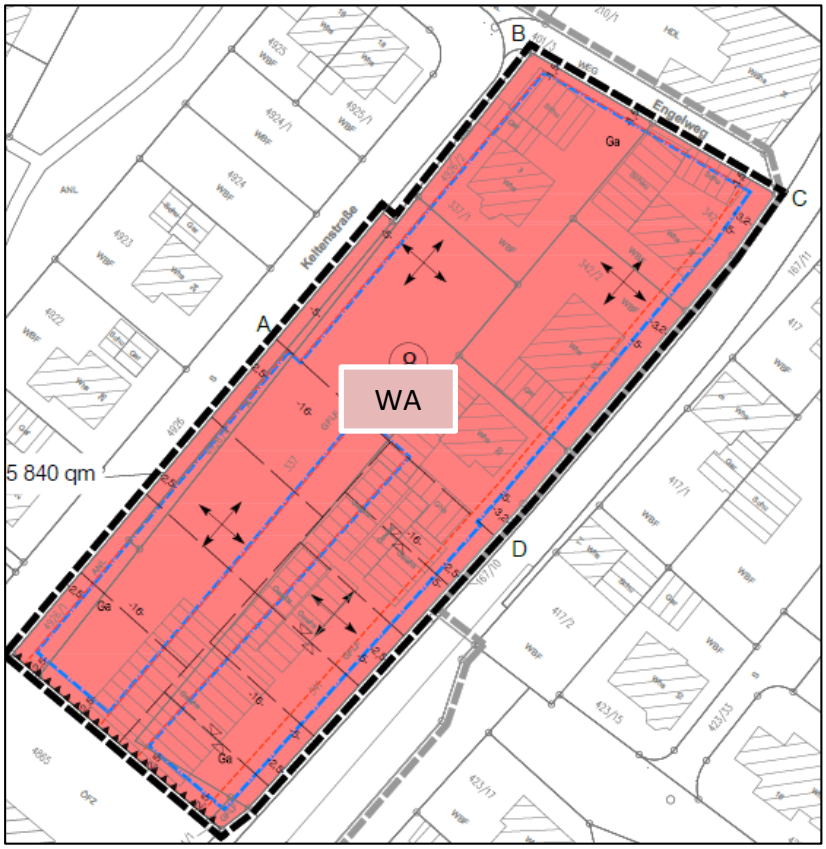
Bei seltenen Ereignissen an höchstens zehn Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres können folgende Richtwerte außerhalb von Gebäuden angesetzt werden (betrifft Gebietskategorien b) bis g)):

- tags 70 dB(A)
- nachts 55 dB(A)
- Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen sollen die o.g. Richtwerte nicht überschreiten:
- für Gebietskategorie b) tags um nicht mehr als 25 dB(A) und nachts um nicht mehr als 15 dB(A),
- für Kategorie c) bis g) tags um nicht mehr als 20 dB(A) und nachts um nicht mehr als 10 dB(A).

3.4 Gebietseinstufung und Schutzbedürftigkeit

Die Schutzbedürftigkeit eines Gebietes ergibt sich in der Regel aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Es soll ein allgemeines Wohngebiet (WA) ausgewiesen werden.

Abbildung 1 -Bebauungsplan Lachenfeld[1]



[1] Bebauungsplan „Lachenfeld ober und unter dem Kirchweg, 9. Änderung“, Stadt Mahlberg, 09.08.2019

4 Beschreibung des Plangebiets

Auf dem Gelände der ehemaligen Gärtnerei Kiesel in Mahlberg sollen drei Doppelhaushälften und vier Einfamilienhäuser gebaut werden. Östlich angrenzend an das Plangebiet verläuft die Kreisstraße K 5345 (Kirchstraße), 500 m westlich des Plangebiets verläuft die Rheintalbahn, Abschnitt 4000 Offenburg-Kenzingen. Südlich des Bebauungsplangebiets seht das Gerätehaus der Freiwilligen Feuerwehr Mahlberg.

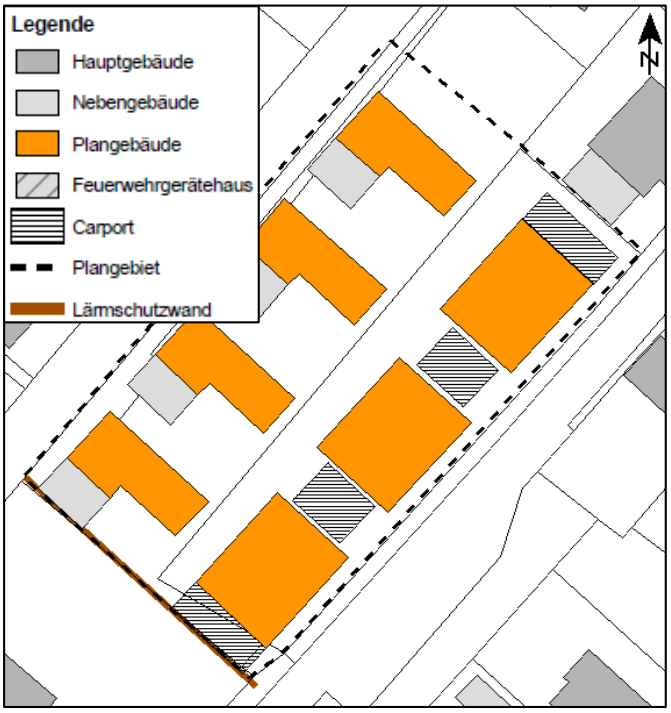
Abbildung 2- Plangebiet

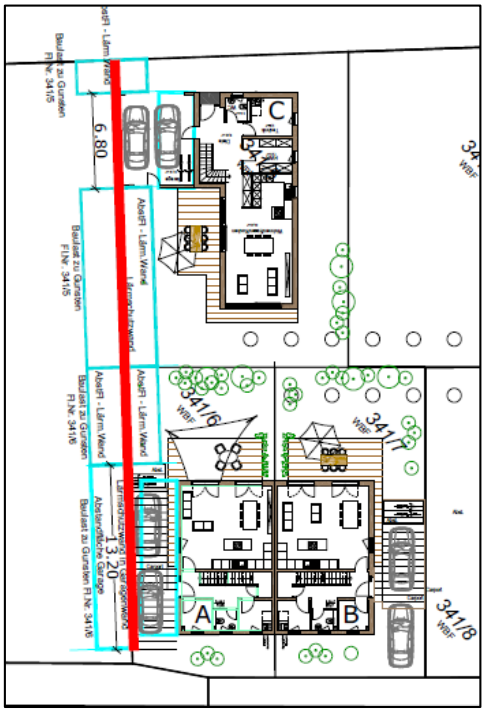
5 Schallschutzmaßnahmen

Bereits im Vorfeld wurden Schallschutzmaßnahmen zur Einhaltung der geltenden Immissionsrichtwerte konzipiert, die in den Berechnungen bereits berücksichtigt wurden. Im Folgenden werden diese im Einzelnen aufgeführt.

- Im Plangebiet wird eine Lärmschutzwand von 3,5m Bezugshöhe aufgestellt, welche in die Garagen/Carport südlich des der Plangebiets zwischen Grundstück Feuerwehr und südlichem Plangebiet integriert wird.

Abbildung 3- Plangebiet mit Lärmschutzwand (3,5m Höhe) *Abstandflächen mit Lärmschutz*[1]





[1] Abstandflächen, Bereich südliche Lärmschutzwand, FSW Wohnkultur, 18.07.2019

6 Bildung der Beurteilungspegel

6.1 Straßenverkehr

Westlich angrenzend an das Bebauungsplangebiet verläuft die Kirchstraße (Kreisstraße K 5345). Die Berechnung des Straßenverkehrslärms erfolgt anhand der RLS-90[1]. Die Verkehrszahlen sind einer bestehenden schalltechnischen Untersuchung[2] entnommen. Der durchschnittliche tägliche Verkehr (DTV) wurde mit einer jährlichen Steigerung von 1 % auf das Prognosejahr 2030 bei gleichbleibendem Schwerverkehrsanteil, übertragen. Hierbei wurde vom Planfall 2025 ausgehend auf das Jahr 2030 hochgerechnet. Den Berechnungen liegen folgende Kennwerte zugrunde:

Tabelle 4 – Verkehrskennwerte

Straße	DTV *	SV-Anteil** tags /nachts[3]	Geschwindigkeit Pkw / Lkw
	Kfz/24 h	%	km/h
Kirchstraße nördlich Kapuzinerstraße	8.000	4 / 2	30
Kirchstraße südlich Kapuzinerstraße	8.000	4 / 2	50
Kirchstraße nördlich Kapuzinerstraße 2030	8.400	4 / 2	30
Kirchstraße südlich Kapuzinerstraße 2030	8.400	4 / 2	50

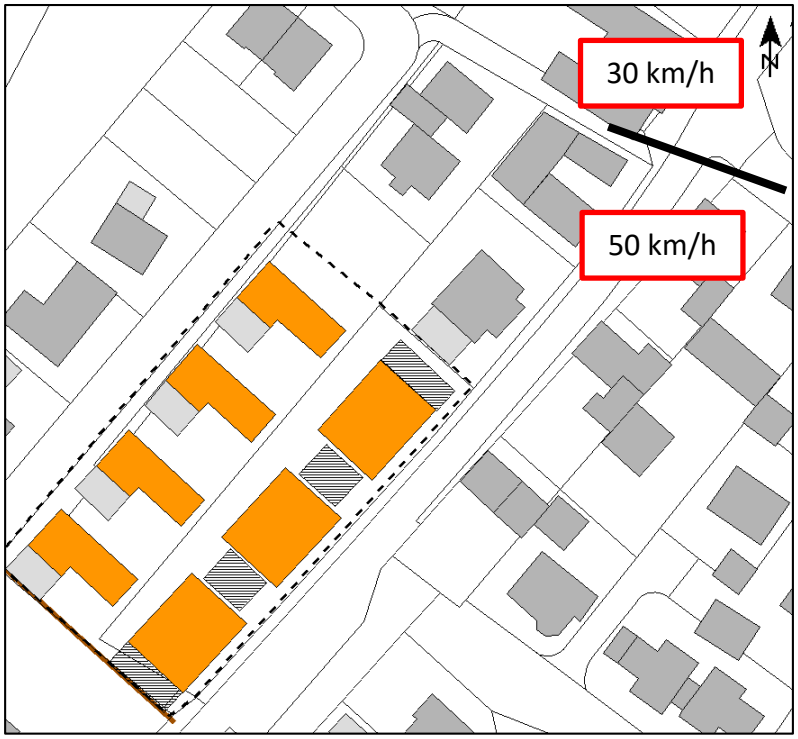
*Durchschnittlicher täglicher Verkehr, ** Schwerverkehrsanteil

[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] Schalltechnisches Gutachten 4. Änderung des Bebauungsplans „Lachenfeld ober und unter dem Kirchweg“ Stadt Mahlberg, IBK Ingenieur- und Beratungsbüro Kohnen, 07.06.2013.

[3] Der Schwerverkehr wurde entsprechend den Anhaltswerten der Tabelle 3 der RLS-90 auf den Tag- und Nachtzeitraum verteilt.

Abbildung 4- Geschwindigkeitsbegrenzung



Fahrbahnbelag

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

Steigungen und Gefälle

Es treten keine Steigungen ≥ 5% auf, so dass gemäß RLS-90[1] keine Zuschläge zu vergeben sind.

Mehrfachreflexionen

Ein Zuschlag für Mehrfachreflexionen gemäß RLS-90 wurde nicht vergeben.

Signalanlagen

In den relevanten Abschnitten sind keine Signalanlagen vorhanden. Dementsprechend wurde kein Zuschlag gemäß RLS-90 für Signalanlagen vergeben.

Emissionsberechnung

[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
„Lachenfeld ober und unter dem Kirchweg, 9. Änderung“ in Mahlberg

Der maßgebende Wert für den Schall am Immissionsort ist der Beurteilungspegel. Die Beurteilungspegel wurden für den Tag (von 6^{00} bis 22^{00} Uhr) und die Nacht (22^{00} bis 6^{00} Uhr) berechnet. Zur Berechnung der Schallemissionen nach den RLS-90[1] werden bei einer mehrstreifigen Straße Linienschallquellen in 0,5 m über den Mitten der beiden äußersten Fahrstreifen angenommen. Der Emissionspegel wird in einer Entfernung von 25 m von der Fahrbahnachse angegeben.

[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.

6.2 Schienenverkehr

Die Verkehrszahlen der Strecke 4000 der Rheintalbahn im Bereich Mahlberg entstammen der schalltechnischen Untersuchung 1815 Orschweier Nord. Den Berechnungen liegen folgende Kennwerte zugrunde:

4000 Streckenabschnitt Offenburg - Kenzingen

Km 145,0 - Km 145,6 V = 160 km/h
Km 145,6 - Km 148,0 V = 80 km/h
Km 148,0 - Km 186,0 V = 160 km/h

Schienenverkehr (2015 / 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-V	1	0	80	8-A4	1								
LZ-E	0	1	140	7-Z5_A4	1								
GZ-E	1	1	90	7-Z5_A4	1	10-Z2	29	10-Z15	7				
GZ-E	0	2	90	7-Z5_A4	1	10-Z2	16	10-Z15	4				
GZ-E	1	0	90	7-Z5_A4	1	10-Z2	26	10-Z15	6				
GZ-V	1	2	90	8-A4	1	10-Z2	23	10-Z15	6				
GZ-V	1	0	90	8-A4	1	10-Z2	26	10-Z15	7				
GZ-E	1	0	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	26	10-Z15	7				
GZ-E	1	0	100	7-Z2_A6	1	10-Z2	27	10-Z15	7				
GZ-E	3	5	100	7-Z2_A6	1	10-Z2	29	10-Z15	7				
GZ-E	1	3	100	7-Z2_A4	1	10-Z2	15	10-Z15	4				
GZ-E	0	1	100	7-Z2_A4	1	10-Z2	17	10-Z15	4				
GZ-E	17	4	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	22	10-Z15	6				
GZ-E	5	2	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	23	10-Z15	6				
GZ-E	9	1	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	24	10-Z15	6				
GZ-E	16	14	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	25	10-Z15	6				
GZ-E	11	6	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	26	10-Z15	6				
GZ-E	1	1	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	26	10-Z15	7				
GZ-E	2	3	100	7-Z2_A4	1	10-Z2	29	10-Z15	7				
GZ-E	1	0	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	30						
GZ-E	2	1	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	32						
GZ-E	0	3	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	26	10-Z15	6				
GZ-E	2	0	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	22	10-Z15	5				
GZ-E	2	0	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	25	10-Z15	6				
GZ-E	1	2	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	26	10-Z15	6				
GZ-E	3	1	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	23	10-Z15	6				
GZ-E	0	1	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	28	10-Z15	7				
GZ-E	5	0	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	29	10-Z15	7				
GZ-E	2	1	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	34						
GZ-E	0	1	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	29						
GZ-E	1	0	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	29	10-Z15	7				
GZ-V	1	2	100	8-A4	1	10-Z2	23	10-Z15	6				

GZ-V	3	0	100	8-A4	1	10-Z2	24	10-Z15	6				
GZ-V	0	1	100	8-A4	1	10-Z2	9	10-Z15	2				
GZ-V	0	1	100	8-A4	1	10-Z2	7	10-Z15	2				
GZ-E	2	0	120	7-Z5_A4	1	10-Z2	16	10-Z15	4				
GZ-E	1	2	120	7-Z5_A4	1	10-Z2	28	10-Z15	7				
GZ-E	2	0	120	7-Z2_A6	1	10-Z2	26	10-Z15	6				
RE-E	4	0	140	7-Z5_A4	1	9-Z5	5						
RE-E	0	1	140	7-Z5_A4	1	9-Z5	6						
RB-E	1	0	160	7-Z2_A4	1	9-Z5	6						
RB-E	1	1	160	7-Z5_A4	1	9-Z5	3						
RE-E	22	3	160	7-Z5_A4	1	9-Z5	4						
RE-E	1	0	160	7-Z5_A4	1	9-Z5	7						
RE-E	2	1	160	7-Z5_A4	1	9-Z5	6						
RE-E	14	1	160	7-Z5_A4	1	9-Z5	5						
RE-E	9	3	160	7-Z2_A4	1	9-Z5	5						
RE-E	3	0	160	7-Z2_A4	1	9-Z5	4						
NZ-E	0	2	160	7-Z5_A4	1	9-Z5	15						
NZ-E	1	1	160	7-Z5_A4	1	9-Z5	14						
IC-E	4	0	160	7-Z5_A4	1	9-Z5	12						
IC-E	2	0	160	7-Z5_A4	1	9-Z5	9						
ICE	29	2	160	1-V1	2	2-V1	12						
ICE	17	1	160	3-Z9	2								
Total	**210**	**78**											

Emissionsberechnung

Der Beurteilungspegel für Schienenwege ist nach Anlage 2 zu § 4 der 16. BImSchV[1] (Schall 03)[2] zu berechnen. Die Berechnung der Beurteilungspegel erfolgt getrennt für den Tag- (6^{00} bis 22^{00} Uhr) und den Nachtzeitraum (22^{00} bis 6^{00} Uhr). 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.

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

6.3 Verfahren – TA Lärm

Die Beurteilungspegel für das Feuerwehrgerätehaus wurden nach dem in der TA Lärm[1] beschriebenen Verfahren „detaillierte Prognose“ ermittelt. Zur Bestimmung der künftigen Situation wurde ein Rechenmodell auf der Basis von Literaturangaben sowie Angaben zur Auslastung seitens des Auftraggebers erarbeitet.

Entsprechend den einschlägigen Regelwerken und Verordnungen werden alle Tätigkeiten einschließlich Fahr- und Rangiervorgängen auf dem 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 Impulshaltigkeit) zum Beurteilungspegel zusammengefasst. Die Beurteilungspegel werden nach dem Verfahren der TA Lärm nach folgender Gleichung bestimmt:

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

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

[1] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBl 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.

6.3.1 Emissionen bei Feuerwehreinsätzen

Bei Einsätzen der freiwilligen Feuerwehr parken die Einsatzkräfte auf dem Parkplatz. Die Einsatzfahrzeuge werden kurz vor dem Öffnen der Tore angelassen, anschließen rücken fahren die Fahrzeuge aus.

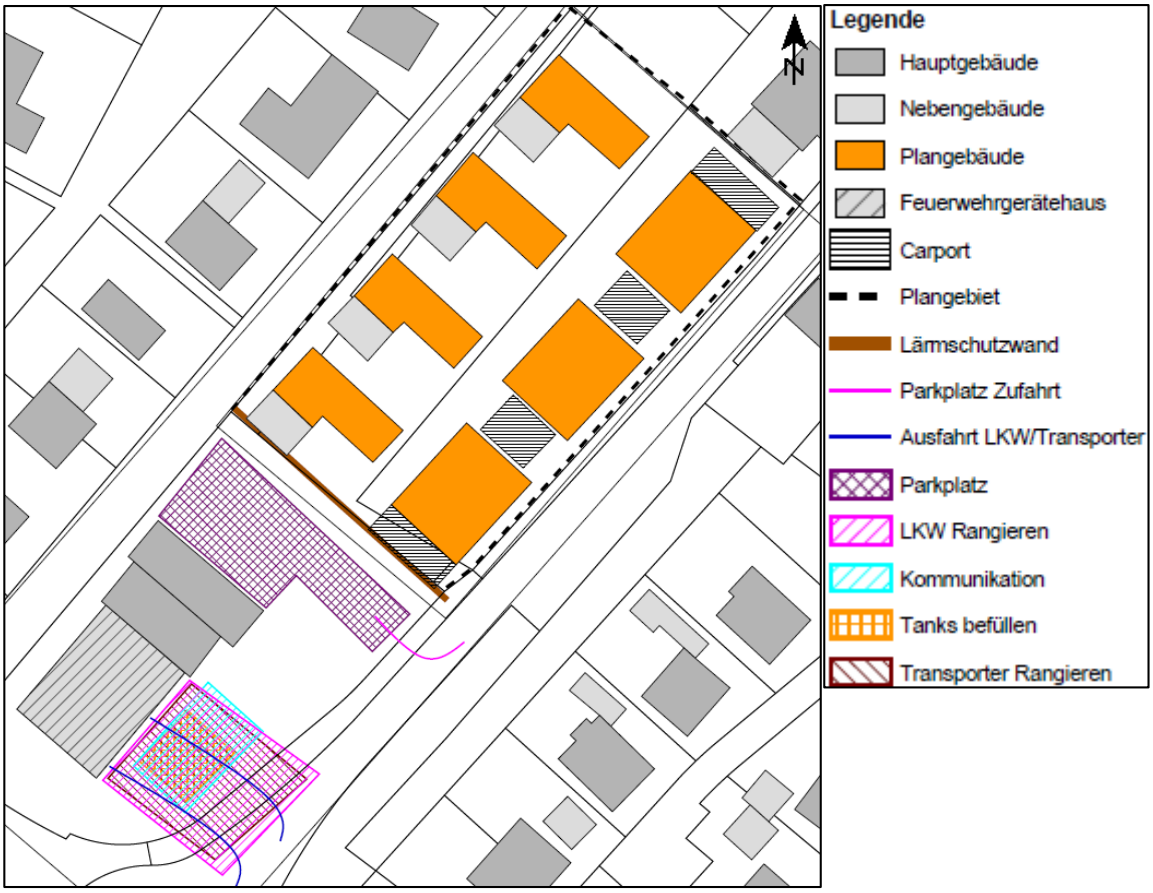
Nach einem Einsatz werden die Wassertanks der Einsatzfahrzeuge vor dem Feuerwehrgerätehaus befüllt. Daraufhin werden alle Fahrzeuge rückwärts in die Halle rangiert. Dort werden die Fahrzeuge weiter aufgerüstet. Beim Aufrüsten sind 4-5 Mann beteiligt.

Folgende Randbedingungen, Tätigkeiten und Einwirkzeiten sind für die schalltechnische Beurteilung von Bedeutung[1]:

- Feuerwehreinsätze: 2 Einsätze tags und 1 Einsatz in der lautesten Nachtstunde. Im Sinne der „Worst-Case“ Betrachtung wird davon ausgegangen, dass die Einsätze sonntags erfolgen.
- Gleichzeitiges Ausrücken von 4 Einsatzfahrzeugen (2 x ≥7,5 t Lkw und 2 Mannschaftstransporter).
- Gleichzeitiges Einrücken von 4 Einsatzfahrzeugen: Rangieren vor dem Feuerwehrgebäude, um rückwärts einzufahren.
- Einsatz von akustischen Rückfahrwarneinrichtung an allen Einsatzfahrzeugen, Verwendung tags und nachts.
- Leerlaufgeräusche der Einsatzfahrzeuge vor der Fahrzeughalle, während des Befüllen der Wassertanks.
- Schallabstrahlung über die Außenbauteile der Betriebsgebäude während Tätigkeiten im Inneren.
- Parkplatz mit insgesamt 30 Stellplätzen.
- Kommunikationsgeräusche beim Aufrüsten vor der Fahrzeughalle.

[1] Angaben zu Einsätzen der Feuerwehr von Kommandant Rolf Ackermann, 10. 05.2019.

Abbildung 5- Lage der Schallquellen der Feuerwehr bei Einsätzen



Schallabstrahlung über die Außenbauteile – Feuerwehrgerätehaus

Nach einem Einsatz werden im Feuerwehrgerätehaus die Einsatzfahrzeuge aufgerüstet. Bei zwei Einsätzen tags beträgt die Einwirkzeit hier 30 Minuten, die innerhalb der Ruhezeiten verteilt wird. Bei einem Einsatz nachts beträgt die Einwirkzeit 30 Minuten in der lautesten Nachtstunde.

Innenpegel

Für die Hallen des Feuerwehrgerätehauses wurde ein pauschaler Innenpegel von 75 dB(A) zuzüglich eines Impulszuschlags von 6 dB(A)[1] angesetzt.

Schallabstrahlung der Außenbauteile

Nach Anhang A.2.3.3 der TA Lärm ist für die Ermittlung der Schallabstrahlung über die Außenbauteile die VDI 2571[2] heranzuziehen, diese wurde jedoch im Oktober 2006 zurückgezogen. Aus diesem Grund wurde die Schallabstrahlung der Außenbauteile anhand der DIN EN 12354-4[3] ermittelt.

Die anlagenbezogenen Schallleistungspegel der einzelnen Bauteile berechnen sich frequenzabhängig nach:

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

Mit:

L_{WA} anlagenbezogener Schallleistungspegel des Außenbauteils

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

C_d Diffusitätsterm, hier 3 dB:

Relativ kleine, gleichförmige Räume (diffuses Feld) vor reflektierender Oberfläche 6 dB

Relativ kleine, gleichförmige Räume (diffuses Feld) vor absorbierender Oberfläche 3 dB

Große, flache oder lange Hallen, viele Schallquellen (durchschnittliches Industriegebäude) vor reflektierender Oberfläche 5 dB

[1] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBl 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] VDI 2571 Schallabstrahlung von Industriebauten. August 1976.

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

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 $S_0 = 1m^2$

Schalldämmung

Für das Betriebsgebäude werden folgende Schalldämm-Maße angesetzt:

Fassaden	R'w = 30 dB
Dach	R'w = 35 dB
Tor	R'w = 15 dB

(Schallquellen im Rechenmodell: Fassade Feuerwehr Römerstraße, Fassade Feuerwehr Kirchstraße, Fassade Feuerwehr Nord, Fassade Feuerwehr Keltenstraße, Dach Feuerwehr)

Parkplatz

Der Parkplatz wird von den Einsatzkräften der Feuerwehr genutzt. bei einem Einsatz füllt und leert sich der komplette Parkplatz einmal. Bei der „worst-case“ Betrachtung, kommen alle Einsatzkräfte mit eigenem Auto zu einem Einsatz.

Die Schallleistung auf den Stellplätzen für Pkw wird nach dem Normalfall (sog. zusammengefasstes Verfahren) der Parkplatzlärmstudie[1] wie folgt bestimmt:

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

Mit:

$L_{W''}$	flächenbezogener Schallleistungspegel des Parkplatzes
L_{W0}	Ausgangsschallpegel, eine Bewegung je Stellplatz und Stunde L_{W0} = 63 dB(A)
K_{PA}	Zuschlag für die Parkplatzart, hier: Besucher- und Mitarbeiterparkplätze +0 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.

K_I	Zuschlag für die Impulshaltigkeit, hier jeweils +4,00 dB(A)
K_D	Zuschlag für den Durchfahranteil, hier +3,31 dB(A)
K_{StrO}	Zuschlag für die Fahrbahnoberfläche, hier 0 dB(A) (Fahrgassen: Asphalt)
B	Bezugsgröße, hier 30 Stellplätze
N	Bewegungshäufigkeit, hier 0,25 Bewegungen je Stellplatz und Stunde tags und 1 Bewegung pro Stellplatz in der lautesten Nachtstunde
S	Gesamtfläche

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

(Schallquelle im Rechenmodell: P Feuerwehr Einsatz/ Übung)

Fahrten der Einsatzfahrzeuge (Ausrücken)

Bei Einsätzen werden die Einsatzfahrzeuge vorwärts aus der Halle gefahren. Es wird davon ausgegangen, dass alle Einsatzfahrzeuge gleichzeitig ausrücken. Für 2 Tageinsätze ergeben sich insgesamt 4 Ausfahrten für die Lkw sowie insgesamt 4 Ausfahrten für die Mannschaftstransporter. Die Fahrten im Tageszeitraum (6^{00} bis 22^{00} Uhr) wurden gleichmäßig auf die Ruhezeiten verteilt. Für einen Einsatz nachts (22^{00} bis 6^{00} Uhr) sind insgesamt 2 Fahrten für die Lkw und 2 Fahrten für die Transporter in der lautesten Nachtstunde zu berücksichtigen.

(Schallquellen im Rechenmodell: Ausfahrt LKW / Transporter)

Lkw Rangieren (Einrücken)

Nach einem Einsatz werden beide Feuerwehrfahrzeuge rückwärts in das Feuerwehrgerätehaus rangiert. Der Lkw-Rangiervorgang setzt sich aus mehreren Einzelereignissen wie Rangieren, Betriebsbremsen, Türenschlagen, Anlassen sowie dem Einsatz von akustischen Rückfahrwarneinrichtungen zusammen (vgl. Tabelle 5).

Diese Einzelereignisse wurden im Rechenmodell zu einer Flächenschallquelle mit einem anlagenbezogenen Schallleistungspegel von 89,5 dB(A) zusammengefasst. Das Rangieren von jeweils beiden Lkw vor dem Feuerwehrgerätehaus wurde zweimal tags und einmal in der lautesten Nachtstunde berücksichtigt.

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

Tabelle 5 – Teilpegel der Rangiervorgänge für 1 Lkw

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

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

(Schallquellen im Rechenmodell: LKW Rangieren)

Transporter Rangieren (Einrücken)

Nach dem Einsatz werden die Mannschaftstransporter rückwärts in die Halle rangiert. Der Transporter-Rangiervorgang setzt sich aus mehreren Einzelereignissen wie Rangieren, Türenschlagen und Anlassen zusammen. Diese Einzelereignisse wurden im Rechenmodell zu einer Flächenschallquelle mit einem anlagenbezogenen Schallleistungspegel von 78,3 dB(A) zusammengefasst. Tags werden zwei Rangiervorgänge je Transporter, gleichmäßig verteilt auf die Beurteilungszeit berücksichtigt. In der lautesten Nachtstunde wird ein Rangiervorgang je Transporter angesetzt.

Tabelle 6 – Teilpegel der Rangiervorgänge für 1 Transporter (Sprinter-Klasse)

	An-zahl	Einwirk-zeit je Ereignis	L_{WA} dB(A)	Korrektur Einwirkzeit dB(A)	Teilpegel dB(A)
Rangieren Transporter	1	2 Min.	89	-14,8	74,2
Türenschlagen	2	5 Sek. *	100	-25,6	74,4
Anlassen	1	5 Sek. *	100	-28,6	71,4
Auf die Beurteilungszeit (1 Std.) bezog. Schallleistungspegel					$L_{WA,1h}$ 78,3 dB(A)

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

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

(Schallquelle im Rechenmodell: Einsätze Transporter Rangieren)

Kommunikation im Freien

Das Aufrüsten der LKW übernehmen nach einem Einsatz in der Regel 4 - 5 Mann. Dadurch kommt es zu Kommunikationsgeräuschen im Außenbereich, während der Befüllung der Wassertanks von etwa 10 Minuten. Es wird von drei gleichzeitig sprechenden Personen ausgegangen.

Die Kommunikationsgeräusche wurden nach dem Verfahren der VDI 3770[1] nach folgender Formel ermittelt:

$L_{WA} = L_{WAeq,\ Person} + 10 \cdot \lg (n) + \Delta L_I$

Mit:

$L_{WAeq,\ Person}$	„Bereichs-charakteristischer“ anlagenbezogener Schallleistungspegel für 1 Person; hier: 70 dB(A)
n	Anzahl der Personen; hier: 3 Personen sprechend[2]
ΔL_I	Zuschlag für die Impulshaltigkeit, $\Delta L_I = 9{,}5 - 4{,}5 \cdot \lg (n)$

Für die Kommunikationsgeräusche im Freien ergibt sich gemäß dem Verfahren der VDI 3770 ein anlagenbezogener Schalleistungspegel von 75,0 dB(A) zuzüglich eines Zuschlags für die Impulshaltigkeit von 7,4 dB.

(Schallquelle im Rechenmodell: Kommunikation Einsatz)

Befüllen der Wassertanks

Nach einem Einsatz müssen die Wassertanks der Einsatzfahrzeuge wieder aufgefüllt werden. Dies geschieht vor dem Feuerwehrgerätehaus bei laufendem Motor im Leerlauf. Der Vorgang des Befüllens dauert je Tank ca. 10 Minuten. Für das befüllen der Tanks wird eine Flächenschallquelle mit einem anlagenbezogenen Schalleistungspegel von 102 dB(A) für zwei LKW über 10 Minuten im Leerlauf angesetzt.

(Schallquelle im Rechenmodell: Tank befüllen)

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

[2] Gemäß VDI 3770 werden 50 % der anwesenden Personen als gleichzeitig „sprechend“ angesetzt.

6.3.2 Emissionen bei Feuerwehrübungen

Die Übungen am Feuerwehrgerätehaus finden ausschließlich im Tageszeitraum statt. Folgende Randbedingungen, Tätigkeiten und Einwirkzeiten sind für die schalltechnische Beurteilung von Bedeutung:

- Übungsplatz: Kommunikation durch rund 10 Personen bei Übungen tags.
- Parkplätze mit insgesamt 30 Stellplätzen.
- Rangieren zweier Einsatzfahrzeuge vor dem Feuerwehrgebäude, um rückwärts einzufahren.
- Ausbildung an Kleingeräten (z.B. Motorsägen etc.).
- Schallabstrahlung über die Außenbauteile der Betriebsgebäude.

Schallabstrahlung über die Außenbauteile – Feuerwehrgerätehaus

Im Rahmen der Übungen wird das Feuerwehrgerätehaus eine Stunde tags genutzt. Der Zeitraum nachts wird vernachlässigt, weil hier keine Übungen stattfinden.

Innenpegel

Für die Hallen des Feuerwehrgerätehauses wurde ein pauschaler Innenpegel von 75 dB(A) zuzüglich eines Impulszuschlags von 6 dB(A)[1] angesetzt.

(Schallquellen im Rechenmodell: Fassade Feuerwehr Römerstraße, Fassade Feuerwehr Nord, Fassade Feuerwehr Keltenstraße, Dach Feuerwehr)

[1] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBl 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.

Parkplatz

Entsprechen Kapitel 6.3.1 wird die Schallleistung auf dem Parkplatz nach Parkplatzlärmstudie bestimmt. Bei den Übungen ist von je zwei Bewegungen je Stellplatz tags auszugehen. Die Bewegungen je Stellplatz und Stunde wurden gleichmäßig auf den Zeitraum tags (6^{00}-22^{00}Uhr) verteilt. Insgesamt ergeben sich 60 Bewegungen tags.

(Schallquelle im Rechenmodell: P Feuerwehr Übung)

Lkw Rangieren (Einrücken)

Bei den Übungen ist mit je einem Rangiervorgang je Einsatzfahrzeug zu rechnen. Die Ansätze zur Berechnung eines Rangiervorgangs ist Kapitel 6.3.1. zu entnehmen. Jedem Rangiervorgang wird ein Schallleistungspegel von 89,5 dB(A) zugrunde gelegt.

(Schallquelle im Rechenmodell: LKW Rangieren Übungen)

Transporter Rangieren (Einrücken)

Zur Übung wird mit den Mannschaftstransportern in die Halle rangiert. Es werden zwei Rangiervorgänge, gleichmäßig verteilt auf die Beurteilungszeit berücksichtigt.

(Schallquelle im Rechenmodell: Transporter Rangieren Übung)

Kommunikation im Freien

Während den Übungen finden auch Aktivitäten auf dem Hof vor dem Gerätehaus statt. Bei den Übungen werden 60 Minuten Kommunikationsgeräusche über den Tag verteilt als im Freien angesetzt. Es wird von 10 sprechenden Personen ausgegangen.

Die Kommunikationsgeräusche wurden nach dem Verfahren der VDI 3770[1] nach folgender Formel ermittelt:

$L_{WA} = L_{WAeq,\ Person} + 10 \cdot \lg (n) + \Delta L_I$

Mit:

$L_{WAeq,\ Person}$	„Bereichs-charakteristischer“ anlagenbezogener Schallleistungspegel für 1 Person; hier: 70 dB(A)
n	Anzahl der Personen; hier: 10 Personen sprechend[2]

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

[2] Gemäß VDI 3770 werden 50 % der anwesenden Personen als gleichzeitig „sprechend“ angesetzt.

ΔL_I Zuschlag für die Impulshaltigkeit, $\Delta L_I = 9{,}5 – 4{,}5 \cdot \lg (n)$

Für die Kommunikationsgeräusche im Freien ergibt sich gemäß dem Verfahren der VDI 3770 ein anlagenbezogener Schalleistungspegel von 80,0 dB(A) zuzüglich eines Zuschlags für die Impulshaltigkeit von 5 dB.

(Schallquelle im Rechenmodell: Kommunikation Übung)

Übungen mit Kleingeräten

Im Hofbereich der Feuerwehr werden Übungen an Kleingeräten durchgeführt. Es ist nicht bekannt, welche Art von Kleinegräten und wie viele bedient werden. Pauschal werden diese mit einem Schallleistungspegel von 106 dB(A)zuzüglich eines Tonzuschlags von 5 dB(A) für 15 Minuten angesetzt. Diese werden gleichmäßig über den Tageszeitraum verteilt.

(Schallquelle im Rechenmodell: Kleingeräte)

Tabelle 7- Liste der Schallquellen

Schallquelle	Schallleistungspegel L_w dB(A) Einsatz / Übung	Zuschlag dB(A) Einsatz / Übung
Feuerwehrgerätehaus	75,0	6,0
Kleingeräte	106,0	5,0
Kommunikation im Freien	75,0 / 80,0	7,4 / 5
Wassertanks befüllen	102,0	-
Rangieren Lkw	89,5	-
Rangieren Transporter	78,3	-
Ausfahrt Lkw	63,0	-
Ausfahrt Transporter	53,0	-
Parkplatz	85,1	-
Zufahrt Parkplatz	47,5	-

Spitzenpegel

Maßgeblich sind Geräuschspitzen durch Vorgänge im Freien. Demnach ist mit folgenden Schallleistungspegeln für Einzelereignisse[1,2] zu rechnen:

Türen schlagen Pkw	97,5 dB(A)
Türen Schlagen LKW	100 dB(A)
Betriebsbremse Lkw	108 dB(A)
Rufen normal	86 dB(A)

6.4 Ausbreitungsberechnung

Die Berechnungen erfolgten mit dem EDV-Programm SoundPlan auf der Basis der, RLS-90 (Straße), Schall03 (Schiene), DIN ISO 9613-2[3] (Feuerwehr). Das Modell berücksichtigt:

- die Anteile aus Reflexionen der Schallquellen an Stützmauern, Hausfassaden oder anderen Flächen (Spiegelschallquellen-Modell), gerechnet wurde bis zur 1. Reflexion (Straße) 3. Reflexion (Feuerwehr),
- Pegeländerungen aufgrund des Abstandes und der Luftabsorption,
- Pegeländerungen aufgrund der Boden- und Meteorologiedämpfung, es wird für den gesamten Untersuchungsraum ein Bodenfaktor von 0,7 (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 10 m und in einer Höhe von 5 m über Ge-

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

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

lände wurden die Beurteilungspegel für das gesamte Untersuchungsgebiet berechnet und die Isophonen mittels einer mathematischen Funktion (Bezier) bestimmt. Die Farbabstufung wurde so gewählt, dass ab den hellroten Farbtönen die Immissionsrichtwerte für allgemeine Wohngebiete überschritten werden.

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

6.5 Qualität der Prognose

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

Die Angaben zu den Schallleistungspegeln basieren auf einer Maximalauslastung („Worst Case“-Ansatz):

- Es wird von zwei Einsätzen tags und einem Einsatz nachts ausgegangen.
- Der Prozess des Einrückens wird als maßgeblich betrachtet, da er den lauteren Fall in der lautesten Nachtstunde darstellt.
- Bei Einsätzen rücken immer alle Fahrzeuge aus.
- Bei Einsätzen wird davon ausgegangen, dass der komplette Parkplatz durch Einsatzkräfte belegt wird.
- Zur Berücksichtigung der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit erfolgt die Berechnung für einen Sonntag. Für das allgemeine Wohngebiet werden, bei der Ermittlung der Beurteilungspegel, Ruhezeitenzuschläge (vgl. Kapitel 3.2) vergeben

Die Berechnungen der Schallimmissionen wurden mit dem EDV-Programm SoundPlan in der aktuellen Version durchgeführt. Das Programm erfüllt die Qualitätsanforderungen der DIN 45687[1].

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

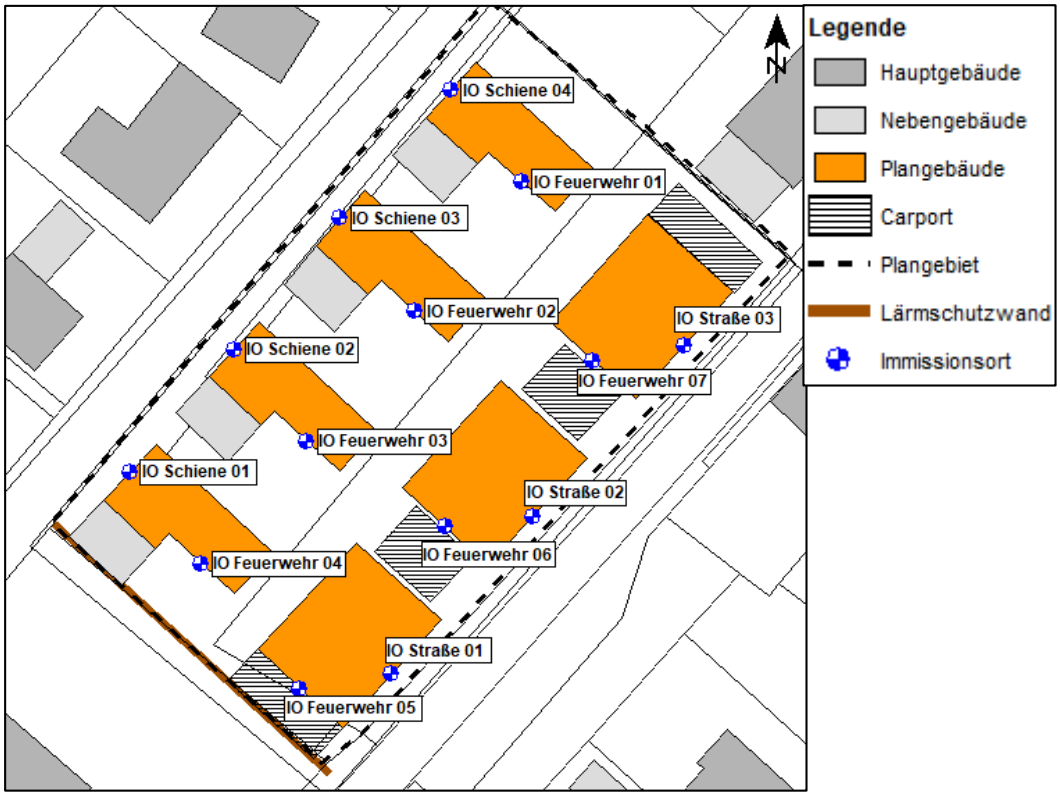
[1] DIN 45687 - Akustik - Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmissionen im Freien - Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen. Mai 2006.

7 Ergebnisse und Beurteilung

Bei dem Bebauungsplan „Lachenfeld ober und unter dem Kirchweg“ handelt es sich um einen angebotsbezogenen Bebauungsplan. Es gibt jedoch bereits ein konkretes Bauvorhaben des Eigentümers, daher wurden die Plangebäude in den Berechnungen berücksichtigt. Die Ergebnisse sind nur gültig, wenn das komplette Baugebiet so aufgesiedelt wird, dass die Abschirmung der Gebäude von Anfang an gegeben ist. Dies wird über einen städtebaulichen Vertrag sichergestellt.

Die Lage der Immissionsorte ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

Abbildung 6- Lage der Immissionsorte



7.1 Straßenverkehr

Detaillierte Ergebnisse für die Beurteilungspegel der Straße sind in den Anhängen A24-26 zu entnehmen. Die Pegelverteilungen durch den Straßenverkehr sind in den Lärmkarten 1 und 2 im Anhang dargestellt.

Durch den Straßenverkehr kommt es im Bereich des Plangebiets zu Beurteilungspegel bis zu 68 dB(A) tags und 59 dB(A) nachts. Die Orientierungswerte der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts werden tags um bis zu 13 dB(A) und nachts um bis zu 14 dB(A) überschritten. Als weiteres Abwägungskriterium kann die 16. BImSchV herangezogen werden. Die Immissionsrichtwerte für allgemeine Wohngebiete von 59 dB(A) tags und 49 dB(A) nachts werden tags bis zu 9 dB(A) und nachts um bis zu 10 dB(A) überschritten. Die Schwelle der Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts wird nicht überschritten.

7.2 Schienenverkehr

Im Plangebiet kommt es durch den Schienenverkehr zu Beurteilungspegel von 58 dB(A) tags und 58 dB(A) nachts. Die Orientierungswerte der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts werden tags um bis zu 3 dB(A) und nachts um bis zu 13 dB(A) überschritten. Als Abwägungskriterium kann die 16. BImSchV herangezogen werden. Die Immissionsrichtwerte für allgemeine Wohngebiete von 59 dB(A) tags und 49 dB(A) nachts werden tags eingehalten. Nachts kommt es zu Überschreitungen um bis zu 9 dB(A).

Detaillierte Ergebnisse für die Beurteilungspegel der Schiene sind in den Anhängen A24-26 zu entnehmen. Die Pegelverteilungen durch den Schienenverkehr sind in den Lärmkarten 3 und 4 im Anhang dargestellt.

7.3 Feuerwehrgerätehaus

Einsatz

Die Beurteilung erfolgt mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm[1]. Die in Kapitel 5 aufgeführten Schallschutzmaßnahmen sind in den Berechnungen bereits enthalten.

Es treten folgende Beurteilungspegel an der umliegenden Bebauung auf (detaillierte Ergebnisse siehe Anlagen A12-16, Pegelverteilung siehe Karten 5 und 6):

Tabelle 8 – Beurteilungspegel an der geplanten Bebauung, ausgewählte Immissionsorte

Immissionsort	Beurteilungspegel dB(A)	Immissionsrichtwert dB(A)	Überschreitung dB(A)
	tags / nachts		
IO 01 $_{1.OG, SW}$	34 / 37	55 / 40	- / -
IO 02 $_{1.OG, SW}$	37 / 40	55 / 40	- / -
IO 03 $_{1.OG, SW}$	41 / 43	55 / 40	- / 3
IO 04 $_{1.OG, Sw}$	49 / 51	55 / 40	- / 11
IO 05 $_{2.OG, SW}$	54 / 56	55 / 40	- / 16
IO 06 $_{2.OG, SW}$	39 / 41	55 / 40	- / 1
IO 07 $_{2.OG, SW}$	36 / 38	55 / 40	- / -

Unter Berücksichtigung der geplanten Schallschutzmaßnahmen werden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm tags eingehalten, nachts werden sie bis zu 16 dB(A) überschritten.

Spitzenpegel

An der umliegenden Bebauung werden im ungünstigsten Fall Pegelspitzen bis 68 dB(A) tags und nachts im allgemeinen Wohngebiet durch den Parkplatz erreicht. Die Forderung der TA Lärm, dass Maximalpegel die Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 30 dB(A) und nachts um nicht mehr als 20 dB(A)

[1] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBl 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.

überschreiten sollen (allgemeine Wohngebiete 85 dB(A) / 60 dB(A)), wird tags eingehalten, nachts um bis zu 8 dB(A) überschritten.

Übung

Durch die Übung treten folgende Beurteilungspegel an der umliegenden Bebauung auf (detaillierte Ergebnisse siehe Anlagen A19-23, Pegelverteilung siehe Karten 7):

Tabelle 9 – Beurteilungspegel durch die Übung der Feuerwehr an der geplanten Bebauung, ausgewählte Immissionsorte

Immissionsort	Beurteilungspegel dB(A)	Immissionsrichtwert dB(A)	Überschreitung dB(A)
	tags / nachts		
IO 01 $_{1.OG, SW}$	33 / -	55 / 40	- / -
IO 02 $_{1.OG, SW}$	36 / -	55 / 40	- / -
IO 03 $_{1.OG, SW}$	38 / -	55 / 40	- / -
IO 04 $_{1.OG, Sw}$	46 / -	55 / 40	- / -
IO 05 $_{2.OG, SW}$	55 / -	55 / 40	- / -
IO 06 $_{2.OG, SW}$	41 / -	55 / 40	- / -
IO 07 $_{2.OG, SW}$	36 / -	55 / 40	- / -

Unter Berücksichtigung der geplanten Schallschutzmaßnahmen werden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm tags eingehalten.

Spitzenpegel

An der umliegenden Bebauung werden im ungünstigsten Fall Pegelspitzen bis 70 dB(A) tags im allgemeinen Wohngebiet durch Kleingeräte erreicht. Die Forderung der TA Lärm, dass Maximalpegel die Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 30 dB(A) überschreiten sollen (allgemeine Wohngebiete 85 dB(A)) wird eingehalten.

Berücksichtigung der Vorbelastung

Es gibt keine Vorbelastung durch umliegende Betriebe, so dass die Vorbelastung gemäß dem „Irrelevanz-Kriterium“ der TA Lärm nicht detailliert zu betrachten ist.

8 Diskussion und Abwägung von Schallschutzmaßnahmen

Die Orientierungswerte der DIN 18005[1] werden im Plangebiet durch die Schallimmissionen des Straßen- und Schienenverkehr sowie durch das Feuerwehrgerätehaus überschritten. Als weiteres Abwägungskriterium für den Verkehrslärm können die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV[2] herangezogen werden. Diese Grenzwerte stellen die Schwelle der Zumutbarkeit dar. Die Grenzwerte werden tags und nachts überschritten. Die sogenannte „Schwelle der Gesundheitsgefahr“[3] bei der verfassungsrechtliche Schutzanforderungen greifen, wird bei Dauerschallpegeln von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts angesetzt. Die Beurteilungspegel durch den Straßenverkehr (und auch die Schallimmissionen des Gesamtlärms) liegen unterhalb der Schwelle der Gesundheitsgefahr.

Aufgrund der Überschreitung der Orientierungswerte der DIN 18005 werden Schallschutzmaßnahmen erforderlich. Neben den Festsetzungen hinsichtlich der akustischen Dimensionierung der Umfassungsbauteile der Gebäude sind im Bebauungsplan auch Aussagen zum Schutz der Außenwohnbereiche (Balkone, Terrassen, Hausgärten etc.) und zu Lüftungseinrichtungen für Schlafräume zu treffen.

8.1 Aktive Lärmschutzmaßnahmen

Ein aktiver Schutz (Wände, Wälle) ist grundsätzlich passiven Maßnahmen (Schallschutzfenster, etc.) vorzuziehen. Zum vollständigen Schutz aller Geschosse müsste durch einen aktiven Schallschutz in Form von Wänden oder Wällen zumindest die Sichtverbindung zwischen dem jeweiligen betroffenen Gebäude und der Schallquelle unterbrochen werden. Im vorliegenden Fall wäre aufgrund der zulässigen Gebäudehöhen ein hohes Schallschutzbauwerk notwendig.

Sind Lärmschutzwände aus städtebaulichen oder finanziellen Gründen nicht umsetzbar, ist ein passiver Schallschutz an den Gebäuden vorzusehen.

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

Straßenverkehr

Zum vollständigen Schutz aller Geschosse müsste mindestens die Sichtverbindung zwischen Straße und Immissionsorten unterbrochen werden. Im Plangebiet kommen Schallschutzwände gegenüber dem Straßenverkehr aufgrund der Erschließung der Grundstücke nicht in Betracht.

Schienenverkehr

Aufgrund der Entfernung des Plangebiets zur Schienenstrecke ist ein aktiver Lärmschutz nur im Bereich der Schienen sinnvoll, um die Immissionen im Plangebiet zu reduzieren. Laut der neuen Lärmsanierungsrichtlinie steht der Stadt Mahlberg Lärmschutz an der Schiene zu[1]. Der Lärmschutz gegenüber dem Schienenverkehr wird von der deutschen Bahn getragen.

Feuerwehrgerätehaus

Um die Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der Feuerwehr einzuhalten sind folgende Maßnahmen möglich:

- Eine Lärmschutzwand von mindestens 15m Höhe auf dem Bebauungsplangebiet.
- Eine Lärmschutzwand auf dem Gelände der freiwilligen Feuerwehr.
- Ein Carport am Parkplatz der Feuerwehr.

Eine Lärmschutzwand dieser Größenordnung ist aus städtebaulicher Sicht nicht umsetzbar, denn eine Wand dieser Höhe würde zudem eine hohe Abstandfläche erzeugen

Die andere Möglichkeit, näher an die maßgebliche Schallquelle heranzugehen, und eine Lärmschutzwand auf dem Gelände der Feuerwehr aufzustellen, ist ebenfalls schwer umzusetzen, da eine Wand auf dem Feuerwehrgelände würde den Durchgang vom Parkplatz zum Gerätehaus blockieren.

Ein Carport über dem Parkplatz der Feuerwehr bringt ebenfalls nicht den gewünschten Effekt. Die maßgebliche Schallquelle, stellen die Lkw dar. Der Carport schirmt zwar die Emissionen des Parkplatzes ab, aber nicht die der Lkw beim Rangieren oder Wassertank auffüllen.

[1] Besprechungstermin am 10.07.2019, Rathaus Mahlberg

Abwägung des Feuerwehrgerätehauses

Durch die Feuerwehreinsätze nachts kommt es zu Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der TA Lärm. Zum Schutz der Wohngebäude vor den Immissionen der Feuerwehreinsätze wird daher gemäß §9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB die Errichtung einer Lärmschutzwand mit einer Höhe von 3,50 m an der südwestlichen Grenze des Plangebiets festgesetzt. Dennoch können die Immissionsrichtwerte der TA Lärm im Allgemeinen Wohngebiet nachts nicht eingehalten werden. Es spricht jedoch vieles dafür, dass diese Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der TA Lärm noch als sozialadäquat anzusehen sind. Da es nach Angaben des Feuerwehrkommandanten zu mehr als 10 Einsätzen im Nachtzeitraum kommen kann, können diese nicht als seltenes Ereignis im Sinne von Nr. 72 der TA Lärm bewertet werden. Laut der Einsatzstatistik[1] der freiwilligen Feuerwehr in Mahlberg, fanden von 2012 bis 2018 durchschnittlich 11,4 Einsätze im Nachtzeitraum statt. Weiterhin zeigt die Statistik, dass in den letzten 7 Jahren bei allen Einsätzen nachts (bis auf eine Ausnahme im Jahr 2014) immer nur 3 Einsatzfahrzeuge verwendet wurden. In den meisten Fällen rückt nur ein Transporter aus. Außerdem waren bei den Einsätzen der vergangenen 7 Jahren durchschnittlich 15 Einsatzkräfte an den Einsätzen nachts beteiligt. Im Regelfall sind die Emissionen der Einsätze also geringer einzuschätzen als im vorliegenden „Worst-case“ Szenario. Die mit dem Betrieb eines Feuerwehrgerätehauses verbundene Geräuschauswirkungen sind als sozialadäquat zu verstehen, mit der Folge, dass nicht zu vermeidende Beeinträchtigungen von der Nachbarschaft getragen werden müssen. Der mit dem Betrieb eines Feuerwehrhauses verbundenen Lärm ist jedoch einem funktionierenden Gemeinwesen unvermeidlich und – wie hier-. als sozialadäquat hinzunehmenden Beeinträchtigungsrisiko zuzuordnen. Dies gilt umso mehr, als die Feuerwehr an den betreffenden Standorten seit vielen Jahren besteht und auch benachbarte Gebiete in gleicher Weise betroffen sind.

[1] Übersicht Einsätze FFW 2012-2018, Stadt Mahlberg, 11.07.2019.

8.2 Passive Lärmschutzmaßnahmen

Der Schallschutz gegenüber dem Verkehrslärm mittels passiver Maßnahmen sicherzustellen.

Als passiver Schallschutz sind bauliche Maßnahmen wie Schallschutzfenster und Lüftungseinrichtungen sowie eine geeignete Grundrissgestaltung zu nennen. Als weitere Maßnahmen zu nennen sind:

- weniger schutzbedürftige Räume, wie Abstellräume, Küche und Badezimmer, sollten sich an den lärmbelasteten Seiten befinden.
- schutzbedürftige Räume (Schlaf- und Aufenthaltsräume), sowie Außenwohnbereiche sollten zur lärmabgewandten Seite hin orientiert werden.
- Verzicht bzw. Reduzieren der Fenster in südwestlicher Richtung.

Eine weitere Maßnahme wäre eine Erweiterung der 30er Zone in der Kirchstraße. Dies würde zu einer Pegelminderung um bis zu 2 dB(A) führen.

8.3 Vorschläge zu Festsetzungen im Bebauungsplan

Zum Schutz der Wohngebäude vor den Immissionen der Feuerwehreinsätze wird daher die Errichtung einer Lärmschutzwand mit einer Höhe von 3,5m an der südwestlichen Grenze des Plangebiets festgesetzt.

Anforderungen an den Schutz gegen Außenlärm (DIN 4109)

Bei der Errichtung von Gebäuden mit schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen sind zum Schutz vor Straßenverkehrslärmeinwirkungen die Außenbauteile einschließlich Fenster, Türen und Dächer entsprechend den Anforderungen der DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau - Anforderungen und Nachweise“ vom Januar 2018 auszubilden.

Die Anforderung an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{W,ges}$ der Außenbauteile[1] von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach folgender Formel[2]:

[1] 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.

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

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

Mit:

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

Mindestens einzuhalten sind:

$R'_{W,ges}$ = 35 dB	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien
$R'_{W, ges}$ = 30 dB	für Aufenthaltsräume, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.

Es werden entsprechend die Lärmpegelbereiche festgesetzt, in welchen folgende erforderlichen Schalldämm-Maße (erf. R´w,res gemäß DIN 4109) durch die Außenbauteile einzuhalten sind:

Lärmpegelbereich	„Maßgeblicher Außenlärmpegel“ in dB(A)	**Erf. $R'_{W,res}$** des Außenbauteils in dB in Aufenthaltsräumen in Wohnungen, Übernachtungsräumen von Beherbergungsstätten, Unterrichtsräumen und Ähnlichem
I	bis 55	30
II	56 bis 60	30
III	61 bis 65	35
IV	66 bis 70	40
V	71 bis 75	45
VI	76 bis 80	50
VII	> 80	[2)]

[2)] Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Die Anforderung an die Außenbauteile ergibt sich aus den festgesetzten Lärmpegelbereichen nach DIN 4109. Der Nachweis dafür ist im Baugenehmigungsverfahre für die Gebäude/Fassaden, die in den *gekennzeichneten* Bereichen (Abbildung 7) liegen zu erbringen.

Wird im Baugenehmigungsverfahren der Nachweis erbracht, dass im Einzelfall geringere Außenlärmpegel an den Fassaden vorliegen (z.B. aufgrund einer geeigneten Gebäudestellung und hieraus entstehender Abschirmung) können die Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile entsprechend der Vorgaben der DIN 4109 reduziert werden.

Die Lärmpegelbereiche wurden im Geltungsbereich des Bebauungsplans in Form von Rasterlärmkarten in einer Höhe von 5 m über Gelände sowie als Einzelpunkte für jedes Geschoss am Rand des Baufensters dargestellt.

Abbildung 7- Lärmpegelbereiche

Die Baugrenzen der Baufenster im Bebauungsplan liegt maximal im **Lärmpegelbereich V** nach der DIN 4109-1 (2018). Die Einzelpunkte werden im Anhang A27-29 ausgegeben.

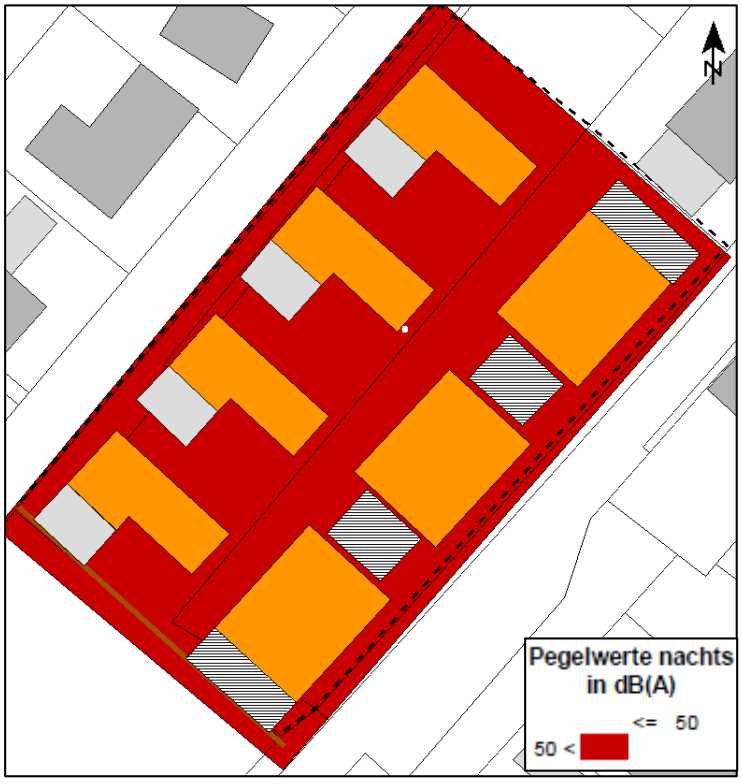
Die Ergebnisse des Einzelnachweises können von den in der Untersuchung ausgewiesenen Werte (Lärmpegelbereiche) aufgrund von Eigenabschirmung des Gebäudes, Gebäudestellung, Regelwerke etc. abweichen.

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 2719[1] 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 1[2] ist bei Beurteilungspegeln nachts über 45 dB(A) selbst bei nur teilweise geöffneten Fenstern ein ungestörter Schlaf nicht mehr möglich.

Für die Gebäude/Fassaden, die in den *gekennzeichneten* Bereichen liegen (in Abbildung 8 in Rot dargestellt), sind in den für das Schlafen genutzten Räumen, schallgedämmte Lüftungselemente vorzusehen, wenn der notwendige Luftaustausch während der Nachtzeit nicht auf andere Weise sichergestellt werden kann.

Abbildung 8- Pegelbereiche >50 dB(A) nachts (Rechenhöhe 5m)



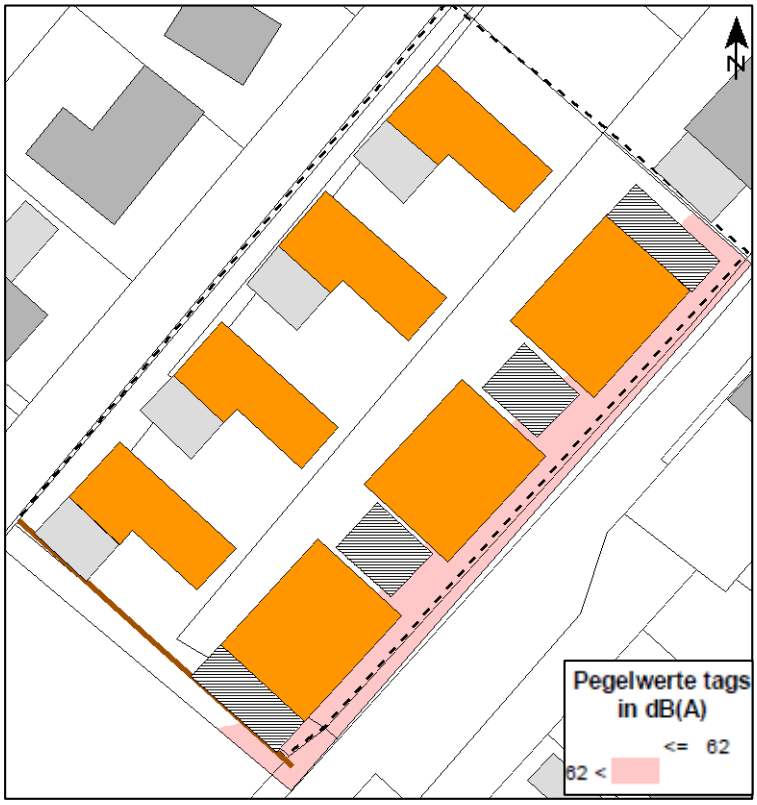
[1] VDI 2719 Schalldämmung von Fenstern und anderen Zusatzeinrichtungen. August 1987.

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

Außenwohnbereiche

Außenwohnbereiche, wie Balkone oder Terrassen, sind ebenfalls schutzbedürftig. Gemäß einschlägiger Literatur ist eine sinnvolle Nutzung ab einem Dauerschallpegel von über 62 dB(A) tags nicht mehr gegeben[1]. Dies betrifft insbesondere mögliche Außenwohnbereiche im Bereich der Kirchstraße. In den hellrot gekennzeichneten Bereichen sind keine Außenwohnebereiche vorzusehen.

Abbildung 9- Pegelbereiche größer 62 dB(A) tags (Rechenhöhe 5m)



[1] Kuschnerus: Der sachgerechte Bebauungsplan, Bonn 2010, Rn. 451, S. 232ff.

9 Städtebauliche Beurteilung (Gesamtlärmbetrachtung)

Auf das Plangebiet wirken Immissionen durch den Straßen-, Schienenverkehr und das Feuerwehrgerätehaus ein. In der Anlage A25 - A27 sind die Gesamtlärmpegel für den Tag- und Nachtzeitraum dargestellt.

Anmerkung: Eine Überlagerung (Addition) der Pegelwerte weist gewisse methodische Probleme auf. Gemäß DIN 18005 (Schallschutz im Städtebau) 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. Weiterhin erscheint es problematisch, Pegel, die auf der Grundlage unterschiedlicher Verfahren ermittelt wurden und für die unterschiedlichen Grenzwerte gelten, aufzuaddieren und gemeinsam zu bewerten. Die TA Lärm berücksichtigt beispielsweise die „lauteste Nachtstunde“ sowie Spitzenpegel und Einwirkzeiten, wohingegen beim Verkehrslärm eine Mittelung über den gesamten Tag- bzw. Nachtzeitraum und keine Beurteilung von Spitzenpegeln erfolgt.

Es besteht kein allgemein anerkanntes Verfahren zur gemeinsamen Ermittlung von Verkehrs- und Gewerbelärmimmissionen. Auch existiert kein Grenz-, Richt- oder Orientierungswert für einen derartigen Summenpegel. Üblicherweise ist bei der Beurteilung von Schallimmissionen aus dem Verkehr eine Vorbelastung durch Gewerbebetriebe nicht zu berücksichtigen, ebenso ist bei der Beurteilung von gewerblichen Schallimmissionen, die verkehrliche Vorbelastung nicht zu berücksichtigen.

Dennoch wird zur Veranschaulichung der Auswirkungen auf das geplante Vorhaben auf die Darstellung eines Summenpegels zurückgegriffen. Die Ergebnisse sollen der Diskussion der Auswirkungen des Vorhabens im Rahmen der städtebaulichen Abwägung dienen.

Durch die Emissionen von Straßen-, Schienenverkehr und dem Feuerwehrgerätehaus ergeben sich im Plangebiet Beurteilungspegel bis zu 68 dB(A) tags und bis zu 59 dB(A) nachts.

10 Zusammenfassung

Die schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan „Lachenfeld, ober und unter dem Kirchweg“ in Mahlberg kann wie folgt zusammengefasst werden:

Straßenverkehr

- Durch den Straßenverkehr werden im Plangebiet Beurteilungspegel bis zu 68 dB(A) tags und 59 dB(A) nachts erreicht. Die Orientierungswerte der DIN 18005 und die Richtwerte der 16. BImSchV werden überschritten.
- Es sind Lärmschutzmaßnahmen gegenüber dem Straßenverkehr notwendig.
- Die Lärmschutzmaßnahmen werden durch passive Maßnahmen sichergestellt.

Schienenverkehr

- Es werden Beurteilungspegel bis zu 58 dB(A) tags und nachts im Plangebiet erreicht. Die Orientierungswerte der Din 18005 werden tags und nachts überschritten. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV werden tags eingehalten, nachts werden sie überschritten.
- Es sind Lärmschutzmaßnahmen gegenüber dem Schienenverkehr notwendig.
- Die Lärmschutzmaßnahmen werden durch passive Maßnahmen sichergestellt.

Feuerwehrgerätehaus

- Es sind zwei Situationen zu betrachten, die Übungen der Feuerwehr sowie Einsätze der Feuerwehr
- bei Einsätzen der Feuerwehr kommt es tags zu Beurteilungspegel bis zu 54 dB(A) tags und bis zu 56 dB(A) nachts. Tags werden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm eingehalten. Nachts werden die Richtwerte bis zu 16 dB(A) überschritten.
- Bei den Übungen der Feuerwehr kommt es zu Beurteilungspegel bis zu 55 dB(A) tags. Die Immissionsrichtwerte werden eingehalten.
- Emissionen einer Feuerwehr können als sozialadäquat betrachtet und sind somit von der umliegenden Nachbarschaft zu tolerieren.

Maßnahmen

- Im südwestlichen Bereich des Plangebiets ist eine Lärmschutzwand von 3,5 Höhe zu errichten.

- Im Plangebiet wird maximal der Lärmpegelbereich V im südöstlichen Bereich erreicht. Es sind erhöhte Anforderung an die Schalldämmmaße der Außenbauteile notwendig.
- Die Schlafräume der Häuser im Bereich mit Beurteilungspegel über 50 dB(A) sind mit Lüftern auszustatten.
- Außenwohnbereiche sind nur auf der straßenabgewandten Seite zu errichten.

11 Anhang

Ergebnistabellen

Rechenlaufinformation Straße	Anlage A1
Eingangsdaten Straße	Anlage A2 – A3
Rechenlaufinfo Schiene	Anlage A4
Eingangsdaten Schiene	Anlage A5 – A7
Rechenlaufinformation Feuerwehr	Anlage A8 – A9
Liste der Schallquellen Einsatz	Anlage A10 – A11
Ausbreitungsberechnung Einsatz	Anlage A12 – A16
Liste der Schallquellen Übung	Anlage A17 – A18
Ausbreitungsberechnung Übung	Anlage A19 – A23
Gesamtlärm	Anlage A24 – A26
Lärmpegelbereiche	Anlage A27 – A29

Lärmkarten

Pegelverteilung Straßenverkehr tags	Karte 1
Pegelverteilung Straßenverkehr nachts	Karte 2
Pegelverteilung Schienenverkehr tags	Karte 3
Pegelverteilung Schienenverkehr nachts	Karte 4
Pegelverteilung Feuerwehr Einsatz tags	Karte 5
Pegelverteilung Einsatz nachts	Karte 6
Pegelverteilung Übung tags	Karte 7
Lärmpegelbereiche	Karte 8

Projektbeschreibung

Projekttitel:	Bplan Lachenfeld Mahlberg
Projekt Nr.:	2537
Projektbearbeiter:	RR
Auftraggeber:	Stadt Mahlberg

Beschreibung:

Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung	1	
Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger		200 m
Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle		50 m
Suchradius	5000 m	
Filter:	dB(A)	
Zulässige Toleranz (für einzelne Quelle):	0,100 dB	
Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen:		Nein

Richtlinien:

Straße:	RLS-90
Rechtsverkehr	
Emissionsberechnung nach: RLS-90	
Straßensteigung geglättet über eine Länge von :	15 m
Seitenbeugung: ausgeschaltet	
Minderung	
Bewuchs:	Benutzerdefiniert
Bebauung:	Benutzerdefiniert
Industriegelände:	Benutzerdefiniert
Bewertung:	DIN 18005:1987 - Verkehr
Reflexion der "eigenen" Fassade wird unterdrückt	

Geometriedaten

Situation Straße.sit	24.07.2019 10:17:24	
- enthält:		
H01.geo	12.07.2019 13:51:22	
K001 Kataster.geo	23.05.2019 14:29:00	
L01 Plangebiet.geo	24.07.2019 09:29:02	
R001 Bestand.geo	23.05.2019 14:29:00	
R002 Plangebäude.geo	12.07.2019 11:06:06	
S001 Straße.geo	24.07.2019 10:16:22	
F03 Rechengebiet Straße.geo		24.07.2019 09:44:10
IO02 Straße.geo	05.06.2019 11:52:12	
RDGM0006.dgm	06.05.2019 15:17:06	

Schalltechnische Untersuchung
Bplan Lachenfeld Mahlberg
- Eingangsdaten Straßenverkehr -

Legende

Straße		Straßenname
DTV	Kfz/24h	Durchschnittlicher Täglicher Verkehr
Lm25 Tag	dB(A)	Basis-Emissionspegel in 25 m Abstand in Zeitbereich
Lm25 Nacht	dB(A)	Basis-Emissionspegel in 25 m Abstand in Zeitbereich
LmE Tag	dB(A)	Emissionspegel in Zeitbereich
LmE Nacht	dB(A)	Emissionspegel in Zeitbereich
k Tag		Faktor um den mittleren stündlichen Verkehr aus DTV im Zeitbereich zu berechnen; mittlerer stündlicher Verkehr = k(Zeitbereich)*DTV
k Nacht		Faktor um den mittleren stündlichen Verkehr aus DTV im Zeitbereich zu berechnen; mittlerer stündlicher Verkehr = k(Zeitbereich)*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
vPkw	km/h	Geschwindigkeit Pkw in Zeitbereich
vLkw	km/h	Geschwindigkeit Lkw in Zeitbereich
DStrO	dB	Korrektur Straßenoberfläche in Zeitbereich
Dv Tag	dB	Geschwindigkeitskorrektur in Zeitbereich
Dv Nacht	dB	Geschwindigkeitskorrektur in Zeitbereich
DStg	dB	Zuschlag für Steigung
Drefl	dB	Pegeldifferenz durch Reflexionen

Schalltechnische Untersuchung
Bplan Lachenfeld Mahlberg
- Eingangsdaten Straßenverkehr -

Anlage A3

Straße	DTV	Lm25 Tag	Lm25 Nacht	LmE Tag	LmE Nacht	k Tag	k Nacht	M Tag	M Nacht	p Tag	p Nacht	vPkw	vLkw	DStrO	Dv Tag	Dv Nacht	DStg	
	Kfz/24h	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)			Kfz/h	Kfz/h	%	%	km/h	km/h	dB	dB	dB	dB	
Kirchstraße Nord 2030	8400	65,6	56,2	58,0	48,2	0,060	0,008	504	67	4,0	2,0	30	30	0,0	-7,53	-8,01	0,0	
Kirchstraße Nord 2030	8400	65,6	56,2	60,5	50,6	0,060	0,008	504	67	4,0	2,0	50	50	0,0	-5,08	-5,66	0,0	
Kirchstraße Süd 2030	8400	65,6	56,2	60,5	50,6	0,060	0,008	504	67	4,0	2,0	50	50	0,0	-5,08	-5,66	0,0	
Kreisel	4200	62,5	53,2	57,5	47,6	0,060	0,008	252	34	4,0	2,0	50	50	0,0	-5,08	-5,66	0,0	

Projektbeschreibung

Projekttitel:	Bplan Lachenfeld Mahlberg
Projekt Nr.:	2537
Projektbearbeiter:	RR
Auftraggeber:	Stadt Mahlberg

Beschreibung:

Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung	3	
Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger		200 m
Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle		50 m
Suchradius	5000 m	
Filter:	dB(A)	
Zulässige Toleranz (für einzelne Quelle):	0,100 dB	
Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen:		Nein
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	
Seitenbeugung: Veraltete Methode	
Minderung	
Bewuchs:	Keine Dämpfung
Bebauung:	Keine Dämpfung
Industriegelände:	Keine Dämpfung
Bewertung:	DIN 18005:1987 - Verkehr

Reflexion der "eigenen" Fassade wird unterdrückt

Geometriedaten

Situation Schiene.sit	05.06.2019 11:37:52
- enthält:	
F01 Rechengebiet.geo	04.06.2019 10:14:44
K001 Kataster.geo	23.05.2019 14:29:00
L01 Plangebiet.geo	23.05.2019 14:29:00
R001 Bestand.geo	23.05.2019 14:29:00
R002 Plangebäude.geo	04.06.2019 12:34:12
S002 Schiene(1).geo	06.05.2019 15:58:10
IO003 Schiene.geo	05.06.2019 11:37:52
RDGM0006.dgm	06.05.2019 15:17:06

Legende

Zugname		Zugname
N(6-22)		Anzahl Züge / Zugeinheiten
N(22-6)		Anzahl Züge / Zugeinheiten
L'w 0m(6-22)	dB(A)	Emissionspegel des Zuges im Zeitbereich
L'w 4m(6-22)	dB(A)	Emissionspegel des Zuges im Zeitbereich
L'w 5m(6-22)	dB(A)	Emissionspegel des Zuges im Zeitbereich
L'w 0m(22-6)	dB(A)	Emissionspegel des Zuges im Zeitbereich
L'w 4m(22-6)	dB(A)	Emissionspegel des Zuges im Zeitbereich
L'w 5m(22-6)	dB(A)	Emissionspegel des Zuges im Zeitbereich
vMax	km/h	Zuggeschwindigkeit

Zugname	N(6-22)	N(22-6)	L'w 0m(6-22) dB(A)	L'w 4m(6-22) dB(A)	L'w 5m(6-22) dB(A)	L'w 0m(22-6) dB(A)	L'w 4m(22-6) dB(A)	L'w 5m(22-6) dB(A)	vMax km/h
Schiene Strecke 4000 Offenburg - Kenzingen KM 0,000									
LZ-V 1	1	0	59,4	49,1					80
LZ-E 1	0	1				59,7	52,3	41,2	140
GZ-E 1	1	1	75,3	58,8	28,6	78,4	61,8	31,6	90
GZ-E 2	0	2				78,8	62,8	34,6	90
GZ-E 3	1	0	74,8	58,2	28,6				90
GZ-V 1	1	2	74,5	58,1		80,6	64,1		90
GZ-V 2	1	0	75,1	58,7					90
GZ-E 4	1	0	75,6	59,2	30,9				100
GZ-E 5	1	0	75,9	59,2	30,9				100
GZ-E 6	3	5	80,9	63,9	35,6	86,1	69,2	40,9	100
GZ-E 7	1	3	73,4	57,1	30,9	81,2	64,8	38,7	100
GZ-E 8	0	1				76,8	60,1	33,9	100
GZ-E 9	17	4	87,2	70,9	43,2	83,9	67,6	39,9	100
GZ-E10	5	2	82,0	65,6	37,9	81,0	64,6	36,9	100
GZ-E11	9	1	84,7	68,1	40,4	78,2	61,6	33,9	100
GZ-E12	16	14	87,4	70,6	42,9	89,8	73,0	45,3	100
GZ-E13	11	6	85,9	69,0	41,3	86,2	69,4	41,7	100
GZ-E14	1	1	75,6	59,2	30,9	78,6	62,2	33,9	100
GZ-E15	2	3	79,1	62,2	33,9	83,8	66,9	38,7	100
GZ-E16	1	0	75,2	49,5	30,9				100
GZ-E17	2	1	78,5	52,5	33,9	78,5	52,5	33,9	100
GZ-E18	0	3				83,2	66,4	38,7	100
GZ-E19	2	0	77,7	60,9	33,9				100
GZ-E20	2	0	78,3	61,6	33,9				100
GZ-E21	1	2	75,5	58,6	30,9	81,5	64,6	36,9	100
GZ-E22	3	1	79,8	63,3	35,6	78,0	61,6	33,9	100
GZ-E23	0	1				78,8	62,2	33,9	100
GZ-E24	5	0	82,9	66,2	37,9				100
GZ-E25	2	1	78,7	52,5	33,9	78,7	52,5	33,9	100

Zugname	N(6-22)	N(22-6)	L'w 0m(6-22) dB(A)	L'w 4m(6-22) dB(A)	L'w 5m(6-22) dB(A)	L'w 0m(22-6) dB(A)	L'w 4m(22-6) dB(A)	L'w 5m(22-6) dB(A)	vMax km/h
GZ-E26	0	1				78,0	52,5	33,9	100
GZ-E27	1	0	76,0	59,2	30,9				100
GZ-V 3	1	2	75,1	58,4		81,2	64,5		100
GZ-V 4	3	0	80,1	63,2					100
GZ-V 5	0	1				74,2	57,4		100
GZ-V 6	0	1				74,2	57,4		100
GZ-E28	2	0	77,6	60,8	37,8				120
GZ-E29	1	2	77,0	59,9	34,8	83,0	66,0	40,9	120
GZ-E30	2	0	79,8	62,3	37,8				120
RE-E1	4	0	71,2	55,7	44,2				140
RE-E2	0	1				68,8	52,7	41,2	140
RB-E1	1	0	68,1	50,5	41,1				160
RB-E2	1	1	64,3	50,3	41,1	67,3	53,3	44,1	160
RE-E3	22	3	78,7	63,8	54,5	73,1	58,2	48,9	160
RE-E4	1	0	67,4	50,5	41,1				160
RE-E5	2	1	69,8	53,5	44,1	69,8	53,5	44,1	160
RE-E6	14	1	79,1	61,9	52,5	70,6	53,4	44,1	160
RE-E7	9	3	77,2	60,0	50,6	75,4	58,2	48,9	160
RE-E8	3	0	71,9	55,1	45,8				160
NZ-E1	0	2				76,5	57,0	47,1	160
NZ-E2	1	1	70,2	50,9	41,1	73,2	53,9	44,1	160
IC-E1	4	0	75,6	56,8	47,1				160
IC-E2	2	0	71,4	53,7	44,1				160
ICE1	29	2	79,6	67,3	58,7	71,0	58,7	50,1	160
ICE2	17	1	79,9	60,3	54,4	70,6	51,0	45,1	160

Projektbeschreibung

Projekttitel:	Bebauungsplan Lachenfeld Mahlberg
Projekt Nr.:	2537
Projektbearbeiter:	RR
Auftraggeber:	Stadt Mahlberg

Beschreibung:

Rechenlaufbeschreibung

Rechenart:	Einzelpunkt Schall
Titel:	EPS Feuerwehr Einsatz LS in Garage
Gruppe:	t1
Laufdatei:	RunFile.runx
Ergebnisnummer:	21
Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 4)	
Berechnungsbeginn:	14.08.2019 14:36:47
Berechnungsende:	14.08.2019 14:37:17
Rechenzeit:	00:23:980 [m:s:ms]
Anzahl Punkte:	7
Anzahl berechneter Punkte:	7
Kernel Version:	SoundPLAN 8.1 (23.04.2019) - 32 bit

Rechenlaufparameter

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

Richtlinien:

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

- Parkplätze: ISO 9613-2: 1996

Emissionsberechnung nach: Parkplatzlärmstudie 2007
Luftabsorption: ISO 9613-1
regulärer Bodeneffekt (Kapitel 7.3.1), für Quellen ohne Spektrum automatisch alternativer Bodeneffekt
Begrenzung des Beugungsverlusts:
einfach/mehrfach 20,0 dB /25,0 dB
Seitenbeugung: Veraltete Methode (seitliche Pfade auch um Gelände)
Verwende Glg (Abar=Dz-Max(Agr,0)) statt Glg (12) (Abar=Dz-Agr) für die Einfügedämpfung
Umgebung:
Luftdruck 1013,3 mbar
relative Feuchte 70,0 %
Temperatur 10,0 °C
Meteo. Korr. C0(6-22h)[dB]=0,0; C0(22-6h)[dB]=0,0;
Cmet für Lmax Gewerbe Berechnungen ignorieren: Nein
Beugungsparameter: C2=20,0
Zerlegungsparameter:
Faktor Abstand / Durchmesser 8
Minimale Distanz [m] 1 m
Max. Differenz Bodendämpfung + Beugung 1,0 dB
Max. Iterationszahl 4
Minderung
Bewuchs: ISO 9613-2
Bebauung: ISO 9613-2
Industriegelände: ISO 9613-2

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

Geometriedaten

IO01 Feuerwehr.geo	09.08.2019 11:58:50	
Situation Feuerwehr Einsatz LS integriert garage.sit		14.08.2019 15:22:52
- enthält:		
F02 Rechengebiet FW.geo	09.08.2019 11:58:50	
K001 Kataster.geo	09.08.2019 11:58:50	
L01 Plangebiet.geo	09.08.2019 11:58:50	
LSW002 Gabione.geo	09.08.2019 11:58:50	
Q001 Feuerwehrhaus Einsatz.geo		14.08.2019 15:22:52
Q002 Parkplatz FW Einsatz.geo		09.08.2019 11:58:50
Q004 Tanks auffüllen.geo	09.08.2019 11:58:50	
Q005 Kommunikation Aufrüsten Einsatz.geo		14.08.2019 15:22:52
Q006 Rangieren Einsatz.geo	09.08.2019 11:58:50	
Q007 Ausfahrt Einsatz.geo	13.08.2019 16:01:16	
R001 Bestand.geo	09.08.2019 11:58:50	
R002 Plangebäude.geo	14.08.2019 15:22:52	
RDGM0006.dgm	06.05.2019 15:17:06	

Legende

Name		Name der Schallquelle
Quelltyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
l oder S	m,m²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
Li	dB(A)	Innenpegel
R'w	dB	Bewertetes Schalldämm-Maß
Lw	dB(A)	Schallleistungspegel pro Anlage
L'w	dB(A)	Schallleistungspegel pro m, m²
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
LwMax	dB(A)	Spitzenpegel
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	l oder S	Li	R'w	Lw	L'w	KI	KT	LwMax	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
		m,m²	dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Ausfahrt LKW	Linie	32			63,0	47,9	0,0	0,0		43,3	46,3	52,3	55,3	59,3	56,3	50,3	42,3
Ausfahrt Transporter	Linie	31			53,0	38,0	0,0	0,0		37,9	41,9	43,9	45,9	47,9	45,9	40,9	32,9
Dach Feuerwehr	Fläche	340	75,0	35	64,1	38,8	0,0	0,0		36,0	37,9	45,6	50,6	59,4	60,5	55,1	50,2
Fassade Feuerwehr Keltenstraße	Fläche	127	75,0	28	65,5	44,4	0,0	0,0	86,0	40,2	43,7	47,1	55,3	63,4	58,9	50,6	40,9
Fassade Feuerwehr Nord	Fläche	96	75,0	28	64,3	44,4	0,0	0,0		39,0	42,5	45,9	54,1	62,2	57,7	49,4	39,7
Fassade Feuerwehr Römerstraße	Fläche	97	75,0	28	64,3	44,4	0,0	0,0	86,0	39,1	42,6	46,0	54,1	62,3	57,7	49,4	39,8
Kommunikation Einsatz	Fläche	190			75,0	52,2	7,4	0,0	86,0	37,0	41,1	53,1	64,3	71,5	70,8	63,6	55,9
LKW Rangieren	Fläche	502			89,5	62,5	0,0	0,0	99,5	69,8	72,8	78,8	81,8	85,8	82,8	76,8	68,8
P Feuerwehr Einsatz	Parkplatz	463			85,1	58,4	0,0	0,0	99,5	68,4	80,0	72,5	77,0	77,1	77,5	74,8	68,6
Tank befüllen	Fläche	103			102,0	81,9	0,0	0,0		83,2	86,2	90,2	95,2	98,2	95,2	89,2	80,2
Tore	Fläche	124	75,0	15	77,6	56,7	0,0	6,0	86,0	46,9	50,6	58,3	69,6	74,8	71,7	64,0	55,8
Transporter Rangieren	Fläche	414			78,3	52,1	0,0	0,0	99,5	58,6	61,6	67,6	70,6	74,6	71,6	65,6	57,6
Zufahrt	Linie	19			47,5	34,7	0,0	0,0	97,5	32,4	36,4	38,4	40,4	42,4	40,4	35,4	27,4

Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
Lw	dB(A)	Schallleistungspegel pro Anlage
L'w	dB(A)	Schallleistungspegel pro m, m²
l oder S	m,m²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
S	m	Mittlere Entfernung Schallquelle - Immissionsort
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort
dLw(LrT)	dB	Korrektur Betriebszeiten
ZR(LrT)	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht

Schallquelle	Lw	L'w	l oder S	S	KI	KT	Ko	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	dLw(LrT)	ZR(LrT)	
	dB(A)	dB(A)	m,m²	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	
IO Feuerwehr 01 SW 1.OG RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) RW,T,max 85 dB(A) RW,N,max 60 dB(A) LrT 33,7 dB(A) LrN 36,3 dB(A) LT,max 42,1 dB(A) LN,max 42,1 dB(A)																
Ausfahrt LKW	63,0	47,9	32	120	0,0	0,0	0	-52,6	1,9	-13,6	-0,4	1,8	0,0	-6,0	6,0	
Ausfahrt Transporter	53,0	38,0	31	112	0,0	0,0	0	-51,9	1,8	-12,9	-0,2	1,2	-9,0	-6,0	6,0	
Dach Feuerwehr	64,1	38,8	340	113	0,0	0,0	0	-52,0	2,4	-15,9	-0,7	3,5	1,4	-12,0	6,0	
Fassade Feuerwehr Keltenstraße	65,5	44,4	127	113	0,0	0,0	3	-52,1	2,3	-22,0	-0,5	9,1	5,3	-12,0	6,0	
Fassade Feuerwehr Nord	64,3	44,4	96	103	0,0	0,0	3	-51,2	2,3	-21,7	-0,4	2,8	-1,0	-12,0	6,0	
Fassade Feuerwehr Römerstraße	64,3	44,4	97	124	0,0	0,0	3	-52,8	2,2	-22,2	-0,5	5,7	-0,3	-12,0	6,0	
Kommunikation Einsatz	75,0	52,2	190	111	7,4	0,0	0	-51,9	2,3	-13,0	-0,6	3,4	15,2	-16,8	6,0	
LKW Rangieren	89,5	62,5	502	114	0,0	0,0	0	-52,1	1,9	-13,4	-0,4	1,9	27,4	-6,0	6,0	
Tank befüllen	102,0	81,9	103	113	0,0	0,0	0	-52,0	1,8	-12,0	-0,4	2,5	41,9	-16,8	6,0	
Tore	77,6	56,7	124	113	0,0	6,0	3	-52,0	2,2	-21,1	-0,5	3,4	12,6	-12,0	6,0	
Transporter Rangieren	78,3	52,1	414	114	0,0	0,0	0	-52,1	1,9	-13,2	-0,4	2,0	16,5	-6,0	6,0	
Zufahrt	47,5	34,7	19	82	0,0	0,0	0	-49,3	1,6	-18,4	-0,2	2,6	-16,2	8,8	6,0	
P Feuerwehr Einsatz	85,1	58,4	463	79	0,0	0,0	0	-49,0	1,8	-14,8	-0,1	3,5	26,5	-6,0	6,0	
IO Feuerwehr 02 SW 1.OG RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) RW,T,max 85 dB(A) RW,N,max 60 dB(A) LrT 36,8 dB(A) LrN 39,3 dB(A) LT,max 47,5 dB(A) LN,max 47,5 dB(A)																
Ausfahrt LKW	63,0	47,9	32	102	0,0	0,0	0	-51,1	1,9	-12,3	-0,3	3,0	4,1	-6,0	6,0	
Ausfahrt Transporter	53,0	38,0	31	92	0,0	0,0	0	-50,2	1,8	-11,8	-0,2	2,4	-5,0	-6,0	6,0	
Dach Feuerwehr	64,1	38,8	340	93	0,0	0,0	0	-50,3	2,4	-16,1	-0,6	1,3	0,7	-12,0	6,0	
Fassade Feuerwehr Keltenstraße	65,5	44,4	127	93	0,0	0,0	3	-50,4	2,3	-22,0	-0,4	9,1	7,0	-12,0	6,0	
Fassade Feuerwehr Nord	64,3	44,4	96	83	0,0	0,0	3	-49,4	2,3	-21,7	-0,4	2,6	0,7	-12,0	6,0	
Fassade Feuerwehr Römerstraße	64,3	44,4	97	104	0,0	0,0	3	-51,3	2,2	-22,2	-0,5	2,8	-1,6	-12,0	6,0	
Kommunikation Einsatz	75,0	52,2	190	91	7,4	0,0	0	-50,2	2,3	-13,1	-0,5	4,3	17,9	-16,8	6,0	
LKW Rangieren	89,5	62,5	502	94	0,0	0,0	0	-50,5	1,9	-12,2	-0,3	2,7	31,2	-6,0	6,0	
Tank befüllen	102,0	81,9	103	93	0,0	0,0	0	-50,4	1,9	-12,2	-0,3	3,3	44,3	-16,8	6,0	
Tore	77,6	56,7	124	93	0,0	6,0	3	-50,3	2,2	-20,9	-0,4	3,1	14,3	-12,0	6,0	
Transporter Rangieren	78,3	52,1	414	94	0,0	0,0	0	-50,4	1,9	-11,9	-0,3	2,6	20,1	-6,0	6,0	
Zufahrt	47,5	34,7	19	64	0,0	0,0	0	-47,1	1,7	-16,9	-0,1	2,0	-13,0	8,8	6,0	
P Feuerwehr Einsatz	85,1	58,4	463	60	0,0	0,0	0	-46,5	1,9	-14,1	-0,1	4,1	30,4	-6,0	6,0	

Schallquelle	Lw	L'w	l oder S	S	KI	KT	Ko	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	dLw(LrT)	ZR(LrT)	
	dB(A)	dB(A)	m,m²	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	
IO Feuerwehr 03 SW 1.OG RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) RW,T,max 85 dB(A) RW,N,max 60 dB(A) LrT 40,3 dB(A) LrN 42,3 dB(A) LT,max 54,4 dB(A) LN,max 54,4 dB(A)																
Ausfahrt LKW	63,0	47,9	32	81	0,0	0,0	0	-49,2	1,9	-10,8	-0,3	1,7	6,3	-6,0	6,0	
Ausfahrt Transporter	53,0	38,0	31	72	0,0	0,0	0	-48,2	1,9	-8,4	-0,3	0,8	-1,2	-6,0	6,0	
Dach Feuerwehr	64,1	38,8	340	73	0,0	0,0	0	-48,2	2,4	-15,9	-0,4	1,2	3,1	-12,0	6,0	
Fassade Feuerwehr Keltenstraße	65,5	44,4	127	73	0,0	0,0	3	-48,3	2,3	-22,0	-0,3	11,5	11,6	-12,0	6,0	
Fassade Feuerwehr Nord	64,3	44,4	96	63	0,0	0,0	3	-47,0	2,3	-21,2	-0,2	2,1	3,2	-12,0	6,0	
Fassade Feuerwehr Römerstraße	64,3	44,4	97	84	0,0	0,0	3	-49,5	2,3	-22,2	-0,4	2,8	0,4	-12,0	6,0	
Kommunikation Einsatz	75,0	52,2	190	71	7,4	0,0	0	-48,0	2,3	-13,7	-0,4	4,6	19,8	-16,8	6,0	
LKW Rangieren	89,5	62,5	502	74	0,0	0,0	0	-48,4	1,9	-11,1	-0,3	1,8	33,5	-6,0	6,0	
Tank befüllen	102,0	81,9	103	74	0,0	0,0	0	-48,3	1,9	-12,3	-0,2	3,6	46,7	-16,8	6,0	
Tore	77,6	56,7	124	73	0,0	6,0	3	-48,2	2,2	-20,8	-0,3	4,0	17,5	-12,0	6,0	
Transporter Rangieren	78,3	52,1	414	74	0,0	0,0	0	-48,4	1,9	-11,5	-0,2	2,1	22,2	-6,0	6,0	
Zufahrt	47,5	34,7	19	47	0,0	0,0	0	-44,4	1,8	-17,9	-0,1	3,5	-9,7	8,8	6,0	
P Feuerwehr Einsatz	85,1	58,4	463	40	0,0	0,0	0	-43,0	2,0	-12,3	0,0	4,6	36,3	-6,0	6,0	
IO Feuerwehr 04 SW 1.OG RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) RW,T,max 85 dB(A) RW,N,max 60 dB(A) LrT 48,7 dB(A) LrN 50,8 dB(A) LT,max 60,4 dB(A) LN,max 60,4 dB(A)																
Ausfahrt LKW	63,0	47,9	32	64	0,0	0,0	0	-47,1	2,0	-3,1	-0,5	1,2	15,4	-6,0	6,0	
Ausfahrt Transporter	53,0	38,0	31	55	0,0	0,0	0	-45,8	2,0	-3,4	-0,5	0,9	6,1	-6,0	6,0	
Dach Feuerwehr	64,1	38,8	340	54	0,0	0,0	0	-45,6	2,4	-17,2	-0,3	5,5	8,9	-12,0	6,0	
Fassade Feuerwehr Keltenstraße	65,5	44,4	127	54	0,0	0,0	3	-45,7	2,3	-20,8	-0,2	15,3	19,3	-12,0	6,0	
Fassade Feuerwehr Nord	64,3	44,4	96	44	0,0	0,0	3	-43,9	2,3	-21,2	-0,2	4,3	8,6	-12,0	6,0	
Fassade Feuerwehr Römerstraße	64,3	44,4	97	65	0,0	0,0	3	-47,3	2,3	-22,0	-0,3	1,9	1,9	-12,0	6,0	
Kommunikation Einsatz	75,0	52,2	190	52	7,4	0,0	0	-45,4	2,3	-3,0	-0,5	1,2	29,7	-16,8	6,0	
LKW Rangieren	89,5	62,5	502	56	0,0	0,0	0	-45,9	2,0	-3,5	-0,5	1,0	42,6	-6,0	6,0	
Tank befüllen	102,0	81,9	103	55	0,0	0,0	0	-45,8	2,0	-4,3	-0,4	1,2	54,8	-16,8	6,0	
Tore	77,6	56,7	124	54	0,0	6,0	3	-45,6	2,3	-19,5	-0,2	8,4	26,0	-12,0	6,0	
Transporter Rangieren	78,3	52,1	414	56	0,0	0,0	0	-45,9	2,0	-3,5	-0,5	1,1	31,5	-6,0	6,0	
Zufahrt	47,5	34,7	19	34	0,0	0,0	0	-41,7	1,9	-7,7	-0,1	0,7	0,7	8,8	6,0	
P Feuerwehr Einsatz	85,1	58,4	463	22	0,0	0,0	0	-37,7	2,1	-6,7	-0,1	1,8	44,5	-6,0	6,0	

Schallquelle	Lw	L'w	l oder S	S	KI	KT	Ko	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	dLw(LrT)	ZR(LrT)	
	dB(A)	dB(A)	m,m²	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	
IO Feuerwehr 05 SW 2.OG RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) RW,T,max 85 dB(A) RW,N,max 60 dB(A) LrT 53,6 dB(A) LrN 55,7 dB(A) LT,max 67,1 dB(A) LN,max 67,1 dB(A)																
Ausfahrt LKW	63,0	47,9	32	57	0,0	0,0	0	-46,2	2,0	0,0	-0,4	1,6	20,0	-6,0	6,0	
Ausfahrt Transporter	53,0	38,0	31	48	0,0	0,0	0	-44,6	2,0	0,0	-0,3	0,9	11,0	-6,0	6,0	
Dach Feuerwehr	64,1	38,8	340	55	0,0	0,0	0	-45,7	2,4	-6,3	-0,6	1,1	15,1	-12,0	6,0	
Fassade Feuerwehr Keltenstraße	65,5	44,4	127	58	0,0	0,0	3	-46,3	2,3	-21,3	-0,2	10,8	13,7	-12,0	6,0	
Fassade Feuerwehr Nord	64,3	44,4	96	46	0,0	0,0	3	-44,2	2,3	-14,8	-0,2	0,4	10,9	-12,0	6,0	
Fassade Feuerwehr Römerstraße	64,3	44,4	97	65	0,0	0,0	3	-47,3	2,3	-17,8	-0,3	9,5	13,7	-12,0	6,0	
Kommunikation Einsatz	75,0	52,2	190	48	7,4	0,0	0	-44,5	2,3	0,0	-0,4	1,3	33,6	-16,8	6,0	
LKW Rangieren	89,5	62,5	502	50	0,0	0,0	0	-44,9	2,0	0,0	-0,3	1,1	47,4	-6,0	6,0	
Tank befüllen	102,0	81,9	103	50	0,0	0,0	0	-45,0	2,0	0,0	-0,3	1,0	59,7	-16,8	6,0	
Tore	77,6	56,7	124	52	0,0	6,0	3	-45,3	2,3	-0,5	-0,3	0,7	37,5	-12,0	6,0	
Transporter Rangieren	78,3	52,1	414	50	0,0	0,0	0	-45,0	2,0	0,0	-0,3	1,1	36,2	-6,0	6,0	
Zufahrt	47,5	34,7	19	20	0,0	0,0	0	-36,8	2,1	-0,5	-0,1	0,3	12,4	8,8	6,0	
P Feuerwehr Einsatz	85,1	58,4	463	23	0,0	0,0	0	-38,0	2,2	-0,6	-0,2	0,8	49,3	-6,0	6,0	
IO Feuerwehr 06 SW 2.OG RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) RW,T,max 85 dB(A) RW,N,max 60 dB(A) LrT 38,4 dB(A) LrN 40,4 dB(A) LT,max 52,6 dB(A) LN,max 52,6 dB(A)																
Ausfahrt LKW	63,0	47,9	32	81	0,0	0,0	0	-49,2	1,9	-13,9	-0,2	3,8	5,4	-6,0	6,0	
Ausfahrt Transporter	53,0	38,0	31	72	0,0	0,0	0	-48,1	1,9	-12,4	-0,1	2,6	-3,1	-6,0	6,0	
Dach Feuerwehr	64,1	38,8	340	78	0,0	0,0	0	-48,9	2,4	-15,6	-0,5	2,6	4,1	-12,0	6,0	
Fassade Feuerwehr Keltenstraße	65,5	44,4	127	81	0,0	0,0	3	-49,2	2,3	-21,7	-0,4	14,4	13,9	-12,0	6,0	
Fassade Feuerwehr Nord	64,3	44,4	96	69	0,0	0,0	3	-47,8	2,3	-21,3	-0,3	6,2	6,4	-12,0	6,0	
Fassade Feuerwehr Römerstraße	64,3	44,4	97	89	0,0	0,0	3	-50,0	2,3	-22,1	-0,4	6,9	4,0	-12,0	6,0	
Kommunikation Einsatz	75,0	52,2	190	73	7,4	0,0	0	-48,2	2,3	-17,4	-0,4	7,2	18,6	-16,8	6,0	
LKW Rangieren	89,5	62,5	502	75	0,0	0,0	0	-48,5	2,0	-14,5	-0,2	3,9	32,2	-6,0	6,0	
Tank befüllen	102,0	81,9	103	75	0,0	0,0	0	-48,5	1,9	-14,5	-0,2	3,2	43,9	-16,8	6,0	
Tore	77,6	56,7	124	77	0,0	6,0	3	-48,7	2,2	-15,5	-0,3	3,6	22,0	-12,0	6,0	
Transporter Rangieren	78,3	52,1	414	75	0,0	0,0	0	-48,5	2,0	-14,5	-0,2	4,1	21,1	-6,0	6,0	
Zufahrt	47,5	34,7	19	41	0,0	0,0	0	-43,3	1,9	-13,9	-0,1	5,4	-2,5	8,8	6,0	
P Feuerwehr Einsatz	85,1	58,4	463	45	0,0	0,0	0	-44,1	2,0	-13,8	-0,1	5,4	34,6	-6,0	6,0	

Schallquelle	Lw	L'w	l oder S	S	KI	KT	Ko	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	dLw(LrT)	ZR(LrT)	
	dB(A)	dB(A)	m,m²	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	
IO Feuerwehr 07 SW 2.OG RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) RW,T,max 85 dB(A) RW,N,max 60 dB(A) LrT 35,1 dB(A) LrN 37,6 dB(A) LT,max 45,7 dB(A) LN,max 45,7 dB(A)																
Ausfahrt LKW	63,0	47,9	32	109	0,0	0,0	0	-51,7	1,9	-14,9	-0,3	3,6	1,6	-6,0	6,0	
Ausfahrt Transporter	53,0	38,0	31	99	0,0	0,0	0	-50,9	1,9	-13,5	-0,2	3,0	-6,8	-6,0	6,0	
Dach Feuerwehr	64,1	38,8	340	105	0,0	0,0	0	-51,4	2,4	-15,3	-0,7	2,5	1,7	-12,0	6,0	
Fassade Feuerwehr Keltenstraße	65,5	44,4	127	107	0,0	0,0	3	-51,6	2,3	-21,6	-0,5	11,0	8,1	-12,0	6,0	
Fassade Feuerwehr Nord	64,3	44,4	96	95	0,0	0,0	3	-50,6	2,3	-21,3	-0,4	1,7	-1,1	-12,0	6,0	
Fassade Feuerwehr Römerstraße	64,3	44,4	97	116	0,0	0,0	3	-52,3	2,3	-22,0	-0,5	8,1	3,0	-12,0	6,0	
Kommunikation Einsatz	75,0	52,2	190	99	7,4	0,0	0	-50,9	2,3	-17,9	-0,5	8,2	16,1	-16,8	6,0	
LKW Rangieren	89,5	62,5	502	102	0,0	0,0	0	-51,1	1,9	-15,4	-0,3	4,8	29,4	-6,0	6,0	
Tank befüllen	102,0	81,9	103	102	0,0	0,0	0	-51,2	1,9	-15,4	-0,3	5,3	42,3	-16,8	6,0	
Tore	77,6	56,7	124	103	0,0	6,0	3	-51,3	2,2	-16,5	-0,4	6,5	21,1	-12,0	6,0	
Transporter Rangieren	78,3	52,1	414	102	0,0	0,0	0	-51,1	1,9	-15,3	-0,3	4,7	18,2	-6,0	6,0	
Zufahrt	47,5	34,7	19	67	0,0	0,0	0	-47,5	1,7	-13,9	-0,1	4,3	-8,1	8,8	6,0	
P Feuerwehr Einsatz	85,1	58,4	463	71	0,0	0,0	0	-48,0	1,9	-14,8	-0,1	4,3	28,4	-6,0	6,0	

Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
Lw	dB(A)	Schallleistungspegel pro Anlage
L'w	dB(A)	Schallleistungspegel pro m, m²
l oder S	m,m²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
S	m	Mittlere Entfernung Schallquelle - Immissionsort
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort
dLw(LrT)	dB	Korrektur Betriebszeiten
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag

Schallquelle	Lw	L'w	l oder S	S	KI	KT	Ko	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	dLw(LrT)	LrT
	dB(A)	dB(A)	m,m²	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)
IO Feuerwehr 01 SW 1.OG RW,T 55 dB(A) RW,T,max 85 dB(A) LrT 32,7 dB(A) LT,max 49,2 dB(A)															
Dach Feuerwehr	64,1	38,8	340	113	0,0	0,0	0	-52,0	2,4	-15,9	-0,7	3,5	1,4	-12,0	-8,7
Fahrwege Übung	47,5	34,5	20	80	0,0	0,0	0	-49,1	1,7	-18,3	-0,2	3,8	-14,6	5,7	-6,9
Fassade Feuerwehr Keltenstraße	46,5	25,5	127	113	0,0	0,0	3	-52,1	2,1	-20,1	-0,3	5,8	-15,0	-12,0	-25,1
Fassade Feuerwehr Römerstraße	45,4	25,5	97	124	0,0	0,0	3	-52,8	2,1	-20,3	-0,3	3,2	-19,7	-12,0	-29,9
Kleingeräte	106,0	88,6	55	120	5,0	0,0	0	-52,6	2,1	-16,3	-1,0	3,9	42,2	-17,8	31,3
Kommunikation Übung	80,0	57,4	182	99	5,0	0,0	0	-50,9	2,3	-13,7	-0,5	3,2	20,4	-12,0	15,3
LKW Rangieren Übung	89,5	63,9	364	109	0,0	0,0	0	-51,8	1,8	-12,8	-0,4	2,3	28,7	-8,9	21,7
Tore	92,9	72,0	124	113	0,0	6,0	3	-52,0	2,3	-21,7	-0,7	4,0	27,7	-12,0	23,6
Transporter Rangieren Übung	78,3	53,2	326	109	0,0	0,0	0	-51,8	1,8	-12,7	-0,4	2,3	17,6	-8,9	10,7
P Feuerwehr Übung	85,1	58,3	472	79	0,0	0,0	0	-48,9	1,8	-15,0	-0,1	3,5	26,4	-8,9	19,5
IO Feuerwehr 02 SW 1.OG RW,T 55 dB(A) RW,T,max 85 dB(A) LrT 35,3 dB(A) LT,max 53,3 dB(A)															
Dach Feuerwehr	64,1	38,8	340	93	0,0	0,0	0	-50,3	2,4	-16,1	-0,6	1,3	0,7	-12,0	-9,4
Fahrwege Übung	47,5	34,5	20	62	0,0	0,0	0	-46,9	1,7	-16,4	-0,1	1,9	-12,3	5,7	-4,6
Fassade Feuerwehr Keltenstraße	46,5	25,5	127	93	0,0	0,0	3	-50,4	2,1	-20,1	-0,2	6,9	-12,2	-12,0	-22,3
Fassade Feuerwehr Römerstraße	45,4	25,5	97	104	0,0	0,0	3	-51,3	2,1	-20,3	-0,2	1,3	-20,1	-12,0	-30,2
Kleingeräte	106,0	88,6	55	100	5,0	0,0	0	-51,0	2,2	-16,8	-0,9	5,4	44,8	-17,8	34,0
Kommunikation Übung	80,0	57,4	182	79	5,0	0,0	0	-49,0	2,3	-13,0	-0,4	4,5	24,4	-12,0	19,3
LKW Rangieren Übung	89,5	63,9	364	90	0,0	0,0	0	-50,0	1,9	-12,5	-0,3	2,9	31,5	-8,9	24,6
Tore	92,9	72,0	124	93	0,0	6,0	3	-50,3	2,3	-21,6	-0,6	3,6	29,3	-12,0	25,2
Transporter Rangieren Übung	78,3	53,2	326	90	0,0	0,0	0	-50,0	1,9	-12,4	-0,3	2,9	20,3	-8,9	13,4
P Feuerwehr Übung	85,1	58,3	472	59	0,0	0,0	0	-46,4	1,9	-14,3	-0,1	4,1	30,3	-8,9	23,3

Schallquelle	Lw	L'w	l oder S	S	KI	KT	Ko	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	dLw(LrT)	LrT
	dB(A)	dB(A)	m,m²	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)
IO Feuerwehr 03 SW 1.OG RW,T 55 dB(A) RW,T,max 85 dB(A) LrT 37,8 dB(A) LT,max 54,4 dB(A)															
Dach Feuerwehr	64,1	38,8	340	73	0,0	0,0	0	-48,2	2,4	-15,9	-0,4	1,2	3,1	-12,0	-7,0
Fahrwege Übung	47,5	34,5	20	46	0,0	0,0	0	-44,2	1,9	-18,1	-0,1	3,5	-9,5	5,7	-1,8
Fassade Feuerwehr Keltenstraße	46,5	25,5	127	73	0,0	0,0	3	-48,3	2,2	-19,8	-0,2	8,3	-8,3	-12,0	-18,4
Fassade Feuerwehr Römerstraße	45,4	25,5	97	84	0,0	0,0	3	-49,5	2,1	-20,1	-0,2	1,3	-18,0	-12,0	-28,1
Kleingeräte	106,0	88,6	55	81	5,0	0,0	0	-49,1	2,2	-17,0	-0,7	5,4	46,7	-17,8	35,9
Kommunikation Übung	80,0	57,4	182	60	5,0	0,0	0	-46,5	2,3	-13,4	-0,3	3,1	25,2	-12,0	20,1
LKW Rangieren Übung	89,5	63,9	364	70	0,0	0,0	0	-47,9	1,9	-12,6	-0,2	2,7	33,4	-8,9	26,5
Tore	92,9	72,0	124	73	0,0	6,0	3	-48,2	2,3	-21,5	-0,5	4,6	32,6	-12,0	28,5
Transporter Rangieren Übung	78,3	53,2	326	70	0,0	0,0	0	-47,9	1,9	-12,6	-0,2	2,7	22,3	-8,9	15,4
P Feuerwehr Übung	85,1	58,3	472	40	0,0	0,0	0	-43,0	2,0	-12,4	0,0	4,6	36,2	-8,9	29,3
IO Feuerwehr 04 SW 1.OG RW,T 55 dB(A) RW,T,max 85 dB(A) LrT 46,0 dB(A) LT,max 63,7 dB(A)															
Dach Feuerwehr	64,1	38,8	340	54	0,0	0,0	0	-45,6	2,4	-17,2	-0,3	5,5	8,9	-12,0	-1,2
Fahrwege Übung	47,5	34,5	20	34	0,0	0,0	0	-41,6	1,9	-7,6	-0,1	1,1	1,2	5,7	8,9
Fassade Feuerwehr Keltenstraße	46,5	25,5	127	54	0,0	0,0	3	-45,7	2,2	-18,2	-0,1	12,2	0,0	-12,0	-10,2
Fassade Feuerwehr Römerstraße	45,4	25,5	97	65	0,0	0,0	3	-47,3	2,1	-19,8	-0,1	0,8	-15,9	-12,0	-26,0
Kleingeräte	106,0	88,6	55	62	5,0	0,0	0	-46,8	2,2	-11,1	-0,7	5,1	54,6	-17,8	43,7
Kommunikation Übung	80,0	57,4	182	41	5,0	0,0	0	-43,3	2,3	-2,5	-0,4	1,0	37,1	-12,0	32,0
LKW Rangieren Übung	89,5	63,9	364	51	0,0	0,0	0	-45,1	2,0	-4,5	-0,4	1,0	42,5	-8,9	35,6
Tore	92,9	72,0	124	54	0,0	6,0	3	-45,6	2,3	-20,3	-0,3	9,5	41,6	-12,0	37,5
Transporter Rangieren Übung	78,3	53,2	326	51	0,0	0,0	0	-45,1	2,0	-4,4	-0,4	1,0	31,4	-8,9	24,5
P Feuerwehr Übung	85,1	58,3	472	21	0,0	0,0	0	-37,6	2,1	-6,9	-0,1	1,8	44,4	-8,9	37,5

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan Lachenfeld Mahlberg
- Teilpegelliste Ausbreitungsberechnung Feuerwehr Übung-

Schallquelle	Lw	L'w	l oder S	S	KI	KT	Ko	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	dLw(LrT)	LrT
	dB(A)	dB(A)	m,m²	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)
IO Feuerwehr 05 SW 2.OG RW,T 55 dB(A) RW,T,max 85 dB(A) LrT 54,3 dB(A) LT,max 69,9 dB(A)															
Dach Feuerwehr	64,1	38,8	340	55	0,0	0,0	0	-45,7	2,4	-6,3	-0,6	1,1	15,1	-12,0	4,9
Fahrwege Übung	47,5	34,5	20	18	0,0	0,0	0	-36,3	2,2	-0,5	-0,1	0,2	13,0	5,7	20,7
Fassade Feuerwehr Keltenstraße	46,5	25,5	127	58	0,0	0,0	3	-46,3	2,2	-18,9	-0,1	7,2	-6,3	-12,0	-16,5
Fassade Feuerwehr Römerstraße	45,4	25,5	97	65	0,0	0,0	3	-47,3	2,2	-16,0	-0,2	6,3	-6,6	-12,0	-16,7
Kleingeräte	106,0	88,6	55	58	5,0	0,0	0	-46,3	2,2	0,0	-1,4	2,2	62,8	-17,8	52,0
Kommunikation Übung	80,0	57,4	182	35	5,0	0,0	0	-41,9	2,3	0,0	-0,3	0,8	40,9	-12,0	35,8
LKW Rangieren Übung	89,5	63,9	364	46	0,0	0,0	0	-44,3	2,0	0,0	-0,3	1,1	48,1	-8,9	41,1
Tore	92,9	72,0	124	52	0,0	6,0	3	-45,3	2,3	-0,5	-0,4	0,8	52,8	-12,0	48,7
Transporter Rangieren Übung	78,3	53,2	326	46	0,0	0,0	0	-44,3	2,0	0,0	-0,3	1,1	36,8	-8,9	29,9
P Feuerwehr Übung	85,1	58,3	472	22	0,0	0,0	0	-37,7	2,2	-0,7	-0,2	0,7	49,4	-8,9	42,4
IO Feuerwehr 06 SW 2.OG RW,T 55 dB(A) RW,T,max 85 dB(A) LrT 40,4 dB(A) LT,max 53,6 dB(A)															
Dach Feuerwehr	64,1	38,8	340	78	0,0	0,0	0	-48,9	2,4	-15,6	-0,5	2,6	4,1	-12,0	-6,0
Fahrwege Übung	47,5	34,5	20	39	0,0	0,0	0	-42,8	1,9	-13,1	-0,1	6,4	-0,1	5,7	7,5
Fassade Feuerwehr Keltenstraße	46,5	25,5	127	81	0,0	0,0	3	-49,2	2,2	-19,7	-0,2	11,6	-5,7	-12,0	-15,8
Fassade Feuerwehr Römerstraße	45,4	25,5	97	89	0,0	0,0	3	-50,0	2,1	-20,1	-0,2	4,1	-15,7	-12,0	-25,8
Kleingeräte	106,0	88,6	55	83	5,0	0,0	0	-49,4	2,2	-17,6	-0,6	9,2	49,8	-17,8	38,9
Kommunikation Übung	80,0	57,4	182	60	5,0	0,0	0	-46,6	2,3	-18,7	-0,3	9,5	26,1	-12,0	21,0
LKW Rangieren Übung	89,5	63,9	364	71	0,0	0,0	0	-48,0	1,9	-14,7	-0,2	3,9	32,4	-8,9	25,5
Tore	92,9	72,0	124	77	0,0	6,0	3	-48,7	2,3	-16,3	-0,4	4,3	37,1	-12,0	33,0
Transporter Rangieren Übung	78,3	53,2	326	71	0,0	0,0	0	-48,1	1,9	-14,7	-0,2	3,9	21,2	-8,9	14,3
P Feuerwehr Übung	85,1	58,3	472	45	0,0	0,0	0	-44,0	2,0	-13,9	-0,1	5,3	34,5	-8,9	27,6

Schallquelle	Lw	L'w	l oder S	S	KI	KT	Ko	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	dLw(LrT)	LrT
	dB(A)	dB(A)	m,m²	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)
IO Feuerwehr 07 SW 2.OG RW,T 55 dB(A) RW,T,max 85 dB(A) LrT 35,4 dB(A) LT,max 52,8 dB(A)															
Dach Feuerwehr	64,1	38,8	340	105	0,0	0,0	0	-51,4	2,4	-15,3	-0,7	2,5	1,7	-12,0	-8,4
Fahrwege Übung	47,5	34,5	20	65	0,0	0,0	0	-47,2	1,8	-13,5	-0,1	4,3	-7,2	5,7	0,5
Fassade Feuerwehr Keltenstraße	46,5	25,5	127	107	0,0	0,0	3	-51,6	2,1	-19,6	-0,2	7,1	-12,6	-12,0	-22,7
Fassade Feuerwehr Römerstraße	45,4	25,5	97	116	0,0	0,0	3	-52,3	2,1	-20,0	-0,3	5,1	-17,0	-12,0	-27,1
Kleingeräte	106,0	88,6	55	110	5,0	0,0	0	-51,8	2,2	-18,3	-0,8	5,1	42,3	-17,8	31,5
Kommunikation Übung	80,0	57,4	182	87	5,0	0,0	0	-49,8	2,3	-19,5	-0,5	11,1	23,6	-12,0	18,5
LKW Rangieren Übung	89,5	63,9	364	98	0,0	0,0	0	-50,8	1,9	-15,7	-0,3	5,6	30,1	-8,9	23,2
Tore	92,9	72,0	124	103	0,0	6,0	3	-51,3	2,3	-17,3	-0,6	7,3	36,3	-12,0	32,2
Transporter Rangieren Übung	78,3	53,2	326	98	0,0	0,0	0	-50,8	1,9	-15,9	-0,3	5,7	18,8	-8,9	11,9
P Feuerwehr Übung	85,1	58,3	472	70	0,0	0,0	0	-47,9	1,9	-14,9	-0,1	4,4	28,5	-8,9	21,5

Spalte	Beschreibung
SW	Stockwerk
HR	Himmelsrichtung der Gebäudeseite
Beurteilungspegel Straße	Beurteilungspegel Tag/Nacht durch den Straßenverkehr
Beurteilungspegel Schiene	Beurteilungspegel Tag/Nacht durch den Schienenverkehr
Beurteilungspegel Feuerwehr	Beurteilungspegel Tag/Nacht durch die Feuerwehr
Gesamtlärm	Gesamtlärm durch Straßenverkehr, Schienenverkehr und Feuerwehr

SW	HR		Beurteilungspegel Straße tags	Beurteilungspegel Straße nachts	Beurteilungspegel Schiene tags	Beurteilungspegel Schiene nachts	Beurteilungspegel Feuerwehr tags	Beurteilungspegel Feuerwehr nachts	Gesamtlärm tags	Gesamtlärm nachts
			dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)	
1	IO Feuerwehr 01	WA	OW T / N: 55 /45 dB(A)		RW T / N: 55 /40 dB(A)					
EG	SW		48	38	52	52	28	32	53	52
1.OG	SW		49	39	57	57	32	37	58	57
2	IO Feuerwehr 02	WA	OW T / N: 55 /45 dB(A)		RW T / N: 55 /40 dB(A)					
EG	SW		41	31	53	54	31	36	54	53
1.OG	SW		47	37	57	58	35	40	58	58
3	IO Feuerwehr 03	WA	OW T / N: 55 /45 dB(A)		RW T / N: 55 /40 dB(A)					
EG	SW		50	41	52	52	34	39	54	52
1.OG	SW		53	43	57	57	38	43	58	57
4	IO Feuerwehr 04	WA	OW T / N: 55 /45 dB(A)		RW T / N: 55 /40 dB(A)					
EG	SW		51	41	51	51	41	45	54	52
1.OG	SW		56	46	55	56	47	51	59	57
5	IO Feuerwehr 05	WA	OW T / N: 55 /45 dB(A)		RW T / N: 55 /40 dB(A)					
EG	SW		60	50	53	53	43	47	61	55
1.OG	SW		62	52	55	56	51	55	63	59
2.OG	SW		62	52	55	56	52	56	63	59
6	IO Feuerwehr 06	WA	OW T / N: 55 /45 dB(A)		RW T / N: 55 /40 dB(A)					
EG	SW		61	51	53	53	33	38	61	55
1.OG	SW		61	51	55	56	34	38	62	57
2.OG	SW		61	51	55	56	36	41	62	56
7	IO Feuerwehr 07	WA	OW T / N: 55 /45 dB(A)		RW T / N: 55 /40 dB(A)					
EG	SW		61	51	52	52	28	32	62	54
1.OG	SW		61	51	55	55	29	34	62	56
2.OG	SW		61	51	55	55	33	38	62	56
11	IO Schiene 01	WA	OW T / N: 55 /45 dB(A)		RW T / N: 55 /40 dB(A)					
EG	NW		45	35	55	55	36	39	55	55
1.OG	NW		47	37	58	58	37	40	58	58
12	IO Schiene 02	WA	OW T / N: 55 /45 dB(A)		RW T / N: 55 /40 dB(A)					
EG	NW		44	34	54	54	32	35	54	54
1.OG	NW		46	36	57	58	33	36	58	58
13	IO Schiene 03	WA	OW T / N: 55 /45 dB(A)		RW T / N: 55 /40 dB(A)					
EG	NW		42	33	54	54	28	32	54	54
1.OG	NW		45	35	58	58	29	33	58	58

SW	HR		Beurteilungspegel Straße tags	Beurteilungspegel Straße nachts	Beurteilungspegel Schiene tags	Beurteilungspegel Schiene nachts	Beurteilungspegel Feuerwehr tags	Beurteilungspegel Feuerwehr nachts	Gesamtlärm tags	Gesamtlärm nachts
			dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)	
14	IO Schiene 04	WA	OW T / N: 55 /45 dB(A)		RW T / N: 55 /40 dB(A)					
EG	NW		42	32	54	55	24	28	54	54
1.OG	NW		44	34	57	58	26	30	57	57
8	IO Straße 01	WA	OW T / N: 55 /45 dB(A)		RW T / N: 55 /40 dB(A)					
EG	SO		68	58	47	47	40	45	68	58
1.OG	SO		68	58	47	47	42	47	68	58
2.OG	SO		67	57	39	40	42	47	67	57
9	IO Straße 02	WA	OW T / N: 55 /45 dB(A)		RW T / N: 55 /40 dB(A)					
EG	SO		68	58	47	47	31	36	68	58
1.OG	SO		68	58	47	47	31	36	68	58
2.OG	SO		67	57	39	39	32	37	67	57
10	IO Straße 03	WA	OW T / N: 55 /45 dB(A)		RW T / N: 55 /40 dB(A)					
EG	SO		68	59	48	48	27	32	68	58
1.OG	SO		68	58	48	48	27	32	68	58
2.OG	SO		67	57	38	39	28	33	67	57

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan Lachenfeld Mahlberg
Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 - Straßenverkehr und Feuerwehr -

Spalte	Beschreibung
SW	Stockwerk
Beurteilungspegel (Straße)	Beurteilungspegel tags / nachts Straßenverkehr
Beurteilungspegel (Schiene)	Beurteilungspegel tags / nachts Schienenverkehr
Beurteilungspegel (Feuerwehr)	Beurteilungspegel tags / nachts Feuerwehrgerätehaus
Maßgeblicher Außenlärmpegel	Maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109 (2018)
Lärmpegelbereich	Lärmpegelbereich nach DIN 4109 (2018)
Lüfter	Lüfter für Schlafräume nach VDI 2719

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan Lachenfeld Mahlberg
Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 - Straßenverkehr und Feuerwehr -

Anlage A28

SW	Beurteilungspegel (Straße) tags	Beurteilungspegel (Straße) nachts	Beurteilungspegel (Schiene) tags	Beurteilungspegel (Schiene) nachts	Beurteilungspegel (Feuerwehr) tags	Beurteilungspegel (Feuerwehr) nachts	Maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109-1 2018	Lärmpegelbereich nach DIN 4109-1 2018	Lüfter für Schlafräume nach VDI 2719
	dB(A)		dB(A)		dB(A)				
1 IO Feuerwehr 01 WA OW T / N: 55 /45 dB(A) RW T / N: 55 /40 dB(A)									
EG	48	38	52	52	28	32	61	III	-
1.OG	49	39	57	57	32	37	65	III	-
2 IO Feuerwehr 02 WA OW T / N: 55 /45 dB(A) RW T / N: 55 /40 dB(A)									
EG	41	31	53	54	31	36	62	III	-
1.OG	47	37	57	58	35	40	66	IV	-
3 IO Feuerwehr 03 WA OW T / N: 55 /45 dB(A) RW T / N: 55 /40 dB(A)									
EG	50	41	52	52	34	39	61	III	-
1.OG	53	43	57	57	38	43	66	IV	-
4 IO Feuerwehr 04 WA OW T / N: 55 /45 dB(A) RW T / N: 55 /40 dB(A)									
EG	51	41	51	51	41	45	62	III	-
1.OG	56	46	55	56	47	51	68	IV	ja
5 IO Feuerwehr 05 WA OW T / N: 55 /45 dB(A) RW T / N: 55 /40 dB(A)									
EG	60	50	53	53	43	47	66	IV	ja
1.OG	62	52	55	56	51	55	71	V	ja
2.OG	62	52	55	56	52	56	71	V	ja
6 IO Feuerwehr 06 WA OW T / N: 55 /45 dB(A) RW T / N: 55 /40 dB(A)									
EG	61	51	53	53	33	38	66	IV	ja
1.OG	61	51	55	56	34	38	67	IV	ja
2.OG	61	51	55	56	36	41	67	IV	ja
7 IO Feuerwehr 07 WA OW T / N: 55 /45 dB(A) RW T / N: 55 /40 dB(A)									
EG	61	51	52	52	28	32	65	III	ja
1.OG	61	51	55	55	29	34	67	IV	ja
2.OG	61	51	55	55	33	38	67	IV	ja
8 IO Straße 01 WA OW T / N: 55 /45 dB(A) RW T / N: 55 /40 dB(A)									
EG	68	58	47	47	40	45	71	V	ja
1.OG	68	58	47	47	42	47	71	V	ja
2.OG	67	57	39	40	42	47	70	IV	ja
9 IO Straße 02 WA OW T / N: 55 /45 dB(A) RW T / N: 55 /40 dB(A)									
EG	68	58	47	47	31	36	71	V	ja
1.OG	68	58	47	47	31	36	71	V	ja
2.OG	67	57	39	39	32	37	70	IV	ja
10 IO Straße 03 WA OW T / N: 55 /45 dB(A) RW T / N: 55 /40 dB(A)									
EG	68	59	48	48	27	32	72	V	ja
1.OG	68	58	48	48	27	32	71	V	ja
2.OG	67	57	38	39	28	33	70	IV	ja

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan Lachenfeld Mahlberg
Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 - Straßenverkehr und Feuerwehr -

Anlage A29

SW	**Beurteilungspegel (Straße)** tags	nachts	**Beurteilungspegel (Schiene)** tags	nachts	**Beurteilungspegel (Feuerwehr)** tags	nachts	**Maßgeblicher Außenlärmpegel** nach DIN 4109-1 2018	**Lärmpegelbereich** nach DIN 4109-1 2018	**Lüfter für Schlafräume** nach VDI 2719
	dB(A)		dB(A)		dB(A)				
11 IO Schiene 01 WA OW T / N: 55 /45 dB(A) RW T / N: 55 /40 dB(A)									
EG	45	35	55	55	36	39	63	III	-
1.OG	47	37	58	58	37	40	66	IV	-
12 IO Schiene 02 WA OW T / N: 55 /45 dB(A) RW T / N: 55 /40 dB(A)									
EG	44	34	54	54	32	35	62	III	-
1.OG	46	36	57	58	33	36	66	IV	-
13 IO Schiene 03 WA OW T / N: 55 /45 dB(A) RW T / N: 55 /40 dB(A)									
EG	42	33	54	54	28	32	62	III	-
1.OG	45	35	58	58	29	33	66	IV	-
14 IO Schiene 04 WA OW T / N: 55 /45 dB(A) RW T / N: 55 /40 dB(A)									
EG	42	32	54	55	24	28	63	III	-
1.OG	44	34	57	58	26	30	66	IV	-

32411450
32411500
5348700
5348650

Bebauungsplan Lachenfeld Mahlberg

Karte 01 Straße tags

Pegelverteilung Straßenverkehr

Beurteilungsgrundlage: DIN 18005
Beurteilungspegel Tag
Rechenhöhe 5 m über Gelände
Stand: 15.08.2019

Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Plangebäude
- Carport
- Plangebiet
- Lärmschutzwand

Pegelwerte tags in dB(A)

	<=	30	
30 <	<=	35	
35 <	<=	40	
40 <	<=	45	
45 <	<=	50	
50 <	<=	55	OW
			WA
55 <	<=	60	
60 <	<=	65	
65 <	<=	70	
70 <			

Maßstab 1:350

0 6 12 18 24 30 m

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

Bearbeitung: RR
Projektnummer: 2537
Auftraggeber: Stadt Mahlberg
Heine + Jud, Ingenieurbüro für Umweltakustik
Quelle Hintergrundkarte: Kataster Mahlberg

32411450

32411500

5348700

5348650

N

Bebauungsplan Lachenfeld Mahlberg

Karte 02 Straße nachts

Pegelverteilung Straßenverkehr

Beurteilungsgrundlage: DIN 18005
Beurteilungspegel Tag
Rechenhöhe 5 m über Gelände
Stand: 15.08.2019

Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Plangebäude
- Carport
- Plangebiet
- Lärmschutzwand

Pegelwerte nachts in dB(A)

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

Maßstab 1:350

0 6 12 18 24 30 m

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

Bearbeitung: RR
Projektnummer: 2537
Auftraggeber: Stadt Mahlberg
Heine + Jud, Ingenieurbüro für Umweltakustik
Quelle Hintergrundkarte: Kataster Mahlberg

32411450
32411500
5348700
5348650
N

Bebauungsplan Lachenfeld Mahlberg

Karte 03 Schiene tags

Pegelverteilung Schienenverkehr

Beurteilungsgrundlage: DIN 18005
Beurteilungspegel Tag
Rechenhöhe 5 m über Gelände
Stand: 15.08.2019

Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Plangebäude
- Carport
- Plangebiet
- Lärmschutzwand

Pegelwerte tags in dB(A)

		<=	30
30 <		<=	35
35 <		<=	40
40 <		<=	45
45 <		<=	50
50 <		<=	55 OW
			WA
55 <		<=	60
60 <		<=	65
65 <		<=	70
70 <			

Maßstab 1:350

0 6 12 18 24 30 m

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

HEINE + JUD

Bearbeitung: RR
Projektnummer: 2537
Auftraggeber: Stadt Mahlberg
Heine + Jud, Ingenieurbüro für Umweltakustik
Quelle Hintergrundkarte: Kataster Mahlberg

32411450
32411500
5348700
5348650

Bebauungsplan Lachenfeld Mahlberg

Karte 04 Schiene nachts

Pegelverteilung Schienenverkehr

Beurteilungsgrundlage: DIN 18005
Beurteilungspegel Nacht
Rechenhöhe 5 m über Gelände
Stand: 15.08.2019

Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Plangebäude
- Carport
- Plangebiet
- Emission Schiene
- Lärmschutzwand

Pegelwerte nachts in dB(A)

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

Maßstab 1:350

0 6 12 18 24 30 m

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

HEINE + JUD

Bearbeitung: RR
Projektnummer: 2537
Auftraggeber: Stadt Mahlberg
Heine + Jud, Ingenieurbüro für Umweltakustik
Quelle Hintergrundkarte: Kataster Mahlberg

Bebauungsplan Lachenfeld Mahlberg

Karte 05 Feuerwehr Einsatz tags

Pegelverteilung Feuerwehr Einsatz

Beurteilungsgrundlage: TA Lärm
Beurteilungspegel Tag
Rechenhöhe 5 m über Gelände
Stand: 15.08.2019

Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Plangebäude
- Feuerwehrgerätehaus
- Carport
- Plangebiet
- Lärmschutzwand

Pegelwerte tags in dB(A)

	<=	30
30 <	<=	35
35 <	<=	40
40 <	<=	45
45 <	<=	50
50 <	<=	55 (IRW WA)
55 <	<=	60
60 <	<=	65
65 <	<=	70
70 <		

Maßstab 1:350

0 6 12 18 24 30 m

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

Bearbeitung: RR
Projektnummer: 2537
Auftraggeber: Stadt Mahlberg
Heine + Jud, Ingenieurbüro für Umweltakustik
Quelle Hintergrundkarte: Kataster Mahlberg

Bebauungsplan Lachenfeld Mahlberg

Karte 06 Feuerwehr Einsatz nachts

Pegelverteilung Feuerwehr Einsatz

Beurteilungsgrundlage: TA Lärm
Beurteilungspegel Nacht
Rechenhöhe 5 m über Gelände
Stand: 15.08.2019

Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Plangebäude
- Feuerwehrgerätehaus
- Carport
- Plangebiet
- Lärmschutzwand

Pegelwerte nachts in dB(A)

	<=	15
15 <	<=	20
20 <	<=	25
25 <	<=	30
30 <	<=	35
35 <	<=	40 IRW
40 <	<=	45 WA
45 <	<=	50
50 <	<=	55
55 <		

Maßstab 1:350

0 6 12 18 24 30 m

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

Bearbeitung: RR
Projektnummer: 2537
Auftraggeber: Stadt Mahlberg
Heine + Jud, Ingenieurbüro für Umweltakustik
Quelle Hintergrundkarte: Kataster Mahlberg

32411450

32411500

5348700

5348650

N

Bebauungsplan Lachenfeld Mahlberg

Karte 07 Feuerwehr Übung

Pegelverteilung Feuerwehr Übung

Beurteilungsgrundlage: TA Lärm
Beurteilungspegel Tag
Rechenhöhe 5 m über Gelände
Stand: 15.08.2019

Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Plangebäude
- Feuerwehrgerätehaus
- Carport
- Plangebiet
- Lärmschutzwand

Pegelwerte tags in dB(A)

	<=	30
30 <	<=	35
35 <	<=	40
40 <	<=	45
45 <	<=	50 IRW
50 <	<=	55 WA
55 <	<=	60
60 <	<=	65
65 <	<=	70
70 <		

Maßstab 1:350

0 6 12 18 24 30 m

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

Bearbeitung: RR
Projektnummer: 2537
Auftraggeber: Stadt Mahlberg
Heine + Jud, Ingenieurbüro für Umweltakustik
Quelle Hintergrundkarte: Katataster Mahlberg

Bebauungsplan Lachenfeld Mahlberg

Karte 08 LPB

Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109-1 (2018)
nachts (22-6 Uhr)

Rechenhöhe 5 m über Gelände
Stand: 15.08.2019

Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Plangebäude
- Carport
- Lärmschutzwand

Lärmpegelbereich in dB(A)

	I	<=	55
55 <	II	<=	60
60 <	III	<=	65
65 <	IV	<=	70
70 <	V	<=	75
75 <	VI	<=	80
80 <	VII		

Maßstab 1:350

0 6 12 18 24 30 m

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

Bearbeitung: RR
Projektnummer: 2537
Auftraggeber: Stadt Mahlberg
Heine + Jud, Ingenieurbüro für Umweltakustik
Quelle Hintergrundkarte: