

- schallschutz
- bau- und raumakustik
- erschütterungsschutz
- wärme- & feuchteschutz
- energieberatung /-konzepte
- enev - gebäudeenergieausweis
- thermografie & luftdichtheit



Schalltechnische Untersuchung

**Bebauungsplan "Zwischen Loisachauenstraße und Bahnlinie", 82496 Oberau;
 Einwirkungen durch Straßen- und Schienenverkehr in das Plangebiet (Tektur
 07/2018)**

Bericht: 14025_bpl_str_sch_gu04_v1

Auftraggeber:
Gemeinde Oberau
Schmiedweg 10

82496 Oberau

Kaufering, den 05.09.2018

Index	Fassung vom	Bemerkung
gu01_v1	08.08.2014	Beurteilung der schalltechnischen Situation hinsichtlich der Einwirkungen aus Straßenverkehr u. Schienenverkehr auf die geplante Wohnbebauung (Planungsstand: 06/2014, 1 MFH Süd und 8 EFH) Berechnungsdateien: 14025_20140806_bpl_str_sch_oberau_v01.cna
gu01_v2	02.09.2014	Redaktionelle Anpassungen, insbes. Vorschläge für Satzungstexte
gu02_v1	16.02.1016	Aktualisierung der Zugzahlen sowie des Berechnungsverfahrens (Schall 03 2014, Berücksichtigung Fl.-Nr. 542/24 14025_20160203_bpl_str_sch_ers_oberau.cna
gu03_v1	22.01.2018	neue Planung, im Norden ein MFH, vier EFH Berechnungsmodell 14025_20180116_bpl_str_sch_ers_oberau.cna
gu04_v1	05.09.2018	neue Planung: im Norden drei MFH, mit Nebengebäuden zur Bahnlinie Berechnungsmodell 14025_20180831_bpl_str_sch_ers_oberau.cna

Bezeichnung der Untersuchung	Bebauungsplan "Zwischen Loissachauenstraße und Bahnlinie", 82496 Oberau; Einwirkungen durch Straßen- und Schienenverkehr in das Plangebiet (Tektur 07/2018)
Auftraggeber	Gemeinde Oberau, Schmiedweg 10, 82496 Oberau
Auftragnehmer	 hils consult gmbh Kolpingstr. 15 86916 Kaufering fon: (0 81 91) 97 14 37 fax: (0 81 91) 97 14 38 Erschütterung Bauphysik www.hils-consult.de info@hils-consult.de
Bearbeiter	Dr. rer. nat. Th. Hils, Dipl.-Ing. (FH) D. Fleischer
Datum der Berichterstellung	Kaufering, den 05.09.2018

Zusammenfassung

Die Gemeinde Oberau beabsichtigt die Überplanung eines ursprünglich gewerblich genutzten Areals in ein Mischgebiet (MI) und in diesem Zuge die Aufstellung des Bebauungsplanes "Zwischen Loissachauenstraße und Bahnlinie". Hierbei sind neben der Ausweisung einer Gewerbefläche (für nichtstörendes Gewerbe) Wohnbauflächen für vier Mehrfamilienhäuser sowie dazugehörige Nebengebäude vorgesehen. Im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung ist zunächst die Verträglichkeit der geplanten Nutzung mit den Grundsätzen der Bauleitplanung zu prüfen und in diesem Zusammenhang die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse sowie die Belange des Umweltschutzes gemäß § 1 Abs. 6 Nr. 1 BauGB [6] zu berücksichtigen. Insbesondere sind schädliche Umwelteinwirkungen durch die Planung nach Möglichkeit zu vermeiden (§ 50 BImSchG [1]).

Den erforderlichen schalltechnischen Belangen soll dabei durch Ermittlung der Geräuscheinwirkungen aus umliegendem Straßen- und Schienenverkehr auf die geplanten Gebäude Rechnung getragen werden. Die Beurteilung erfolgt anhand der Orientierungswerte (ORW) des Beiblatts 1 zu DIN 18005-1 [2] in Verbindung mit den als obere Anhaltswerte anzusehenden Immissionsgrenzwerten (IGW) der 16. BImSchV [3]. Gegebenenfalls sind konzeptionelle Maßnahmen zum Schallschutz aufzuzeigen bzw. zu dimensionieren. Die Untersuchung kommt zu folgenden Ergebnissen:

1. Im Plangebiet bzw. Umgriff des in Aufstellung befindlichen Bebauungsplanes „Zwischen Loissachauenstraße und Bahnlinie“, 82496 Oberau ist mit tlw. erheblichen Einwirkungen bzw. Beeinträchtigungen aus Verkehrsgeräuschen insbesondere der Bahnlinie München - Mittenwald zu rechnen. Dabei werden vor allem an den bahnzugewandten Fassaden sowohl tagsüber als auch nachts die gebietsspezifischen Orientierungswerte (ORW) nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 für ein Mischgebiet [60/50 dB(A) tags/nachts] nicht eingehalten bzw. tagsüber um bis zu 6 dB(A), nachts bis zu 12 dB(A) deutlich überschritten. An den Ostfassaden der geplanten Baukörper können dagegen die ORW eingehalten werden (vgl. Kap. 6.1).
2. Die als obere Anhaltswerte anzusehenden IGW für ein Mischgebiet [64/54 dB(A) tags/nachts] werden tagsüber nur an der bahnzugewandten Fassade West des geplanten MFH Süd überschritten, nachts jedoch nur an etwa 68% der Fassaden im gesamten Plangebiet eingehalten.
3. Aufgrund der im Plangebiet zu erwartenden Überschreitungen der IGW in Verbindung mit Beurteilungspegel > 50 dB(A) nachts werden entsprechende aktive Schallschutzmaßnahmen (Schallschutzwände sowie Erhöhung der Nebengebäude) für die Abwägung vorgeschlagen bzw. deren Wirkung aufgezeigt (vg. Kap. 6.1.1, 6.2). Mit diesen Maßnahmen können bis auf die Westfassade des 2.OG am geplanten MFH Süd die IGW für Mischgebiet eingehalten werden.
4. Trotz aktiver Schallschutzmaßnahmen ist zusätzlich an gekennzeichneten Westfassaden im 2.OG(DG) sowie in Einzelfällen an der Nord- und Südfassade im 1.OG und DG auf eine Anordnung von schutzbedürftigen Räumen nach Möglichkeit zu verzichten. Andernfalls sind insbesondere bei Schlafräumen sowie Kinderzimmer mit einem Beurteilungspegel > 50 dB(A) nachts hier entsprechende Schallschutzmaßnahmen am Gebäude als Maßnahmen zur kontrollierten Wohnungslüftung (KWL), ggf. alternativ bauliche Lösungen (z.B. den Fassadenbereichen/Fenstern vorgesezte vollverglaste Loggien oder „Prallscheiben“) vorzusehen. Den noch verbleibenden Überschreitungen der ORW soll dabei durch eine entsprechende schalltechnische Dimensionierung der Außenbauteile ggf. in Verbindung mit Maßnahmen zur Sicherstellung eines ausreichenden Luftwechsels Rechnung getragen werden. Damit können u.E. noch gesunde Wohn-/Arbeitsverhältnisse erwartet werden.

INHALTSVERZEICHNIS

1	Aufgabenstellung	4
2	Örtliche Gegebenheiten - geplante Maßnahmen	4
3	Grundlagen der schalltechnischen Untersuchung	8
3.1	Planungs- und Bearbeitungsunterlagen	8
3.2	Gesetze, Regelwerke und Literatur	9
3.3	Grundlagen der Schallimmissionen	11
3.4	Beurteilungskriterien Verkehrslärm	11
3.5	Berechnungsverfahren	14
4	Schutzbedürftige Gebiete	15
4.1	Flächennutzung	15
4.2	Immissionsorte	15
5	Schallemissionen	15
5.1	Straßenverkehrslärm	15
5.2	Schienenverkehrslärm	19
6	Schallimmissionen	21
6.1	Einwirkungen durch Straßen- und Schienenverkehr - ohne aktiven Schallschutz	22
6.1.1	Maßnahmen für einen verbesserten Schallschutz	24
6.2	Einwirkungen durch Straßen- und Schienenverkehr, mit aktivem Schallschutz	30
6.2.1	Maßnahmen für einen verbesserten Schallschutz an Gebäuden	33
7	Erforderliche Schalldämmung der Außenbauteile	33
8	Vorschläge für Satzungstexte	34
9	Zusammenfassung	37

Anhang:

Anhang 1: Weiterführende Regelwerke, Literatur und verwendete Software	2
Anhang 2: verwendete Formelzeichen und Abkürzungen	3
Anhang 3: Zugzahlen gemäß [f]	4
Anhang 4: Berechnungskonfiguration	5
Anhang 5: Basisquellen/Emissionsberechnung	6
Anhang 6: Ergebnistabellen - Schallimmissionen	7

Anlagen:

Lageplan 01 - M 1:1000 mit Schallquellen, Immissionsorten/ Kennzeichnung der Fassadenummern und Darstellung aktivem Schallschutz

1 Aufgabenstellung

Die Gemeinde Oberau beabsichtigt die Überplanung eines ursprünglich gewerblich genutzten Areals in ein Mischgebiet (MI) und in diesem Zuge die Aufstellung des *Bebauungsplanes "Zwischen Loisachauenstraße und Bahnlinie"*. Hierbei sind neben der Ausweisung einer Gewerbefläche (für nichtstörendes Gewerbe) Wohnbauflächen für vier Mehrfamilienhäuser sowie dazugehörige Nebengebäude vorgesehen. Im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung ist zunächst die Verträglichkeit der geplanten Nutzung mit den Grundsätzen der Bauleitplanung zu prüfen und in diesem Zusammenhang die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse sowie die Belange des Umweltschutzes gemäß § 1 Abs. 6 Nr. 1 BauGB [6] zu berücksichtigen. Insbesondere sind schädliche Umwelteinwirkungen durch die Planung nach Möglichkeit zu vermeiden (§ 50 BImSchG [1]).

Den erforderlichen schalltechnischen Belangen soll dabei durch Ermittlung der Geräuscheinwirkungen aus umliegendem Straßen- und Schienenverkehr auf die geplanten Gebäude Rechnung getragen werden. Die Beurteilung erfolgt anhand der Orientierungswerte (ORW) des Beiblatts 1 zu DIN 18005-1 [2] in Verbindung mit den als obere Anhaltswerte anzusehenden Immissionsgrenzwerten (IGW) der 16. BImSchV [3]. Gegebenenfalls sind konzeptionelle Maßnahmen zum Schallschutz aufzuzeigen bzw. zu dimensionieren.

2 Örtliche Gegebenheiten - geplante Maßnahmen

Das Bau- bzw. Plangebiet befindet sich unmittelbar östlich der Bahnlinie *München - Mittenwald*, nördlich des Bahnhofes in 82496 Oberau. Unmittelbar westlich der Bahnlinie verläuft nahezu parallel die stark frequentierte Bundesstraße B2 ("Münchner Straße"). Etwa im Jahr 2021 soll jedoch die Ortsumfahrung der B2 für Oberau in Betrieb genommen werden, wodurch hier in absehbarer Zeit geringere Schallbelastung aus Straßenverkehr vorliegt. Nachfolgende Abbildung veranschaulicht Lage und Umgebung.



Abb. 1: Luftbild Oberau und Plangebiet (s. Markierung) [Quelle: Google Earth, Stand 2012]

1) ursprüngliche Situation (Stand: 07/2014 bis 07/2018):

Bei dem zu überplanenden Areal handelt es sich um das Grundstück Fl.-Nr. 542/4 und 542/42 sowie nördlich angrenzend Fl.-Nr. 248/135 und 248/217. Derzeit befindet sich dort (Loisachauenstr. 1) eine Lagerhalle mit Umschlagplatz, die ehemals von der C+C Großmarktkette genutzt wurde, sowie unbebautes Grünland.

Der bestehende Lagerhallenkomplex hat im Süden überdachte Verladerampen, hier sind befestigte Flächen für Rangiervorgänge der Lkw vorhanden. Im Rahmen des Bauleitplanverfahrens war Abriss/Rückbau des nördlichen Teils der bestehenden Lagerhalle vorgesehen, Rückbau/Neugestaltung der Lagerhalle wurde bereits durchgeführt.

Nachfolgende Abbildung zeigt die geplante Aufteilung des Areals in Wohn-, Gewerbe- und Grünflächen.

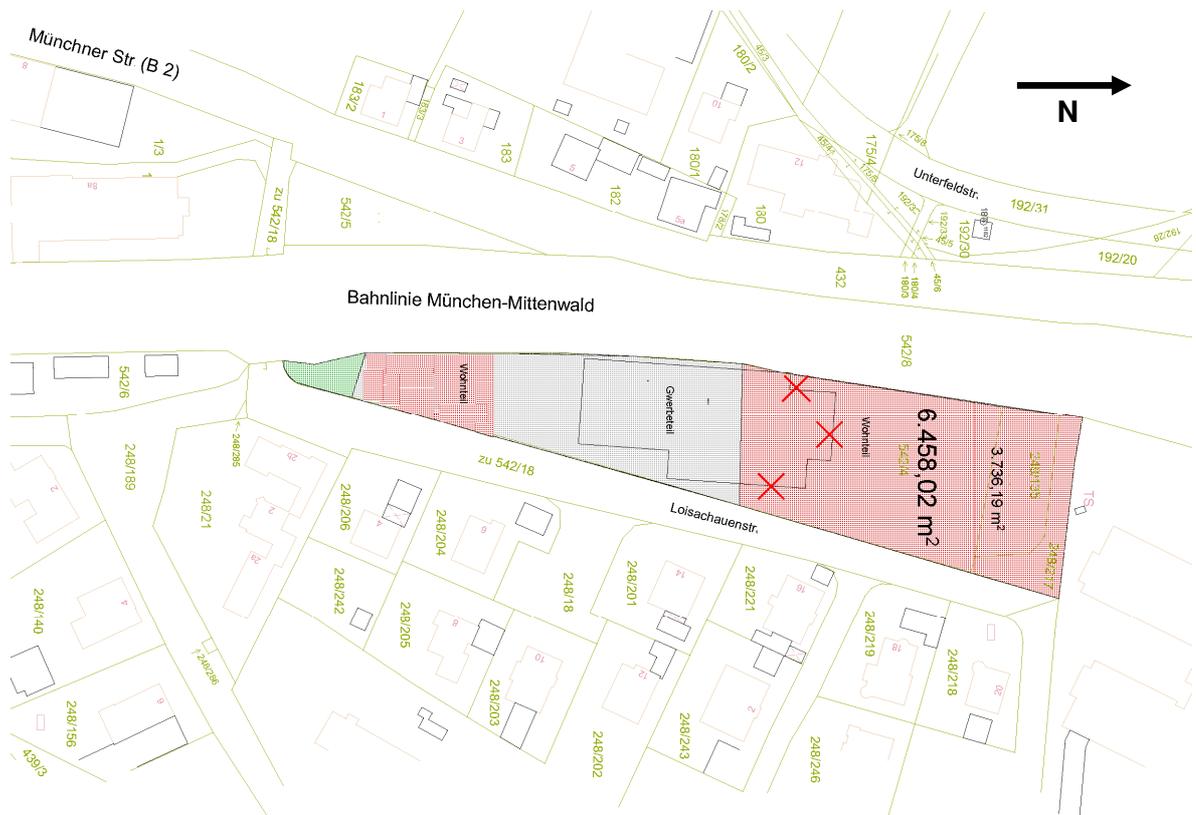


Abb. 2: Katasterplanauszug mit Plangebiet und Umgebung

2) Planung - künftige Situation (Stand 16.07.2018 [b], [c], [d]):

Nördlich des verbliebenen Lagerhallengebäudes sollen drei Parzellen zu etwa 1000 m² für Mehrfamilienhäuser mit je 8 Wohneinheiten erschlossen werden. Im südlichen Bereich des Bebauungsplan-Umgriffes soll ein weiteres Mehrfamilienhaus errichtet werden. Nachfolgende Abbildung veranschaulicht die Planung.

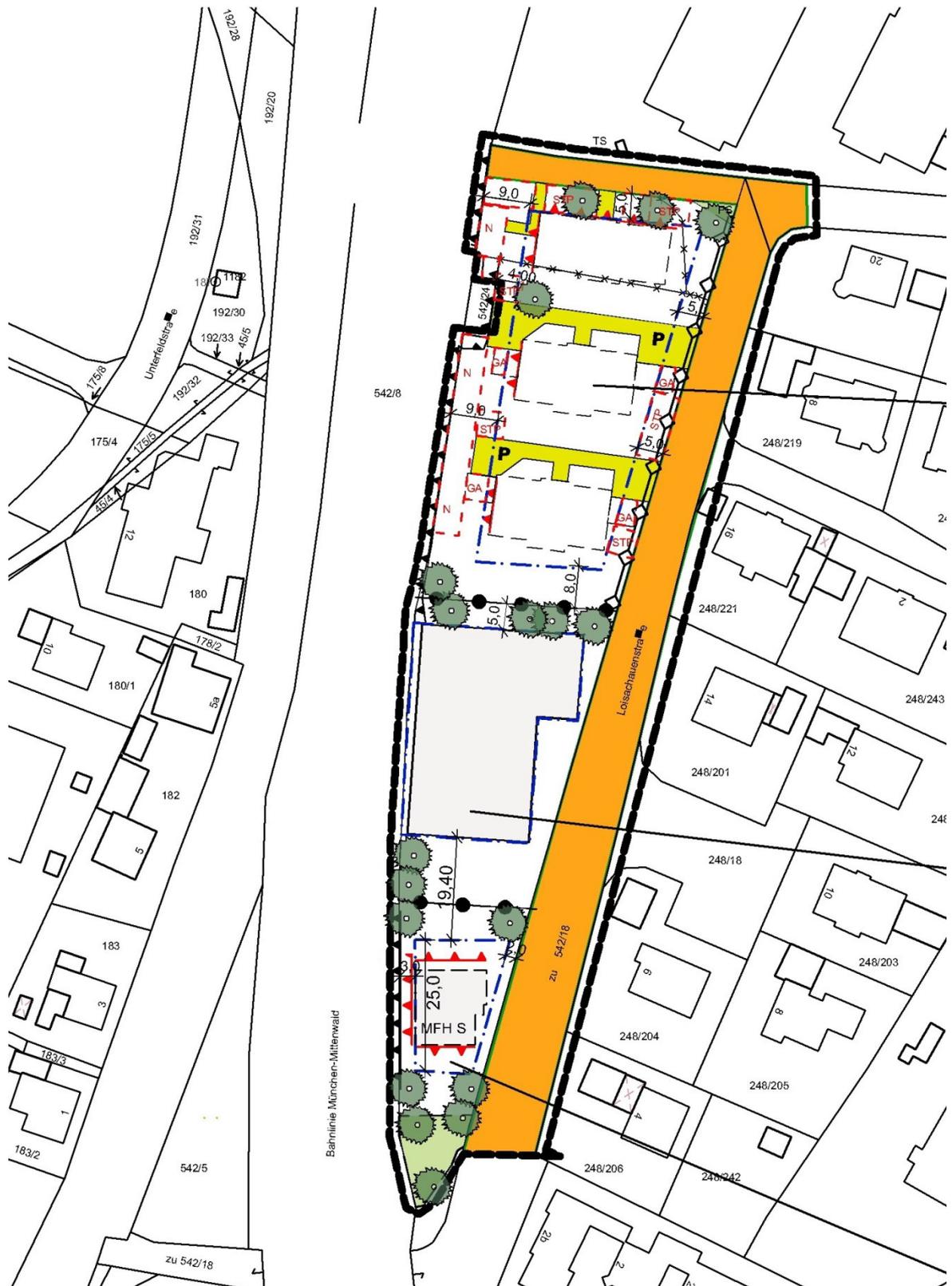


Abb. 3: Bebauungsplanentwurf mit Kennzeichnung der Nutzungsbereiche [c]

Zur Erschließung der Wohnbereiche sind drei Stichstraßen aus der Loischauenstraße nach Westen (die nördliche öffentlich, da Feuerwehr-Zufahrt für das nördlich angrenzende

Grundstück) geplant. Die Ein-/Ausfahrt zur Anlieferung der Lagerhalle sowie Erschließung des MFH Süd erfolgen unmittelbar aus der Loisachauenstraße.

3) schalltechnische Vorbelastung:

Die schalltechnische Vorbelastung bzw. Gesamtsituation wird maßgeblich durch Verkehrslärm, insbesondere der Bahnlinie München - Mittenwald sowie der Bundesstraße B2 (Münchner Straße innerorts) bestimmt. Derzeit ist jedoch die Ortsumfahrung Oberau im Bau und wird voraussichtlich im Jahr 2021 in Betrieb genommen, so dass in absehbarer Zeit von der Münchner Straße deutlich geringere Schallbelastung ausgehen wird. Anliegerverkehr auf den Ortsstraßen sowie Kleingewerbe in der Umgebung (z.B. Imbiß/Gastronomie) können u.E. als untergeordnet betrachtet werden.

4) topografische Situation:

Oberau liegt im Loisachtal zwischen Nord-Ausläufern der Alpen, die Talsohle ist im Bereich des Plangebietes breit auslaufend und liegt bei etwa 650 m ü.NN. Die für die Untersuchung hier maßgebende Umgebung kann aus schalltechnischer Sicht im Wesentlichen als eben betrachtet werden.

3 Grundlagen der schalltechnischen Untersuchung

3.1 Planungs- und Bearbeitungsunterlagen

Der schalltechnischen Untersuchung liegen zugrunde:

- [a] Schalltechnische Untersuchung: Bebauungsplan „Ehemaliges C + C Betriebsgelände“, 82496 Oberau; Schalltechnische Einwirkungen durch Straßen- und Schienenverkehr in das Plangebiet, Bericht 14025_gu02_v1 der hils consult gmbh vom 16.02.2016 und deren Grundlagen
- [b] e-mail vom 09.07.2018 der Gemeinde Oberau an Architekturbüro Hörner Schongau mit neuen Entwürfen für die Bebauung (Mehrfamilien-Miethäuser in dreigeschossiger Bauweise), per e-mail vom 10.07.2018 über Architekturbüro Hörner:
 - „Lage-Bebauung-Entwurf-23.05.18.pdf“,
 - „EG,OG, DG, Schnitt Ansichten 05.07.2018.pdf“,
 - „EG,OG,DG,Schnitt + Ansichten 05.07.2018.pdf“
- [c] Entwurf Bebauungsplan „Zwischen Loisachauenstrasse und Bahnlinie“, Planteil, per e-mail vom 19.07. und 23.07.2018 (über Architekturbüro Hörner, Schongau)
- [d] Telefonate mit Hr. Hörner zwischen 19.07 und 23.07.2018

- [e] Unterlagen 11.1 und 11.2 Blatt 1 zum Planfeststellungsverfahren „B2 neu Eschenloe – Garmisch-Partenkirchen, Neubau zwischen Oberau-Nord und Ronetsbach, Bau-km 5+400 bis Bau-km 9+600“, per e-mail vom 16.01.2018 über Hr. Zankel (Gemeinde Oberau)
- [f] Verkehrszahlen/Verkehrsmengengerüst der Bahnlinie Strecke 5504 München - Mittenwald im Bereich des Bauvorhabens per email am 03.02.2016 (über Hr. Bauer, Lärm-Management (CUL 1) Ressort Wirtschaft, Recht und Regulierung, Deutsche Bahn AG, Berlin)
- [g] e-mail mit Plänen/Unterlagen zu „Altenwohn- und Pflegeheim, hier: Außenanlagen und Schallschutzwand - auf Flst. Nrn. 196, 248/4, 248/20, 197 und 198/2“ vom 17.08.1998, über Gemeinde Oberau, Herr Zankel vom 31.08.2018

3.2 Gesetze, Regelwerke und Literatur

Für die schalltechnische Untersuchung werden folgende Normen und Literaturquellen herangezogen:

Gesetzliche bzw. Beurteilungsgrundlagen

- [1] Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG: Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (in der aktuellen Fassung)
- [2] DIN 18005 Schallschutz im Städtebau - Teil 1: „Grundlagen und Hinweise für die Planung“, 2002 nebst Beiblatt 1 „Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“, 1987
- [3] 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetz, 16. BImSchV vom 12.06.1990 - Verkehrslärmschutzverordnung
- [4] Verordnung vom 18.12.2014 zur Änderung der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (16.BImSchV)
- [5] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26.8.1998
- [6] Baugesetzbuch - BauGB in der aktuellen Fassung
- [7] Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums des Inneren vom 27. November 2007, Az.: IIB9-4132-014/91, "Vollzug des Art. 3 Abs. 2 Satz 1 der Bayerischen Bauordnung (BayBO); Liste der als Technische Baubestimmungen eingeführten technischen Regeln"

Straßen- und Schienenverkehr

- [8] „Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen RLS 90“, Bundesminister für den Verkehr, Abteilung Straßenbau, Ausgabe 1990
- [9] „Richtlinien für die Anlage von Straßen RAS Teil: Querschnitte RAS-Q 96“, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Straßenentwurf, Ausgabe 1996
- [10] „Schall 03: „Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen an Schienenwegen - Schall 03“; Ausgabe 2014
- [11] Elfte Gesetz zu Änderung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Bundesgesetzblatt 1937, Teil I G 5702, Ausgegeben zu Bonn am 5. Juli 2013, Nr. 34, (Abschaffung des Abschlags von 5 Dezibel (A) zur Berücksichtigung der Besonderheiten des Schienenverkehrs - Schienenbonus -)

Ausbreitung

- [12] DIN ISO 9613-2: „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren“, Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS), 1999
- [13] VDI 2714: „Schallausbreitung im Freien“, VDI-Kommission Lärminderung, 1988¹
- [14] VDI 2720 Blatt 1: „Schallschutz durch Abschirmung im Freien“, Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS), 1997

Baulicher Schallschutz

- [15] DIN 4109: „Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise“, Ausgabe 11/89 mit Berichtigung 1 zu DIN 4109, Ausgabe 08/1992 und Änderung A1, Ausgabe 01/2001
- [16] DIN 4109-1: „Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen“, DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau), Ausgabe Januar 2018
- [17] DIN 4109-2: „Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen“, DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau), Ausgabe Januar 2018
- [18] VDI 2719: „Schallschutz von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen“, VDI-Kommission Lärminderung, Ausschuss Schalldämmung von Fenstern, 1987
- [19] DIN 4109-1:2018-01, „Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen“, Ausgabe Januar 2018

¹ Seit 10/2006 ersatzlos zurückgezogen. Der VDI empfiehlt dagegen die Anwendung von DIN ISO 9613-2. In der TA Lärm wird jedoch auf die VDI 2714 noch bezuggenommen bzw. ist im DIN noch hinterlegt.

- [20] DIN 4109-2:2018-01, „Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen“, Ausgabe Januar 2018

Sonstiges

- [21] Urteil des 4. Senats des Bundesverwaltungsgerichts vom 17.03.2005, Az. 4 A 18.04; "Zapfendorf-Urteil"
- [22] Guidelines for community noise; World Health Organization, Genf April 1999

3.3 Grundlagen der Schallimmissionen

Lästig empfundene Geräuschimmissionen werden als Lärm bezeichnet. Dabei handelt es sich also nicht um einen rein physikalischen Begriff, sondern um einen Ausdruck für ein subjektives Empfinden. Dieses ist abhängig von verschiedenen Einflüssen, wie z.B. vom Informationsgehalt oder dem Spektrum (Frequenzzusammensetzung).

Zur zahlenmäßigen Beschreibung von zeitlich schwankenden Geräuschimmissionen, wie beispielsweise dem Straßen- und Schienenverkehr, wird der A-bewertete Mittelungspegel herangezogen. In seine Höhe gehen Stärke und Dauer jedes Schallerignisses während des Zeitraumes ein, über den gemittelt wird.

Die A-Bewertung ist eine Frequenzbewertung die dem menschlichen Hörempfinden näherungsweise angepasst ist. Aus dem Mittelungspegel wird mit weiteren Zu- bzw. Abschlägen (z.B. für Impuls- / Ton- / Informationshaltigkeit, je nach Regelwerk) der Beurteilungspegel L_r gebildet, der mit schalltechnischen Orientierungswerten bzw. Immissionsricht- oder -grenzwerten zu vergleichen ist. In zahlreichen Untersuchungen wurde eine gute Korrelation des Beurteilungspegels mit dem Lästigkeitsempfinden festgestellt. Diese Größe dient daher, getrennt für die Tageszeit (06:00 bis 22:00) Uhr bzw. Nachtzeit (22:00 bis 06:00) Uhr, in Deutschland generell als Bemessungsgröße für Schallimmissionen.

3.4 Beurteilungskriterien Verkehrslärm

Als Grundlage für die Beurteilung der durch Straßen- und Schienenverkehrslärm ausgehenden Geräusche dient die mit der Bekanntmachung Nr. II B 8-4641.1-001/87 des Baye-

rischen Staatsministeriums des Innern eingeführte DIN 18005-1 „Schallschutz im Städtebau“ nebst zugehörigen Beiblatt 1 [2].

Die Orientierungswerte des Beiblatts 1 zu DIN 18005-1, als Maßstab für die Beurteilung der festgestellten Lärmimmissionen, sind als ein in der Planung zu berücksichtigendes Ziel anzusehen, von dem im Einzelfall nach oben (jedenfalls bei Verkehrslärmeinwirkungen) und unten abgewichen werden kann. In den Fällen, in denen die Orientierungswerte überschritten werden, sollen die Lärmeinwirkungen grundsätzlich durch Lärm-minderungsmaßnahmen an der Quelle oder im Schallausbreitungsweg verringert werden. Wenn dies z.B. im innerstädtischen Bereich in der Nähe von Verkehrswegen nicht möglich ist, soll ein Ausgleich durch eine geeignete Gebäudeorientierung und/oder eine schalloptimierte Grundrissgestaltung von Wohnungen gesucht werden sowie durch Schallschutzmaßnahmen an Gebäuden (sog. passiver Schallschutz) zumindest unzumutbare Beeinträchtigungen von Aufenthaltsräumen verhindert werden.

Folgende Orientierungswerte (ORW) sind gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005 je nach Nutzungsart zuzuordnen:

Tabelle 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1

Gebietsbeschreibung	Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 in dB(A)	
	Tag	Nacht
bei reinen Wohngebieten (WR), Wochenendgebieten, Ferienhausgebieten	50	40 bzw. 35
bei allgemeinen Wohngebieten (WA), Kleinsiedlungsgebieten (WS) und Campingplatzgebieten	55	45 bzw. 40
bei Friedhöfen, Kleingartenanlagen und Parkanlagen	55	55
bei besonderen Wohngebieten (WB)	60	45 bzw. 40
bei Dorfgebieten (MD) und Mischgebieten (MI)	60	50 bzw. 45
bei Kerngebieten (MK) und Gewerbegebieten (GE)	65	55 bzw. 50
bei sonstigen Sondergebieten, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 bis 65	35 bis 65
bei Industriegebieten (GI)	-	-

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten.

Die Orientierungswerte sollten bereits auf den Rand der Bauflächen oder der überbaubaren Grundstücksflächen in den jeweiligen Baugebieten oder der Flächen sonstiger Nutzung bezogen werden.

Hinweise für die Anwendung der Orientierungswerte (Beiblatt 1 DIN 18005-1):

Die Orientierungswerte sind als eine sachverständige Konkretisierung der Anforderungen an den Schallschutz im Städtebau aufzufassen.

...

Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

...

In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelage, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z.B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen - insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.

Die Orientierungswerte des Beiblatts 1 der DIN 18005-1 für Gewerbelärmeinwirkungen entsprechen dabei überwiegend den Richtwerten der TA Lärm [5]. Um spätere, im Rahmen der Einzelgenehmigungsverfahren (immissionsschutzrechtlich gemäß TA Lärm), nur schwer lösbare Lärmkonflikte im Zuge der Bauleitplanung zu vermeiden, erfordert der Belang des Schallimmissionsschutzes bei Gewerbe und Anlagen einen eher stringenten Nachweis der Einhaltung der einschlägigen Orientierungswerte.

Verkehrslärm:

Insbesondere im Hinblick auf die Einwirkungen aus Verkehrslärm ist im Falle einer Überschreitung der Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 dafür Sorge zu tragen, dass neben den allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse im Sinne von § 1 Abs. 6 Nr. 1 BauGB bzw. § 50 BImSchG auch das darüber hinausgehende Lärmvorsorgeprinzip der Bauleitplanung ausreichend gewürdigt wird. Dabei wird in Plangenehmigungs- oder -feststellungsverfahren von Verkehrswegen wird vielfach davon ausgegangen, dass die Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse im Regelfall noch als gegeben anzusehen sind, solange eine Einhaltung der Immissionsgrenzwerte für Kern-, Dorf- und Mischgebiete von tagsüber 64 dB(A) und nachts 54 dB(A) (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV [3]) gewährleistet ist. In diesem Zusammenhang wird im Leitsatz zum Urteil Az. 4 A 18.04 vom 17.03.2005 des Bundesverwaltungsgerichts folgendes ausgeführt:

"... Für die Abwägung bieten die Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV eine Orientierung. Werden die in § 2 Abs. 1 Nr. 3 der 16.BImSchV für Dorf- und Mischgebiete festge-

legten Werte eingehalten, sind in angrenzenden Wohngebieten regelmäßig gesunde Wohnverhältnisse (vgl. § 1 Abs. 5 Satz 2 Nr. 1 BauGB a.F. / § 1 Abs. 6 Nr. 1 BauGB n.F) gewahrt und vermittelt das Abwägungsgebot keinen Rechtsanspruch auf die Anordnung von Lärmschutzmaßnahmen..."

Dies entspricht näherungsweise den Leitlinien der WHO [22], nach deren Einschätzung Dauerschallpegel über 65 dB(A) als potentiell gesundheitsgefährdend einzustufen sind und daher soweit als möglich vermieden werden sollten. Auch die Erkenntnisse der Lärmwirkungsforschung gehen davon aus, dass bei Pegeln oberhalb 65 dB(A) tagsüber, bzw. 55 dB(A) nachts gesundheitliche Risiken für das Auftreten von Herz-Kreislauf-Erkrankungen deutlich ansteigt und damit Gesundheitsbeeinträchtigungen nicht mehr auszuschließen sind.

Schutzziele in der Bauleitplanung:

Bei der Ausweisung von Wohnbauflächen in der Bauleitplanung ist im Rahmen der Abwägung jedoch dem Lärmvorsorge- und -vermeidungsgedanken u.E. ein höherer Stellenwert als z.B. bei Maßnahmen der Verkehrsinfrastrukturplanung einzuräumen, so dass die Erwartungshaltung an einen besonderen Schutz vor Verkehrslärm sich eher in den Orientierungswerten gem. Bbl. 1 zu DIN 18005 widerspiegelt. Dies bedeutet, dass die Tolerier- und Abwägbarkeit potentieller Überschreitungen der o.g. Immissionsgrenz- bzw. Orientierungswerte sicherlich davon abhängen wird, ob und in welcher Art Maßnahmen zum Schallschutz im Zuge der Planung bereits vorgesehen werden.

3.5 Berechnungsverfahren

In Übereinstimmung mit der DIN 18005-1 [2] werden die mit den o.g. Orientierungs- bzw. Richtwerten zu vergleichenden Beurteilungspegel L_r entsprechend folgenden Vorschriften und Richtlinien berechnet:

- Straßenverkehr: RLS-90 [8]
- Schienenverkehr: Schall03 [10] bzw. Anlage 2 zur 16.BImSchV [3], [4]

Die Berechnungen erfolgen dabei unter Verwendung des Programms Cadna/A^{4.6/}.

4 Schutzbedürftige Gebiete

4.1 Flächennutzung

Gemäß der DIN 18005-1 [2] sind bezüglich der Art der betroffenen baulichen Gebiete und Einrichtungen für die Anwendung der Orientierungswerte bzw. Immissionsgrenzwerte die Festsetzungen in den Bebauungsplänen maßgeblich. Gebiete, für welche keine Festsetzungen bestehen, werden „entsprechend der Schutzbedürftigkeit“ eingestuft.

Das Bau-/Plangebiet liegt im räumlichen Geltungsbereich des in Aufstellung befindlichen Bebauungsplanes "*Zwischen Loischachaustraße und Bahnlinie*", wobei als Art der baulichen Nutzung ein Mischgebiet (MI) festgesetzt werden soll.

4.2 Immissionsorte

Zur Beurteilung der schalltechnischen Situation werden basierend auf den vorliegenden Grundrissvorschlägen der geplanten Wohn-/Geschäftshäuser gemäß Entwurfsplanung [c] Immissionspunkte für schutzbedürftige Räume der entsprechenden Fassadenbereiche herangezogen. Zudem werden Rasterimmissionspegel bzw. Linien gleichen Beurteilungspegels (Isophonen) berechnet.

Anmerkung:

Für die Beurteilung der schalltechnischen Situation durch Straßen- und Schienenverkehrslärm ist gemäß 16.BImSchV [3] bzw. deren zugrunde liegender Richtlinien bei Gebäuden der Aufpunkt jeweils in Höhe der Geschosdecke bzw. 0,2 m über Fensteroberkante des schutzbedürftigen Raumes anzunehmen.

5 Schallemissionen

5.1 Straßenverkehrslärm

Ausgangsgröße für die Berechnung der Beurteilungspegel aus Straßenverkehr ist der Emissionspegel. Er ist definiert als Mittelungspegel über die Beurteilungszeiträume tagsüber bzw. nachts in 25 m Abstand seitlich von der Achse des betrachteten Verkehrsweges bei freier Schallausbreitung und bezieht sich auf eine Höhe von 3,5 m über der Straßenoberkante. Der Emissionspegel ist ein Maß für die von einem Streckenabschnitt ausgehende Schallbelastung, unabhängig von der Topographie und den örtlichen Gegeben-

heiten. Er wird wesentlich bestimmt durch Anzahl, Art und Geschwindigkeit der verkehrenden Fahrzeuge.

Bei den bezüglich der Geräuscheinwirkung auf das Planareal maßgeblichen Straßenverkehrswegen handelt es sich um:

- Bundesstraße B 2 bzw. hier innerorts Münchner Straße

Andere benachbarte (Neben-)Straßen können im Rahmen dieser Untersuchung u.E. unberücksichtigt bleiben, da diese im Vergleich zu o.g. Verkehrswegen als schalltechnisch untergeordnet einzustufen sind sowie tlw. große räumliche Abstände zum Plangebiet aufweisen und/oder größtenteils durch bestehende Bebauung abgeschirmt werden.

Im Folgenden werden die Emissionsansätze (Verkehrsmengen und weitere Parameter) der relevanten Straßenzüge beschrieben:

1) maßgebliche Straßenverkehrswege

Bei dem bezüglich der Geräuscheinwirkung auf das Bau-/Plangebiet maßgeblichen Verkehrsweg handelt es sich um:

Tabelle 2: Übersicht maßgebliche Verkehrswege

Nr.	maßgeblicher Verkehrsweg	Anmerkung/örtliche Gegebenheiten
1	Bundesstraße B 2 bzw. innerorts Münchner Straße	etwa 250 m südlich des Plangebietes befindet sich die Einmündung/Zusammenführung mit B 23 die Münchner Straße wird voraussichtlich nach Inbetriebnahme der B 2 neu (Ortsumfahrung Oberau) als Landes- oder Kreisstraße umgewidmet

Anmerkung:

Bis Fertigstellung der Ortsumfahrung etwa Ende 2021 ist im Plangebiet aus dem derzeitigen Verkehrsaufkommen mit höheren Immissionen als für den Prognosehorizont auszugehen. Jedoch ist u.E. selbst bei zügiger Umsetzung des gegenständlichen Bauleitplanverfahrens und umgehender Errichtung/Bezug darin geplanter Wohngebäude die schalltechnische Situation in der Übergangszeit noch als verträglich anzusehen (vgl. vorausgehende schalltechnische Untersuchungen [a] vor Baubeginn zur Ortsumfahrung der B 2 Oberau).

Andere benachbarte (Neben-)Straßen können im Rahmen dieser Untersuchung u.E. unberücksichtigt bleiben, da diese tlw. einen großen räumlichen Abstand zum Plangebiet aufweisen und/oder größtenteils durch bestehende Bebauung abgeschirmt werden.

2) Verkehrsmengengerüst

Die nachfolgend für den Emissionsansatz aufgeführten Verkehrszahlen der genannten maßgeblichen Straßenverkehrswege basieren auf der Verkehrsprognose zum Planstellungsverfahren Ortsumfahrung B 2 Oberau [e]. Für den relevanten Straßenabschnitt „Münchner Straße“ wird in [e] für das Bezugsjahr 2020/25 als durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke DTV mit 6400 Kfz (unabhängig von der Fahrtrichtung bzw. beide zusammengefasst) angegeben. In Verbindung mit den nachfolgend beschriebenen Ausgangsdaten gemäß Pkt. 3) und 4) wird die Schallemission der Straßenverkehrswege nach der Richtlinie RLS-90 [8] berechnet.

3) Verkehrszahlen, Lkw-/Schwerlastanteile

Die maßgeblichen stündlichen Verkehrsstärken M_T , M_N tagsüber/nachts werden gemäß RLS 90 [8] für „Landesstraße“ aus o.g. DTV [e] ermittelt. Aufgrund der in mehreren Bereichen nicht parallel verlaufenden Fahrspuren Richtung Nord und Richtung Süd werden die Fahrwege getrennt abgebildet, wobei die Verkehrszahlen in beiden Richtungen gleich bzw. jeweils die Hälfte der M_T , M_N angenommen werden. Für die Schwerverkehrslast- bzw. Lkw-Anteile wird in [e] $p_T = 4,5 \%$ und $p_N = 5 \%$ angegeben.

4) Fahrbahnarten (Belag), Geschwindigkeit und Steigungen

Als relevante Größen bei der Emissionsberechnung sind der Einfluss des Fahrbahnoberbaus sowie die Fahrgeschwindigkeit zu berücksichtigen. Die Werte D_{Stro} für unterschiedliche Bauarten können der Anlage 1, Tabelle B zur 16. BImSchV [3] bzw. der RLS-90 [8] Tabelle 4, Seite 14 entnommen werden. Für die hier relevanten Straßenverkehrswege gilt eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h (innerorts). Für den Untersuchungsbereich wird als Fahrbahnbelag Asphaltbeton 0/11 angesetzt. Aufgrund der o.g. Höchstgeschwindigkeit ergibt sich nach RLS-90 ein Korrekturwert für diese Straßenoberfläche von $D_{Stro} = 0 \text{ dB(A)}$ ($\leq 60 \text{ km/h}$).

Im Bereich des Bau-/Plangebietes besitzen die Verkehrswege eine geringe Steigung von $\leq 5 \%$, so dass der entsprechende Zuschlag nach RLS-90 mit $D_{Stg} = 0 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt wird.

5) Schallemissionspegel $L_{m,E}$ nach RLS-90 maßgebliche(r) Straßenverkehrsweg(e)

Unter Berücksichtigung der Ausgangsdaten und Randbedingungen gemäß Pkt. 2) bis 4) ist demnach von nachfolgenden Schallemissionspegeln tagsüber/nachts für den relevanten Straßenverkehrsweg nach 1) für den Prognosehorizont 2025 auszugehen:

Tabelle 3: Emissionspegel des relevanten Straßenverkehrsweges, Prognosefall 2025

Straßenverkehrsweg	$L_{m,E}$		DTV (2025) Kfz/24h	M_{Tag} tagsüber Kfz/h	M_{Nacht} nachts Kfz/h	Lkw- Anteil tagsüber p_T [%]	Lkw- Anteil nachts p_N [%]	Straßengattung nach RLS-90	zulässige Höchst- geschwindigkeit in km/h
	tagsüber dB(A)	nachts dB(A)							
Münchner Straße (B2) Richtung Nord	56,5	48,0	3200	192	25,6	4,5	5,0	Landes- straße	50
Münchner Straße (B2) Richtung Süd	56,5	48,0	3200	192	25,6	4,5	5,0	Landes- straße	50

Es zeigt sich, dass der Emissionspegel der relevanten Straßenzüge tagsüber um etwa 8,5 dB(A) über dem Nachtwert liegt.

Als Ausgangsbasis zur Ermittlung/Prüfung der bestehenden Schallimmissionen aus Straßenverkehrslärm im Untersuchungsgebiet werden die in obiger Tabelle aufgeführten Emissionspegel ($L_{m,E}$) angesetzt.

6) lichtzeichengeregelte Kreuzungen:

An der Ortsdurchfahrt Oberau, einschließlich Einmündung B23 in die B2 wird der Kreuzungsverkehr nicht mittels Lichtzeichen (Ampeln) geregelt. Im Bereich des Bahnübergangs der Loischachaustraße mit Zugang zu den Bahnsteigen besteht jedoch an der B2 bzw. Münchner Straße eine Fußgänger-Ampel, die auf Anforderung geschaltet wird. Aufgrund des Abstandes von etwa 70 m zum geplanten Mehrfamilienhaus bzw. etwa 140 m zum nächstgelegenen EFH im Plangebiet sind zur Berechnung der Beurteilungspegel L_r jedoch entsprechende Zuschläge K für die erhöhte Störwirkung bei lichtzeichengeregelten Kreuzungen und Einmündungen gemäß RLS-90, Tabelle 2, S.12 hieraus nicht zu berücksichtigen bzw. mit $K = 0$ dB(A) anzusetzen.

Anmerkung Zuschlag lichtzeichengeregelte Kreuzung:

Es handelt sich hierbei um einen immissionseitig, in Abhängigkeit des Abstandes zwischen Immissionsort und kreuzenden/zusammentreffenden Fahrstreifen zu berücksichti-

genden Zuschlag auf den Beurteilungspegel (nicht auf den Emissionspegel einer Straße).

5.2 Schienenverkehrslärm

Im Folgenden werden die Emissionsansätze zum Schienenverkehrslärm (Verkehrsmengen und weitere Parameter) beschrieben:

Ausgangsgröße für die Berechnung der Beurteilungspegel aus Schienenverkehr gemäß aktueller Schall03 [10] ist der längenbezogene Schalleistungspegel, der streckenabschnittsweise in Oktavbändern im Frequenzbereich 63 Hz bis 8kHz für den Tages- und Nachtzeitraum ermittelt wird. Dieser wird aus dem längenbezogenen Schalleistungspegel je Fahrzeug-Kategorie bestimmt, wobei eine einzelne Zugvorbeifahrt (Zug-Einheit) aus unterschiedlichen Fahrzeugkategorien (Fz-KAT) zusammengesetzt sein kann. Hierbei wird auch die unterschiedliche Höhe der fahrzeugspezifisch beitragenden Schallquellen berücksichtigt. Die charakteristische, von der Strecke ausgehende Schallabstrahlung ergibt sich durch energetische Summation über alle Oktavbänder und Teilquellen. Sie wird wesentlich bestimmt durch die Art, Menge und Geschwindigkeit der auf dem jeweiligen Streckenabschnitt verkehrenden Fahrzeug-Einheiten. Hinzukommen Korrekturen für Fahrbahnart, Brücken sowie ton-, impuls- und informationshaltige Geräusche (z.B. bei Kurvenfahrgeräuschen in engen Radien).

Der analog zum Straßenverkehr bislang nach der „alten“ Berechnungsvorschrift (Grundlage [9] von [a]) herangezogene der Emissionspegel $L_{m,E}$, der sich auf eine Höhe von 3,5 m über der Schienenoberkante in 25 m Abstand seitlich von der Achse bezieht, wird nicht mehr explizit herangezogen, sondern durch den o.g. längenbezogenen Schalleistungspegel ersetzt. Im Dezember 2014 wurde mit Verordnung [4] die Anwendung der neuen Schall03 [10] ab Januar 2015 gesetzlich festgelegt. Eine Berücksichtigung der Besonderheiten des Schienenverkehrs durch den sog. „Schienenbonus“ wird dabei nicht mehr vorgesehen.

1) Fahrzeugbedingte Emissionen

Grundlage für die Emissionsberechnung aus Schienenverkehr bilden Schall03-Zugzahlen der Strecke München - Mittenwald für den Prognosehorizont 2025, die durch die DB Netz AG (Regionalbereich Süd, Fahrplan) zur Verfügung gestellt wurden [f] (vgl. Anhang 3).

Unter Berücksichtigung der nachfolgend beschriebenen Ausgangsdaten wird die Schall-

emission bzw. der längenbezogene Schallleistungspegel $L_{W,eq}$ durch Schienenverkehr gemäß Schall 03 [10] berechnet.

Tabelle 4: Emission Schienenverkehr, Strecke München - Mittenwald, Prognosehorizont 2025

Bezeichnung	Lw,eq'		Zugklassen							
	Tag	Nacht	Gatt.	Anzahl Züge			v (km/h)	nAchs	Lw,eq,i' (dBA)	
	(dBA)	(dBA)		Tag	Abend	Nacht			Tag	Nacht
Schiene Ost_südlicher Teil	77,3	73,1	RB-ET-DT	11	0	2	100		70,9	66,5
			RE-ET-DT	16	0	3	100		72,6	68,3
			RE-ET TT	5	0	1	100		69,3	65,3
			RE-E	5	0	1	100		71,6	67,6
Schiene Ost_Bahnübergang	82,2	78,1	RB-ET-DT	11	0	2	100		70,9	66,5
			RE-ET-DT	16	0	3	100		72,6	68,3
			RE-ET TT	5	0	1	100		69,3	65,3
			RE-E	5	0	1	100		71,6	67,6
Schiene Ost_nördlicher Teil	77,3	73,1	RB-ET-DT	11	0	2	100		70,9	66,5
			RE-ET-DT	16	0	3	100		72,6	68,3
			RE-ET TT	5	0	1	100		69,3	65,3
			RE-E	5	0	1	100		71,6	67,6
Schiene West_südlicher Teil	77,6	74,0	RB-ET-DT	11	0	3	100		70,9	68,3
			RE-ET-DT	16	0	4	100		72,6	69,5
			RE-ET TT	6	0	1	100		70,1	65,3
			RE-E	6	0	1	100		72,4	67,6
Schiene West_Bahnübergang	82,6	78,9	RB-ET-DT	11	0	3	100		70,9	68,3
			RE-ET-DT	16	0	4	100		72,6	69,5
			RE-ET TT	6	0	1	100		70,1	65,3
			RE-E	6	0	1	100		72,4	67,6
Schiene West_nördlicher Teil	77,6	74,0	RB-ET-DT	11	0	3	100		70,9	68,3
			RE-ET-DT	16	0	4	100		72,6	69,5
			RE-ET TT	6	0	1	100		70,1	65,3
			RE-E	6	0	1	100		72,4	67,6

*inkl. Zuschläge für Fahrbahnart, Brücke etc.

Es zeigt sich, dass der Emissionspegel des Schienenverkehrs tagsüber um weniger als 5 dB(A) über dem Nachtwert liegt.

Bemerkung:

Aufgrund des räumlichen Abstands zwischen Schienenweg und Plangebiet bzw. bedingt durch die im relevanten Abschnitt zweigleisige Streckenführung werden die Zugzahlen im Sinne einer oberen Abschätzung sowie gemäß [f] auf die einzelnen Gleise/Fahrtrichtungen im Berechnungsmodell zu 50 % aufgeteilt. Da jedoch das zum Plangebiet entfernter liegende, westliche Gleis als „Durchfahrgleis“ benutzt wird bzw. gemäß aktuellem Fahrplan nahezu alle Züge dieses Gleis benutzen wird bei einer ungeraden Anzahl von Zugfahrten die jeweils verbleibende Fahrt auf das westlich gelegene Gleis gelegt.

2) Fahrbahnarten, Bahnübergänge:

Die in o.g. Tabelle 4 aufgeführten Emissionswerte gelten für die Fahrbahnart „Schwellengleis im Schotterbett“. Für andere Fahrbahnarten sind Pegelkorrekturen nach Tabelle 7

aus [10] vorzunehmen. Im Bereich der Bahnüberquerung der Loischachaustraße wird daher als Fahrbahnart „Bahnübergang“ mit entsprechenden Korrekturen nach Zeile 5 und 6 der Tabelle 7 aus [10] berücksichtigt. In der nachfolgenden Tabelle werden vorhandene Bahnübergänge sowie deren Kategorisierung entsprechend Tabelle 7 aus [10] dargestellt:

Tabelle 5: Streckenabschnitte von „Schwellengleis im Schotterbett“ abweichenden Fahrbahnarten

Ifd. Nr.	Streckenabschnitt	Länge	Pegelkorrekturen gem. Schall 03 [10]
1	Bahnüberquerung Loischachaustraße	ca. 14 m	spektral je Teilquelle nach Zeile 5 und 6 der Tabelle 7 aus [10]

3) Brücken

Die Schallemissionen bei Brückenbauwerken werden durch eine frequenzunabhängige Korrektur K_{Br} berücksichtigt, die auch die potentiell höhere Störwirkung aufgrund tieffrequenter Geräuschanteile beinhaltet. Maßnahmen, die zu einer Minderung der Schallemission einer Brücke führen, werden durch eine weitere Korrektur K_{LM} berücksichtigt und sind als Schallschutzmaßnahme zu betrachten. Im Einwirkungsbereich zum gegenständlichen Bebauungsplan befinden sich keine Brückenbauwerke.

4) Auffälligkeit von Eisenbahngeräuschen

Ton-, impuls- oder informationshaltige Geräusche von Teilstrecken oder Teilflächen werden für Radien < 500 m über einen frequenzunabhängigen Zuschlag K_{LA} nach Tabelle 11 aus [10] zum Schalleistungspegel abgebildet. Falls dauerhaft wirksame Vorkehrungen gegen das Auftreten von Quietschgeräuschen getroffen werden, ist eine zusätzliche Pegelkorrektur K_{LA} vorzunehmen.

Im relevanten Streckenbereich befinden sich keine Abschnitte/Bereiche mit Radien < 500 m, daher sind keine entsprechenden Korrekturen erforderlich.

6 Schallimmissionen

Für die Ermittlung der Schallimmissionen aus Straßen- und Schienenverkehrslärm werden Einzelpunktberechnungen an maßgeblichen Fassaden und Stockwerken der geplanten Wohnhäuser innerhalb des in Aufstellung befindlichen Bebauungsplanes durchgeführt sowie Rasterlärmpegel berechnet.

Der Schallausbreitungsrechnung liegt ein dreidimensionales Geländemodell zugrunde und berücksichtigt die vorhandenen topographischen Gegebenheiten bzw. die aktuelle technische Planung. Insbesondere werden folgende Abschirmungen auf dem Ausbreitungsweg bei den Berechnungen berücksichtigt:

- Gebäudehöhen und Schallschutzmaßnahmen im Bestand gemäß Einschätzung vor Ort sowie [g]
- geplante Gebäudehöhen und Ausrichtungen der Wohn-/Geschäftshäuser sowie Nebengebäude mit Pultdach und Firstwand entlang der Grundstücksgrenze zur Bahnanlage, gemäß Entwurf zum Bebauungsplan (Stand: 20.07.2018 [c]), Firsthöhe $H=5\text{m}$
- sowie die bestehende Topografie innerhalb und außerhalb des Plangebietes

Im Hinblick auf die akustischen Eigenschaften der maßgeblichen Gebäudefassaden wird überwiegend von glatten Fassaden mit einem Absorptionsgrad $\alpha = 0,21$ ausgegangen.

6.1 Einwirkungen durch Straßen- und Schienenverkehr - ohne aktiven Schallschutz

Es zeigt sich, dass im Plangebiet mit tlw. erheblichen Einwirkungen bzw. Beeinträchtigungen aus Geräuschen durch die Bahnlinie München - Mittenwald zusammen mit der Münchner Straße zu rechnen ist. Aus den Linien gleicher Beurteilungspegel (Isophonen, beispielweise für eine Höhe von 5 m über Gelände) lässt sich für das betroffene Grundstück Fl.-Nr. 542/4, 542/42 mit 248/135 und 248/217 ohne Berücksichtigung der vorgesehenen Bebauung (d.h. bei unbebautem Grundstück) folgendes ableiten:

- Die Orientierungswerte (ORW) nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 für ein Mischgebiet (MI) von tagsüber 60 dB(A), nachts 50 dB(A) können im gesamten Umgriff des Plangebietes nicht eingehalten werden.
- Die als obere Anhaltswerte anzusehenden gebietsspezifischen Immissionsgrenzwerte (IGW) nach Verkehrslärmschutzverordnung von tagsüber 64 dB(A), nachts 54 dB(A) werden zwar tagsüber bereits ab etwa 23 m Abstand (südlicher Bereich) bzw. 25 m (nördlicher Bereich) Abstand zum nächstgelegenen Gleis, nachts jedoch nur am nordöstlichen Rand des Planareals eingehalten.

Im Einzelnen ergibt sich dabei unter Berücksichtigung der schalltechnischen Orientierungswerte (ORW) nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 [2] bzw. der um 4 dB(A) höher liegenden und als obere Anhaltswerte anzusehenden Immissionsgrenzwerte (IGW) der

16. BImSchV [3] für die einzelnen Fassadenseiten der geplanten Wohn-/Geschäftshäuser - mit Berücksichtigung der Eigenabschirmung und Abschirmung durch die geplanten Nebengebäude entsprechend den Planungsvorgaben/Baukörpervorschlägen [b] bzw. Entwurf des Bebauungsplanes [c], Höhe der Nebengebäude $H=5\text{m}$ - innerhalb des in Aufstellung befindlichen Bebauungsplanes "Zwischen Loisachauenstraße und Bahnlinie" folgende schalltechnische Situation:

a) Westfassaden:

Die Westfassade des geplanten Mehrfamilienhauses Süd (südlich der Gewerbeeinheit) ist aufgrund deren Lage dem Straßen- und Schienenverkehrslärm zugewandt und somit unmittelbar ausgesetzt. Hierbei ist mit Beurteilungspegeln von tagsüber bis zu 66 dB(A), nachts bis zu 62 dB(A) zu rechnen.

Auch an den Westfassaden der weiter nördlich gelegenen Mehrfamilienhäuser (MFH1 N, 2 M und 3 S) ist mit Beurteilungspegeln von tagsüber bis zu 62 dB(A), nachts bis zu 58 dB(A) zu rechnen.

Die gebietsspezifischen Orientierungswerte (ORW) nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 für ein Mischgebiet (MI) von tagsüber 60 dB(A), nachts 50 dB(A) werden damit lediglich tagsüber an den Westfassaden im EG und tlw. 1.OG der nördlich gelegenen MFH 1 bis 3 eingehalten, jedoch nachts an deren Westfassaden um bis zu 8 dB(A) und am MFH Süd um bis zu 12 dB(A) deutlich überschritten. Dementsprechend werden die Immissionsgrenzwerte (IGW) nach 16. BImSchV für ein Mischgebiet (64/54 dB(A) tagsüber/nachts) tagsüber an MFH 1 bis 3 bereits eingehalten jedoch an MFH Süd noch um bis zu 2 dB(A) überschritten. Nachts werden die IGW noch tlw. um bis zu 4 dB(A) bzw. an MFH Süd um bis zu 8 dB(A) überschritten.

b) Nord- und Südfassaden:

Die Nord- und Südfassaden erfahren etwa gleichermaßen durch Eigenabschirmung der Gebäude selbst eine spürbare Pegelminderung gegenüber den Westfassaden. Hierbei ist mit Beurteilungspegeln von tagsüber bis 62 dB(A), nachts bis 58 dB(A) zu rechnen. Damit können an den Nord- und Südfassaden die gebietsspezifischen ORW nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 nur tlw. tagsüber und in geringem Maße auch nachts eingehalten werden. Die entsprechenden IGW nach 16. BImSchV werden dabei tagsüber durchgehend sowie tlw. auch nachts eingehalten.

c) Ostfassaden:

Hierbei handelt es sich um die beiden Verkehrswegen abgewandten Fassaden der geplanten Wohngebäude. Infolge des größeren räumlichen Abstandes zu den Schallquellen in Verbindung mit der Eigenabschirmung durch die Gebäude selbst sind dort bereits deutlich geringere Beurteilungspegel tagsüber bis zu 49 dB(A), nachts bis zu 43 dB(A) zu erwarten. Damit können an den Ostfassaden sowohl die gebietsspezifischen ORW nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 als auch die entsprechenden IGW nach 16. BImSchV eingehalten bzw. unterschritten werden.

Die detaillierten Berechnungsergebnisse für die einzelnen Fassaden der geplanten Wohngebäude ohne aktiven Schallschutz zeigt Tabelle A1 im Anhang.

6.1.1 Maßnahmen für einen verbesserten Schallschutz

Die Ergebnisse verdeutlichen, dass im Umgriff des gegenständlichen Bebauungsplanes sowohl tagsüber als auch nachts mit deutlichen Überschreitungen der schalltechnischen Anforderungskriterien durch Einwirkungen aus Verkehrslärm zu rechnen ist. Zur Verbesserung der schalltechnischen Situation aus Verkehrsgeräuschen sind daher geeignete Schallschutzmaßnahmen erforderlich. Von folgenden Grundsätzen wird hierbei ausgegangen:

1. Dauerschallpegel von über 65 dB(A) tagsüber und/oder 55 dB(A) nachts sind nach Einschätzung der Weltgesundheitsorganisation (WHO) sowie aktueller Erkenntnisse der Lärmwirkungsforschung als potentiell gesundheitsgefährdend einzustufen und sind daher soweit möglich zu vermeiden.
2. In Ausnahmefällen kann davon ausgegangen werden, dass bei einer Einhaltung der Immissionsgrenzwerte für Kern-, Dorf- und Mischgebiete von tagsüber 64 dB(A) und nachts 54 dB(A) (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV [3]) die Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse zwar noch gewährleistet sind, dem Vorsorgeprinzip im Zuge der Bauleitplanung möglicherweise jedoch noch nicht ausreichend Rechnung getragen wird.
3. An den maßgeblich betroffenen Fassaden, an denen die gebietsspezifischen Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 um mehr als 4 dB(A) - und somit der im Rahmen der Abwägung als oberer Anhaltswert anzusehende Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV - überschritten werden, ist durch aktive Schallschutzmaßnahmen

und/oder geeigneten Maßnahmen am Objekt sicherzustellen, dass ein der Nutzung entsprechender ausreichend niedriger Innenpegel innerhalb der Räumlichkeiten gewährleistet wird. Dies gilt insbesondere bei einer Überschreitung des nächtlichen Orientierungswertes (ORW) um mehr als 4 dB(A) und unabhängig von der Gebietsnutzung im Regelfall bei Beurteilungspegeln größer oder gleich 50 dB(A) nachts.

4. Grundsätzlich ist gemäß Anlage 4.2/1, Ziffer 5b der Bayerischen Bauordnung [7] bei Aufenthaltsräumen in Wohnungen, Übernachtungsräumen, Unterrichtsräumen und ähnlichen Räumen ab einem MALP ≥ 61 dB(A) ein Nachweis zu Schutz gegen Außenlärm nach DIN 4109 [15] zu führen. Dies trifft ab Lärmpegelbereich III nach DIN 4109 zu.

Bemerkung:

Verbindliche gesetzliche Regelwerke oder Normen ab wann eine Orientierung auf die lärmabgewandte Fassade oder der Einbau von schalldämmten Lüftungseinrichtungen zwingend erforderlich ist, existieren derzeit nicht. Hilfsweise kann hierzu die VDI 2719 herangezogen werden, die vor dem Hintergrund anzustrebender maximaler Innenpegel davon ausgeht, dass bei Außengeräuschpegeln oberhalb 50 dB(A) schalldämmende, fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen notwendig werden.

zu 1:

Die vorliegende Untersuchung zeigt, dass an den der Bahnlinie nächstgelegenen Gebäuden bzw. Fassaden innerhalb des in Aufstellung befindlichen Bebauungsplanes "*Zwischen Loisachauenstraße und Bahnlinie*" die unter Kriterium 1 genannten Dauerschallpegel von tagsüber 65 dB(A) mit Ausnahme des MFH Süd eingehalten, von nachts 55 dB(A) jedoch an den Fassadenbereichen West und Nord des MFH 1 Nord, Fassadenbereich West des MFH 2 Mitte, Fassadenbereiche West und Süd des MFH 3 sowie Fassaden Nord, West und Süd des MFH Süd überschritten werden.

Der o.g. Anhaltswert der WHO für den maximalen Dauerschallpegel von tagsüber 65 dB(A) wird mit Ausnahme Westfassade des MFH Süd im Plangebiet eingehalten, der Anhaltswert nachts von 55 dB(A) wird jedoch an etwa 30% der Fassadenbereiche in mindestens einem Stockwerk überschritten.

zu 2:

Die Immissionsgrenzwerte für Kern-, Dorf- und Mischgebiete von tagsüber 64 dB(A) und nachts 54 dB(A) der 16. BImSchV bzw. der im Rahmen der Abwägung als oberer An-

haltswert anzusehende Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV (hier: nachts 54 dB(A)) werden an den bereits unter zu 1: genannten Immissionsorten nicht eingehalten.

zu 3:

Vom dritten Grundsatz, insbesondere letzter Satz: „...bei einer Überschreitung...unabhängig von der Gebietsnutzung im Regelfall bei Beurteilungspegeln ≥ 50 dB(A) nachts.“ sind im Plangebiet ohne aktive Schallschutzmaßnahmen alle Anwesen an mindestens zwei Fassaden betroffen.

aktiver Schallschutz:

Vor dem Hintergrund der größtenteils deutlichen Überschreitungen der Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 werden für die weitere Abwägung mögliche aktive Schallschutzmaßnahmen mit dem Ziel einer verbesserten schalltechnischen Situation für die geplante Bebauung bzw. Nutzung aufgezeigt und erörtert. Dies sind:

1) Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h auf 30 km/h

Die Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf der Münchner Straße im Bereich des Plangebietes von derzeit 50 km/h auf höchstens 30 km/h wäre im vorliegenden Fall eine nur in geringem Maße lärmtechnisch wirkungsvolle Maßnahme, da der Schienenweg insbesondere nachts den Beurteilungspegel deutlich bestimmt.

2) Einsatz lärmindernder Fahrbahnbeläge (ggf. in Verbindung mit Pkt. 1)

Eine weitere Möglichkeit wäre der Einsatz eines lärmindernden Fahrbahnbelags auf der Münchner Straße im Bereich des Plangebietes mit ausreichender Überstandslänge. Mit einer entsprechend für den Einsatzzweck optimal ausgewählten lärmindernden Asphaltdeckschicht (hier: für eher langsam rollender Verkehr, innerorts) liegt gemäß Literatur das Lärminderungspotential etwa im Bereich zwischen 3 dB(A) bis 5 dB(A). Hierbei wäre nur tagsüber eine ggf. spürbare Minderung der Beurteilungspegel für den vorgesehenen Bebauungsplan zu erwarten, da nachts der Schienenverkehr den Pegel deutlich bestimmt.

3) ausreichende Schutzabstände zw. Verkehrsweg und Wohnbebauung

Abrücken der geplanten Wohnbebauung

Auch stellt das Abrücken der geplanten Wohnbebauung vom schalltechnisch dominierenden Verkehrsweg (Bahnlinie *München - Mittenwald*) eine theoretisch denkbare Möglichkeit des aktiven Schallschutzes dar. Aufgrund der begrenzt zur Verfügung stehenden

Bauquartiersfläche erscheint diese Maßnahme unter städtebaulichen wie wirtschaftlichen Gesichtspunkten wenig zielführend (Verzicht auf mehr als 50% der Wohneinheiten).

4) Errichtung von Schallschutzwänden

Vorbemerkung:

Um die schalltechnische Situation für die geplanten (Wohn-)Gebäude zu verbessern, erscheint die Errichtung einer Schallschutzwand, eines Walls oder einer Wall-Wandkombination etc. unmittelbar entlang der Bahnlinie zweckmäßig.

Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten sowie unter Berücksichtigung der geplanten Bebauung inkl. Zuwegung zu den Grundstücken werden aktive Schallschutzmaßnahmen in Form von Nebengebäuden bereits geplant, jedoch zunächst nicht ausreichend wirksam. Weitere aktive Schallschutzmaßnahmen in Form von Schallschutzwänden/-wällen entlang der westlichen Grenze des Bebauungsplanumgriffes als Lückenschlüsse oder ggf. in Bereichen als Ersatz für Nebengebäude werden für grundsätzlich denk- und umsetzbar sowie als zielführend erachtet sowie nachfolgend in ihrer Wirksamkeit untersucht. Auch eine Erhöhung der Nebengebäude bzw. deren Firstwandhöhe entlang der Grundstücksgrenze zum Bahngelände wird in die weitere Untersuchung einbezogen.

Vollschutz:

Unabhängig der o.g. Ausführungen wäre für einen Vollschutz des Bereiches nördlich der Lagerhalle bzw. zur vollumfänglichen Einhaltung der gebietsspezifischen Orientierungswerte (ORW) nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 für ein Mischgebiet von tagsüber 60 dB(A), nachts 50 dB(A) dort eine ggf. beidseitig hochabsorbierende Schallschutzwand mit einer Mindesthöhe von $H = 6,5$ m über Schienenoberkante entlang des Bahngrundstückes inkl. entsprechender Überstandslänge, also mit einer Länge von 120 m (ggf. abzüglich der Westfassaden Nebengebäude) notwendig. Die Wand müsste unmittelbar an der Nordwest-Ecke der bestehenden Lagerhalle beginnen, über etwa 98 m bis zur Südwest-Ecke des im Norden an den Bebauungsplan angrenzenden Grundstücks („Pro Seniore Residenz“-Wohnanlage, Fl.-Nr. 248/4 u.a.) sowie etwa 10 m auf der Fl.-Nr. 248/4 Richtung Nordosten verlaufen. Für das mit 2 Vollgeschossen und Dachgeschoss geplante Mehrfamilienhaus Süd wäre eine beidseitig hochabsorbierende Schallschutzwand mit einer Mindesthöhe von $H = 9$ m über Schienenoberkante entlang des Bahngrundstückes über etwa 20 m Länge sowie flankierend weitere etwa 13 m Länge im Süden und 11 m Länge im Norden jeweils nach Osten schwenkend, erforderlich.

Optimierter Schallschutz - Vorzugsvariante:

In Abstimmung mit dem Planer bzw. Gemeinde Oberau wird für den Bereich nördlich der Lagerhalle eine Kombination aus Nebengebäuden, tlw. aufgesetzter Schallschutzwand sowie Schallschutzwände als Lückenschluss zwischen Gewerbehalle, Nebengebäuden und in Fortsetzung des Nebengebäudes Nord bis zur Grundstücksgrenze Nord der Fl.-Nr. 248/217 sowie auf Fl.-Nr. 248/4 Richtung Nordosten (Lückenschluss zu bestehender Schallschutzwand [g]), mit einer Höhe von durchgehend 5,5 m über Schienenoberkante (SOK) entlang der Grundstücksgrenze zur Bahn aus städtebaulichen, landschaftsplanerischen und baupraktischen Gesichtspunkten für umsetzbar und auch schalltechnisch als zielführend erachtet. Für das Mehrfamilienhaus Süd ist unter o.g. Gesichtspunkten nur eine Schallschutzwand parallel zum Schienenweg (z.B. Gabionen) denkbar, die mit einer Höhe $H = 5,5$ m über SOK in weniger als 3 m Abstand zum zu schützenden Objekt gestaltet werden soll.

Für die Mehrfamilienhäuser unmittelbar nördlich der Lagerhalle ist damit bereits mit einer deutlichen Verbesserung der schalltechnischen Situation zu rechnen. Für das MFH Süd ist zumindest in den unteren Geschossen, d.h. im EG eine deutliche und im 1.OG eine zur Abwägung ausreichende Verbesserung zu erwarten. Für das DG ist an allen Gebäuden zumindest an der Westfassade eine Abwägung und Umsetzung weiterer Maßnahmen erforderlich.

(zusätzlich) erforderliche Schallschutzmaßnahmen am Gebäude:

Zusätzlich zu den oben aufgeführten aktiven Schallschutzmaßnahmen „Vorzugsvariante“ unter Nr. 4) sowie für den Fall, dass o.g. oder im Rahmen der Abwägung weiter angestrebte aktive Schallschutzmaßnahmen nicht ausreichend wirken oder nicht in Betracht gezogen werden, sind nachfolgende passive Maßnahmen zu beachten:

- (1) Für die besonders betroffenen Fassaden mit Beurteilungspegeln größer 64/50 dB(A) tagsüber/nachts sind im Hinblick auf gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse schutzbedürftige Aufenthaltsräume von Wohnungen (Wohn-, Schlaf- und Kinderzimmer) nur ausnahmsweise anzuordnen bzw. diese sind vorzugsweise auf straßen-/schienenabgewandte Fassadenbereiche hin zu orientieren. Insbesondere ist bei den o.g. besonders belasteten Fassaden ohne weitere Maßnahmen auf eine Anordnung von zum Lüften erforderliche (öffnbare) Fenster von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen grundsätzlich zu verzichten.
- (2) Für die geplante (Wohn-)Bebauung sind die zum Lüften erforderlichen Fenster von

schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen an den jeweils lärmabgewandten Fassaden bzw. Fassaden mit Beurteilungspegeln $\leq 64/50$ dB(A) anzuordnen. Andernfalls ist eine Anordnung nur in Verbindung mit entsprechend dimensionierten Vorbauten zulässig. Konkret wären folgende Maßnahmen denkbar:

- a) Errichtung von schalldämmenden Vorbauten, wie Wintergärten, Doppelfassaden, vollverglaste Loggien oder Erker/Balkone (mit geeigneter schallgedämpfter Belüftung). Der Nachweis einer ausreichenden Gesamtdämmung der betroffenen Fassade inkl. Raumbelüftung ist mit dem Bauantrag zu erbringen.
- b) oder, Anbringung einer Festverglasung/"Prallscheibe" mit entsprechendem Abstand zur Fassade bzw. schutzbedürftigen Fenster, um somit eine Pegelminde rung gegenüber Außenlärm durch Abschirmung (Einfügungsdämpfung) zu bewirken. Die "Prallscheibe" überdeckt dabei umlaufend die Fensteröffnung seitlich um etwa 25 cm und die Überdeckung wird umlaufend schallabsorbierend ausgelegt.

Für den Fall, dass die unter (2) a) und b) aufgeführten Schallschutzmaßnahmen, z.B. aus denkmalpflegerischen, gestalterischen, baupraktischen oder anderen Aspekten nicht umsetzbar sind, kommen letztendlich nur Maßnahmen gemäß folgendem Punkt (3) in Frage.

(3) Wo bei Fassaden mit Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV oder Beurteilungspegeln > 50 dB(A) nachts (unabhängig von der Gebietseinstufung) eine schalltechnisch günstige Orientierung bzw. Maßnahmen gem. (2) a) oder b) nicht möglich sind, müssen die erforderlichen Innenpegel in Schlaf- bzw. Aufenthaltsräumen ausnahmsweise durch eine ausreichende Schalldämmung der Außenbauteile, insbesondere der Fenster, sichergestellt werden. Die hierfür erforderlichen Maßnahmen sind nach Gleichung 6 der DIN 4109-1:2018-01 [19] bzw. nach Tabelle 8 der DIN 4109, November 1989 [15], zu bemessen. Nachdem bei Fenstern die erforderliche Schalldämmung nur im geschlossenen Zustand erreicht wird, ist zur Sicherstellung eines ausreichenden Luftaustausches in Schlaf- bzw. Aufenthaltsräumen bei geschlossenen Fenstern der Einbau schallgedämmter Lüftungseinrichtungen zwingend vorzusehen, so dass die Einhaltung von verträglichen Rauminnenpegeln entsprechend ihrer Schutzbedürftigkeit gewährleistet sind. Ein entsprechender schalltechnischer Nachweis ist hierzu erforderlich und mit Bauantrag vorzulegen. (z.B. auf der Basis der VDI-Richtlinie 2719 oder ähnlicher Regelwerke).

Dem Lüftungskonzept in Verbindung mit den besonders schallgedämpft auszuführenden Lüftungstechnischen Anlagen (Wohnraum-Einzellüfter, Außenluftdurchlässe o.ä.) kommt daher eine besondere Bedeutung zu.

6.2 Einwirkungen durch Straßen- und Schienenverkehr, mit aktivem Schallschutz

Wie die Ergebnisse in Kap. 6.1 zeigen, werden auch tagsüber, jedoch insbesondere nachts die gebietsspezifischen Orientierungswerte (ORW) nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 sowie die gebietsunabhängig nachts heranzuziehenden 50 dB(A) an einem Teil der Fassaden nicht eingehalten bzw. teilweise deutlich überschritten.

Folgende optimierte sowie mit den Planungsbeteiligten abgestimmte konstruktive Maßnahmen zur schalltechnischen Verbesserung werden deshalb dimensioniert, in ihrer schalltechnischen Wirksamkeit untersucht und vorgeschlagen:

konstruktiv optimierte / bauliche Maßnahmen

- I) Errichtung von Nebengebäuden als Grenzbebauung entlang der Grundstücksgrenze West mit Pultdach, Firsthöhe an der Grundstücksgrenze $H=5,5\text{m}$, bahnseitig absorbierende Verkleidung
- II) Errichtung beidseitig absorbierender Schallschutzwände, beginnend an der Nordwest-Ecke der Lagerhalle und Verlauf auf der Grundstücksgrenze West Richtung Norden, jeweils Lückenschluss zu und zwischen den Nebengebäuden sowie in deren Fortsetzung Nord bis zur Grundstücksgrenze Nord der Fl.-Nr. 248/217 und auf Fl.-Nr. 248/4 Richtung Nordosten (hier Lückenschluss in 10m Länge zur bestehenden Schallschutzeinrichtung auf Fl.-Nr. 248/4)
- III) Bei Giebelfassaden der Nebengebäude, z.B. entlang der Grundstücksgrenze zu Fl.-Nr. 542/24 ist zum Lückenschluss die Giebelwand (Bereich Dachschräge) oberhalb des Pultdaches mit einer Schallschutzwand bis zu einer Höhe $H=5,5\text{m}$ zu ergänzen
- IV) Errichtung einer beidseitig absorbierenden Schallschutzwand, beginnend etwa 10 m südlich des geplanten MFH Süd und Verlauf Ri. Norden auf der Grundstücksgrenze zum Bahngelände bis etwa 10 m nördlich dessen Nordfassade ($L \text{ ca. } 35 \text{ m}$, $H \geq 5,5 \text{ m}$ über Schienenoberkante, absorbierende Eigenschaften: beidseitig $\alpha \geq 0,37$).

Tabelle 6: Tabellarische Übersicht aktive Schallschutzmaßnahmen

Lage der aktiven Schallschutzmaßnahme	Angaben zur konstruktiven, akustischen Ausführung
I. Nebengebäude als Grenzbebauung , entlang der Grundstücksgrenze West, mit Pultdach	<ul style="list-style-type: none"> - Höhe Firstwand West $H \geq 5,5$ m über Schienenoberkante, - schalltechnisch geschlossen, - bahnsseitig absorbierende Bekleidung (entspricht gemäß RLS-90 [8] einem Reflexionsverlust ≥ 4 dB^{*)})
II. Schallschutzwände nördlich der Lagerhalle , beginnend an der Nordwest-Ecke der Lagerhalle und Verlauf Richtung Norden auf der Grundstücksgrenze zum Bahngelände	<ul style="list-style-type: none"> - Längen jeweils zum Lückenschluss zwischen den Nebengebäuden, im Norden an Grenze zu Fl.-Nr. 248/4 nach Nordosten abknickend, $L=10$ m Lückenschluss zur bestehenden Schallschutzeinrichtung - Höhe $H \geq 5,5$ m über Schienenoberkante, - schalltechnisch geschlossen, - Eigenschaft: absorbierend (entspricht gemäß RLS-90 [8] einem Reflexionsverlust ≥ 4 dB^{*)}, - flächenbezogene Masse von mindestens $10 \text{ kg/m}^2$², - Bauschalldämm-Maß mindestens $R'_w = 25$ dB
III. Schallschutzwand oberhalb Dachschrägen der Nebengebäude , insbes. an Grundstücksgrenze zu Fl.-Nr. 542/24	<ul style="list-style-type: none"> - Höhe $H \geq 5,5$ m über Schienenoberkante, - schalltechnisch geschlossen, - Eigenschaft: absorbierend (entspricht gemäß RLS-90 [8] einem Reflexionsverlust ≥ 4 dB^{*)})
IV. Schallschutzwand südlich der Lagerhalle , Verlauf auf der Grundstücksgrenze zum Bahngelände, Überstand zum geplanten MFH Süd um 10 m im Norden und 10 m im Süden	<ul style="list-style-type: none"> - Länge $L \geq 35$ m - Höhe $H \geq 5,5$ m über Schienenoberkante - schalltechnisch geschlossen, - Eigenschaft: beidseitig absorbierend (entspricht gemäß RLS-90 [8] einem Reflexionsverlust ≥ 4 dB^{*)}, - flächenbezogene Masse von mindestens 10 kg/m^2, - Bauschalldämm-Maß mindestens $R'_w = 25$ dB

*) z.B. Gabionenwand oder Beton-/Holzkonstruktion, schädliche Umwelteinwirkungen durch Reflexionen insbes. zur bestehenden Bebauung nach Westen sind im vorliegenden Fall nicht zu erwarten, es können tlw. auch transparente Elemente eingesetzt werden

Unter Berücksichtigung der oben genannten Schallschutzmaßnahmen (vgl. auch Lagepläne) ergibt sich nunmehr für die einzelnen Fassadenseiten der geplanten Wohngebäude innerhalb des Bebauungsplanes „Zwischen Loischachaustraße und Bahnlinie“ folgende schalltechnische Situation:

a) Westfassaden:

An der Westfassade des geplanten MFH Süd ist nunmehr im EG mit Beurteilungspegeln von tagsüber bis 49 dB(A), nachts bis zu 44 dB(A) zu rechnen, im 1.OG sind Werte von tagsüber bis zu 57 dB(A), nachts bis zu 51 dB(A) und im 2.OG Werte von tagsüber bis zu 65 dB(A), nachts bis zu 61 dB(A) zu erwarten.

An den Westfassaden der MFH nördlich der Lagerhalle ist im EG mit Beurteilungspegeln von tagsüber bis 49 dB(A) und nachts bis 43 dB(A) zu rechnen, im 1.OG sind Werte von tagsüber bis 53 dB(A) und nachts bis 47 dB(A) zu erwarten. Im 2.OG bzw. DG (Westfassaden der MFH 1 bis 3) sind Werte von tagsüber bis 60 dB(A) und nachts von 53 dB(A) bis zu 54 dB(A) zu erwarten.

² Der angegebene Mindestwert für die flächenbezogene Masse berücksichtigt dabei lediglich die Anforderung im Hinblick auf die akustische Wirkung, jedoch nicht statische Aspekte (z.B. Windlast).

Die gebietsspezifischen Orientierungswerte (ORW) nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 für ein Mischgebiet (MI) von tagsüber 60 dB(A), nachts 50 dB(A) werden damit tagsüber nur im 2.OG des MFH Süd nicht eingehalten, nachts jedoch an MFH Süd im 1.OG noch um 1 dB(A) und im 2.OG um 11 dB(A) überschritten. Dementsprechend werden die Immissionsgrenzwerte (IGW) nach 16. BImSchV für ein Mischgebiet von tagsüber 64 dB(A) und nachts 54 dB(A) im EG und 1.OG eingehalten bzw. deutlich um mindestens 3 dB(A) unterschritten.

Im Dachgeschoss (2.OG) der MFH nördlich der Lagerhalle wird tagsüber der ORW ebenfalls eingehalten, nachts jedoch um 3 dB(A) bis 4 dB(A) überschritten. Die IGW hingegen werden an den MFH 1 bis 3 (nördlich der Lagerhalle) bereits durchgehend eingehalten. Für das Dachgeschoss (2.OG) des MFH Süd sind an der Westfassade Überschreitungen der IGW tagsüber von 1 dB(A) und nachts deutliche Überschreitungen von 7 dB(A) durch städtebaulich vertretbare, optimierte Schallschutzmaßnahmen nicht vermeidbar.

b) Nord- und Südfassaden:

An der Nord- und Südfassade des geplanten MFH Süd ist nunmehr im EG mit Beurteilungspegeln von tagsüber 52 dB(A) bis 54 dB(A), nachts von 47 dB(A) bis 50 dB(A) zu rechnen. Im 1.OG sind Werte von tagsüber bis zu 56 dB(A), nachts bis zu 51 dB(A) zu erwarten und im 2.OG ist mit Werten von tagsüber bis zu 59 dB(A) sowie nachts bis zu 54 dB(A) zu rechnen. An den MFH 1 bis 3 nördlich der Lagerhalle sind Beurteilungspegel tagsüber von 43 dB(A) bis 55 dB(A), nachts von 37 dB(A) bis 47 dB(A) zu erwarten.

Damit werden an den Nord- und Südfassaden die gebietsspezifischen ORW nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 tagsüber durchgehend sowie im EG auch nachts für alle Baukörper eingehalten. Nachts können an MFH Süd Überschreitungen des ORW um 1 dB(A) auftreten. Im 2.OG des MFH Süd sind Überschreitungen des ORW nachts bis 4 dB(A) zu erwarten. Die entsprechenden IGW nach 16. BImSchV werden dabei sowohl tagsüber als auch nachts durchgehend eingehalten.

c) Ostfassaden:

An den Ostfassaden sind mit den konstruktiv/städtebaulich optimierten Schallschutzmaßnahmen Beurteilungspegel von tagsüber bis zu 47 dB(A) und nachts bis zu 42 dB(A) zu erwarten. Damit können an den gesamten Ostfassaden sowohl die gebietsspezifischen ORW nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 als auch die entsprechenden IGW nach 16. BImSchV eingehalten bzw. deutlich unterschritten werden.

Die detaillierten Berechnungsergebnisse für die einzelnen Fassaden der geplanten Wohngebäude mit o.g. optimiertem, aktivem Schallschutz zeigt Tabelle A2 im Anhang.

Fazit:

Es zeigt sich, dass mit den vorgeschlagenen aktiven Schallschutzmaßnahmen im EG und somit auch für den Außenbereich eine deutliche Verbesserung z.B. an den Westfassaden um bis zu 16 dB(A) mit Einhaltung der gebietsspezifischen ORW zu erwarten ist. In Höhe der Fensteroberkante des 1.OG sind Verbesserungen um bis zu 10 dB(A) zu erwarten, die gebietsspezifischen ORW werden nur nachts noch um 1 dB(A) an einem geringen Anteil der Fassadenbereiche (MFH Süd, hier nur tlw.) überschritten. Für das 2.OG sind Verbesserungen von 1 dB(A) bis 4 dB(A) sowie bis auf Fassade West des MFH Süd zumindest noch die Einhaltung der gebietsspezifischen IGW nach 16. BImSchV zu erwarten.

6.2.1 Maßnahmen für einen verbesserten Schallschutz an Gebäuden

Passiver Schallschutz:

Aus geometrischen Gründen ist trotz einer mehr als 5 m hohen Schallschutzmaßnahme - H=5,5m als optimierter Schallschutz - im Dachgeschoss (2.OG) an den Westfassaden der geplanten Mehrfamilienhäuser mit tlw. nicht ausreichender Verbesserung der schalltechnischen Situation zu rechnen, so dass hier Maßnahmen gemäß Kap. 6.1.1, Seite 28ff, Punkte (1) bis (3) erforderlich bzw. zu beachten sind. An „MFH Süd“, Fassade West, Nord und Süd sowie an „MFH 1N“, „MFH 2M“ und „MFH 3S“ bzw. hier ausschließlich im 2.OG der Fassaden West sind Maßnahmen gemäß Kap. 6.1.1, Seite 28ff, Punkte (1) bis (3) zu beachten.

7 Erforderliche Schalldämmung der Außenbauteile

Zur Ermittlung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen ist DIN 4109-1:2018-01 [19], Abs. 7 (Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen zum Schutz gegen Außenlärm) heranzuziehen. Gemäß Gleichung 6 der DIN 4109-1:2018-01 [19] werden die Anforderungen aus dem zu erwartenden maßgeblichen Außenlärmpegel nach Kap. 4.4.5 der DIN 4109-2:2018-01 [20], verursacht z.B. durch Straßen- und Schienenverkehr, bestimmt. Beim Schienenverkehr ist gemäß Kap. 4.4.5.3 der DIN

4109-2:2018-01 [20] der Beurteilungspegel pauschal um 5 dB zu mindern. Die detaillierten Ergebnisse sind im Anhang, Tab. A3 ersichtlich sowie in nachf. Tabelle zusammengefasst:

Tabelle 7: Anforderung an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen erf. $R'_{w,res}$ in dB nach DIN 4109-1:2018-01 und/oder weitere erforderliche (passive) Schallschutzmaßnahmen am Gebäude

Gebäude	Ausrichtung Fassade	Ebene	Lärmpegelbereich (LPB)	Aufenthaltsräume in Wohnungen	Bürräume und ähnliches	erforderliche Schallschutzmaßnahmen am Gebäude		
						erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteils in dB	mech. Lüftungsanlage / Einzellüfter	Vorbauten oder Doppelfassade / verglaster Balkon / Loggia
MFH 1N MFH 2M MFH 3S	West	EG	I	30	n.v.	--	--	--
		1.OG	II	30	n.v.	--	--	--
		2.OG	III	34	n.v.	- ¹⁾	++	- ¹⁾
	Nord, Ost, Süd	EG, 1.OG	I-II	30	n.v.	--	--	--
MFH Süd	West	EG	I	30	30	--	--	--
		1.OG	II (III ²⁾)	31	30	++ ²⁾	- ¹⁾	- ¹⁾
		2.OG	III (IV ²⁾)	40	35	++	- ¹⁾	- ¹⁾
	Nord, Süd	EG	I-II (II ²⁾)	30	30	+ ²⁾	- ¹⁾	- ¹⁾
		1.OG	I-II (II ²⁾)	30-31	30-31	++ ²⁾	- ¹⁾	- ¹⁾
		2.OG	II (III ²⁾)	32-34	32-34	++ ²⁾	- ¹⁾	- ¹⁾
	Ost	EG-2.OG	I	30	30	--	--	--

n.v. = ggf. nicht vorhanden
 -- = nicht erforderlich
 ++ = erforderliche Maßnahme, + = empfohlene Maßnahme
 1) = alternativ zur erforderlichen Maßnahme
 2) = nur bei Wohn- oder vergleichbarer Nutzung und bei erf. $R'_{w,res} \geq 31$ dB

Es wird deutlich, dass sich die zu erwartenden Beurteilungspegel bzw. daraus ermittelten „maßgeblichen Außenlärmpegel L_a “ den Lärmpegelbereichen I bis max. IV gemäß DIN 4109:11/89 zuordnen lassen. Damit sind mit der hier überwiegend vorgesehenen Raumnutzung als Aufenthaltsräume in Wohnungen gemäß DIN 4109-1:2018-01 erforderliche resultierende Schalldämm-Maße erf. $R'_{w,res}$ im Bereich von 30 dB bis 34 dB bzw. im Einzelfall bis zu 40 dB für die (Gesamt-)Luftschalldämmung der Außenbauteile erforderlich. In Abhängigkeit von der jeweiligen Raumnutzung ergeben sich tlw. zusätzliche, erforderliche Schallschutzmaßnahmen an den Gebäuden. Insbesondere bei Nutzung nachts (Schlafen) sind schalldämmte mechanische Lüftungsanlagen oder geeignete Vorbauten erforderlich, wo der Beurteilungspegel nachts 50 dB(A) überschreitet. Tagsüber sind nur an der Westfassade des MFH Süd im 2.OG ohne schalldämmende Vorbauten Fenster zu Lüftungszwecken nicht geeignet.

8 Vorschläge für Satzungstexte

Unter Berücksichtigung der derzeitigen Planung (u.a. Anordnung, Höhenentwicklung Ausrichtung der vorgesehenen Bebauung gemäß Entwurfsplanung [b], [c]) werden zum

Schutz der geplanten Gebäude vor unzulässigen und vermeidbaren Geräuschimmissionen (insbesondere vor Verkehrslärm) folgende immissionsschutztechnische Auflagen zur Aufnahme in die Satzung des Bebauungsplanes "*Zwischen Loissachauenstraße und Bahnlinie*" vorgeschlagen:

Schallimmissionsschutz

Aktive Schallschutzmaßnahmen:

1. Für den Bereich nördlich der Lagerhalle ist eine Schallschutzwand mit einer Höhe von $H = 5,5$ m über Schienenoberkante und einer Länge von $L = 110$ m zu errichten, beginnend an der Nordwest-Ecke der Lagerhalle, Verlauf Richtung Norden an der Grundstücksgrenze zum Bahngelände und im Norden ab der Grenze bzw. auf Fl.-Nr. 248/4 n etwa 10 m Länge nach Nordosten (Lückenschluss zur dort bestehenden Schallschutzeinrichtung). Die Schallschutzwand kann abschnittsweise auch durch Nebengebäude (Pulldach, Firstwand West $H=5,5$ m) ersetzt werden.
2. Für den Bereich südlich der Lagerhalle ist eine Schallschutzwand mit einer Höhe von $H = 5,5$ m über Schienenoberkante, einer Länge von etwa $L = 35$ m zu errichten, beginnend etwa 10 m südlich und endend etwa 10 m nördlich des geplanten MFH Süd, Verlauf an der Grundstücksgrenze zum Bahngelände.

Passive Schallschutzmaßnahmen:

- (1) Für die besonders betroffenen Fassaden der festgesetzten Bebauung mit Beurteilungspegeln größer 64/50 dB(A) tagsüber/nachts (vgl. Tab. A2 im Anhang der schalltechnischen Untersuchung vom 05.09.2018, Bericht-Nr. 14025_bpl_str_sch_gu04_v1 der hils consult gmbh, ing.-büro für bauphysik) sind im Hinblick auf gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse schutzbedürftige Aufenthaltsräume (Wohn-, Schlaf-/Kinderzimmer sowie Arbeits- und Praxisräume) auf der Bahnlinie abgewandte Fassadenbereiche oder Bereiche mit niedrigeren Beurteilungspegeln hin zu orientieren. Insbesondere ist für die besonders betroffenen Fassadenbereiche, ohne weitere zusätzliche Schallschutzmaßnahmen am Gebäude gemäß nachfolgendem Pkt. (3) auf eine Anordnung von zum Lüften erforderlicher Fenster von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen grundsätzlich zu verzichten.
- (2) Wo eine schalltechnisch günstige Orientierung nach vorstehendem Punkt (1) nicht möglich ist und da bei Fenstern die erforderliche Schalldämmung nur im geschlossenen Zustand erreicht wird, sind zur Sicherstellung eines ausreichenden Luftaustausches schalltechnisch wirksame Vorbauten (vollverglaste Loggien/Balkone mit Belüftung, Prallscheiben) oder alternativ schallgedämmte Lüftungseinrichtungen, die eine Einhaltung von Rauminnenpegeln entsprechend der Schutzbedürftigkeit gewährleisten, vorzusehen.
- (3) Erforderliche Luftschalldämmung Außenbauteile:

Grundsätzlich ist bei Gebäuden mit erforderlichen Schallschutzmaßnahmen am Gebäude (vgl. Tab. A3 im Anhang der schalltechnischen Untersuchung vom 05.09.2018, Bericht-Nr. 14025_bpl_str_sch_gu04_v1 der hils consult gmbh, ing.-büro für bauphysik, sowie nachf. Tabelle, Spalten (1) bis (3) mit „++“) durch eine vor Baubeginn durchzuführende schalltechnische Untersuchung nachzuweisen, dass die Außenbauteile der schutzbedürftigen Aufenthaltsräume folgende resultierende Schalldämm-Maße - entsprechend dem ermittelten Lärmpegelbereich - und entsprechende Innenpegel gemäß VDI-Richtlinie 2719 einhalten.

Gebäude	Ausrichtung Fassade	Ebene	Lärmpegelbereich (LPB)	Aufenthaltsräume in Wohnungen	Büroräume und ähnliches	erforderliche Schallschutzmaßnahmen am Gebäude		
				erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteils in dB		mech. Lüftungsanlage / Einzellüfter (1)	Vorbauten oder Doppelfassade / verglaster Balkon / Loggia (2)	„Prallscheibe“ (3)
MFH 1N MFH 2M MFH 3S	West	EG	I	30	n.v.	--	--	--
		1.OG	II	30	n.v.	--	--	--
		2.OG	III	34	n.v.	- ¹⁾	++	- ¹⁾
	Nord, Ost, Süd	EG, 1.OG	I-II	30	n.v.	--	--	--
MFH Süd	West	EG	I	30	30	--	--	--
		1.OG	II (III ²⁾)	31	30	++ ²⁾	- ¹⁾	- ¹⁾
		2.OG	III (IV ²⁾)	40	35	++	- ¹⁾	- ¹⁾
	Nord, Süd	EG	I-II (II ²⁾)	30	30	+ ²⁾	- ¹⁾	- ¹⁾
		1.OG	I-II (II ²⁾)	30-31	30-31	++ ²⁾	- ¹⁾	- ¹⁾
		2.OG	II (III ²⁾)	32-34	32-34	++ ²⁾	- ¹⁾	- ¹⁾
		Ost	EG-2.OG	I	30	30	--	--
n.v. = ggf. nicht vorhanden -- = nicht erforderlich ++ = erforderliche Maßnahme, + = empfohlene Maßnahme 1) = alternativ zur erforderlichen Maßnahme, 2) = nur bei Wohnnutzung, bei erf. $R'_{w,res} \geq 31$ dB								

9 Zusammenfassung

Die Gemeinde Oberau beabsichtigt die Überplanung eines ursprünglich gewerblich genutzten Areals in ein Mischgebiet (MI) und in diesem Zuge die Aufstellung des *Bebauungsplanes "Zwischen Loisachauenstraße und Bahnlinie"*. Hierbei sind neben der Ausweisung einer Gewerbefläche (für nichtstörendes Gewerbe) Wohnbauflächen für vier Mehrfamilienhäuser sowie dazugehörige Nebengebäude vorgesehen. Im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung ist zunächst die Verträglichkeit der geplanten Nutzung mit den Grundsätzen der Bauleitplanung zu prüfen und in diesem Zusammenhang die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse sowie die Belange des Umweltschutzes gemäß § 1 Abs. 6 Nr. 1 BauGB [6] zu berücksichtigen. Insbesondere sind schädliche Umwelteinwirkungen durch die Planung nach Möglichkeit zu vermeiden (§ 50 BImSchG [1]).

Den erforderlichen schalltechnischen Belangen soll dabei durch Ermittlung der Geräuscheinwirkungen aus umliegendem Straßen- und Schienenverkehr auf die geplanten Gebäude Rechnung getragen werden. Die Beurteilung erfolgt anhand der Orientierungswerte (ORW) des Beiblatts 1 zu DIN 18005-1 [2] in Verbindung mit den als obere Anhaltswerte anzusehenden Immissionsgrenzwerten (IGW) der 16. BImSchV [3]. Gegebenenfalls sind konzeptionelle Maßnahmen zum Schallschutz aufzuzeigen bzw. zu dimensionieren.

Die Untersuchung kommt zu folgenden Ergebnissen:

1. Im Plangebiet bzw. Umgriff des in Aufstellung befindlichen Bebauungsplanes „*Zwischen Loisachauenstraße und Bahnlinie*“, 82496 Oberau ist mit tlw. erheblichen Einwirkungen bzw. Beeinträchtigungen aus Verkehrsräuschen insbesondere der Bahnlinie München - Mittenwald zu rechnen. Dabei werden vor allem an den bahnzugewandten Fassaden sowohl tagsüber als auch nachts die gebietspezifischen Orientierungswerte (ORW) nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 für ein Mischgebiet [60/50 dB(A) tags/nachts] nicht eingehalten bzw. tagsüber um bis zu 6 dB(A), nachts bis zu 12 dB(A) deutlich überschritten. An den Ostfassaden der geplanten Baukörper können dagegen die ORW eingehalten werden (vgl. Kap. 6.1).
2. Die als obere Anhaltswerte anzusehenden IGW für ein Mischgebiet [64/54 dB(A) tags/nachts] werden tagsüber nur an der bahnzugewandten Fassade des geplanten MFH Süd überschritten, nachts jedoch nur an etwa 68% der Fassaden eingehalten.
3. Aufgrund der im Plangebiet zu erwartenden Überschreitungen der IGW in Verbindung mit Beurteilungspegel > 50 dB(A) nachts werden entsprechende aktive Schallschutzmaßnahmen (Schallschutzwände sowie Erhöhung der Nebengebäude) für die Abwä-

gung vorgeschlagen bzw. deren Wirkung aufgezeigt (vg. Kap. 6.1.1, 6.2). Mit diesen Maßnahmen können bis auf die Westfassade des 2.OG am geplanten MFH Süd die IGW für Mischgebiet eingehalten werden.

4. Trotz aktiver Schallschutzmaßnahmen ist zusätzlich an gekennzeichneten Westfassaden im 2.OG(DG) sowie in Einzelfällen an der Nord- und Südfassade im 1.OG/DG auf eine Anordnung von schutzbedürftigen Räumen nach Möglichkeit zu verzichten. Andernfalls sind insbesondere bei Schlafräumen sowie Kinderzimmer mit einem Beurteilungspegel > 50 dB(A) nachts hier entsprechende Schallschutzmaßnahmen am Gebäude als Maßnahmen zur kontrollierten Wohnungslüftung (KWL), ggf. alternativ bauliche Lösungen (z.B. den Fassadenbereichen/Fenstern vorgesezte vollverglaste Loggien oder „Prallscheiben“) vorzusehen. Den noch verbleibenden Überschreitungen der ORW soll dabei durch eine entsprechende schalltechnische Dimensionierung der Außenbauteile ggf. in Verbindung mit Maßnahmen zur Sicherstellung eines ausreichenden Luftwechsels Rechnung getragen werden. Damit können u.E. noch gesunde Wohn-/Arbeitsverhältnisse erwartet werden.

Dieser Bericht ist nur für seinen vorgesehenen Zweck bestimmt und darf auch auszugsweise nur nach Genehmigung durch das Büro hils consult gmbh vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden. Einer Veröffentlichung im Internet o.ä. wird ausdrücklich nicht zugestimmt.

Diese schalltechnische Untersuchung umfasst 38 Seiten sowie 18 Seiten Anhang und 1 Anlage (Lageplan).

hils consult gmbh

Kaufering, den 05.09.2018



Dr.rer.nat. Th. Hils



i. A. Dipl.-Ing. (FH) D. Fleischer



Durch die DAkKS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

ANHANG

Anhang 1: Weiterführende Regelwerke, Literatur und verwendete Software

Gesetzliche bzw. Beurteilungsgrundlagen

- 1.1 24. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetz, 24. BImSchV vom 04.02.1997 (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung)

Sonstiges

- 2.1 Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26.8.1998
- 2.2 Heckl, Müller.: „*Taschenbuch der technischen Akustik*“, 2. Auflage, Springer Verlag

Software

- 3.1 Cadna/A Version 2018 (32 Bit), DataKustik GmbH, Greifenberg, 2018

Anhang 2: verwendete Formelzeichen und Abkürzungen

Symbol	Einheit	Bezeichnung
C_0	dB	Faktor in Abhängigkeit von Windgeschwindigkeit und Windrichtung sowie dem Temperaturgradienten
C_{met}	dB	meteorologische Korrektur
DTV	Kfz/24 h	durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
IO	-	Immissionsort
K_I	dB(A)	Zuschlag für die Impulshaltigkeit eines Geräusches
K_{PA}	dB(A)	Zuschlag für die Parkplatzart
L_r	dB(A)	Beurteilungspegel
L''_{WA}	dB(A)	mittlerer flächenbezogener A-bewerteter Schalleistungspegel
L'_{WA}	dB(A)	mittlerer längenbezogener A-bewerteter Schalleistungspegel
$L_{WA,max}$	dB(A)	maximaler A-bewerteter mittlerer Schalleistungspegel
L_{Aeq}	dB(A)	A-bewerteter äquivalenter Dauerschalldruckpegel
L_{AFTeq}	dB(A)	A-bewerteter Taktmaximal-Mittelungspegel
$L_{AT}(DW)$	dB(A)	A-bewerteter Mitwindmittelungspegel
$L_{AT}(LT)$	dB(A)	A-bewerteter Langzeitmittelungspegel
$L_{m,E}$	dB(A)	mittlerer Emissionspegel
$L_{wA,1h}$	dB(A)	zeitlich gemittelter A-bewerteter Schalleistungspegel pro Stunde
M	Kfz/h	maßgebende stündliche Verkehrsstärke
L_{kw}	-	Lastkraftwagen
N	Kfz/n h	Bewegungshäufigkeit je Stellplatz und Stunde
n	-	Stellplatzanzahl
p	%	maßgebender prozentualer Lkw-Anteil (tags/nachts)
P_{kw}	-	Personenkraftwagen
T_e	s	Einwirkzeit eines Emissionsereignisses
v	km/h	Geschwindigkeit

Anhang 3: Zugzahlen gemäß [f]

5504 Streckenabschnitt Eschenlohe - Farchant													
bei Bf Oberau (nördl.)				Km 90,8 - Km 92,3				V = 100 km/h					
Schienerverkehr Prognose (2025 / Strecke) => neue Schall 03													
Zugart	Anzahl Tag (6-22) Uhr	Anzahl Nacht (22-6) Uhr	V - max (Km/h)	Fz-KAT 1	ANZ 1	Fz-KAT 2	ANZ 2	Fz-KAT 3	ANZ 3	Fz-KAT 4	ANZ 4	Fz-KAT 5	ANZ 5
RB-ET	22	5	100	5-Z5_A10	2								
RE-ET	32	7	100	5-Z5_A10	2								
RE-ET	11	2	100	5-Z5_A10	3								
RE-E	11	2	100	7-Z2_A4	1	9-Z5	5						
Total	76	16											
Bemerkung : Die Bezeichnung der Fahrzeugkategorie (Fz-KaT) setzt sich wie folgt zusammen													
Nr. der Fz-Kategorie:			Zeilennr. in Tab . Beiblatt 1				Achszahl (bei Tfz, E- und V-Triebz. außer bei HGV)						
Traktionsarten:			Zugarten:			S = S-Bahn			RE = Regionalexpress				
E = Bsp. E-Lok			LZ = Leerzug/Lok			ICE = Triebzug des HGV			TGV= franz.Triebzug des HGV				
V = Bsp. Diesellok			GZ = Güterzug			IC = Intercityzug							
ET,-VT= E -/Dieseltriebzug			RB = Regionalbahn			D/EZ/NZ = Reise-/Nachtreisezug							

Anhang 4: Berechnungskonfiguration

Schalltechnische Untersuchung: Bebauungsplan "Zwischen Loissachauenstraße und Bahnlinie", 82496 Oberau; Einwirkungen durch Straßen- und Schienenverkehr in das Plangebiet (Tektur 07/2018)

Berechnungsmodell: 14025_20180831_bpl_str_sch_ers_oberau.cna

Erstellt am: 31.08.2018

Berechnungskonfiguration

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Land	Deutschl. (TA Lärm)
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	2000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittlänge (m)	1000.00
Min. Abschnittlänge (m)	1.00
Min. Abschnittlänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Bezugszeit Tag (min)	960.00
Bezugszeit Nacht (min)	60.00
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	10.00
Zuschlag Ruhezeit nur für	(ohne Nutzung)
	Kurgebiet
	reines Wohngebiet
	allg. Wohngebiet
DGM	
Standardhöhe (m)	0.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	3
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Impunkt	1000.00 1000.00
Min. Abstand Impunkt - Reflektor	1.00 1.00
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.50
Industrie (ISO 9613)	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	An
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
SCC_C0	2.0 2.0
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03)	
Streng nach Schall 03 / Schall-Transrapid	
Fluglärm (AzB 75)	
Streng nach AzB	

Bebauungsplan "Zwischen Loisachauenstraße und Bahnlinie", 82496 Oberau; Einwirkungen durch Straßen- und Schienenverkehr in das Plangebiet (Tektur 07/2018)
Beurteilung nach DIN 18005-1, Projekt-Nr. 14025 bpl str sch gu04 v1

Anhang 5: Basisquellen/Emissionsberechnung**Strassen**

Bezeichnung	M.	ID	Lme			Zähldaten		genaue Zähldaten						zul. Geschw.		RQ	Straßenoberfl.		Steig.	Mehrfachrefl.			
			Tag	Abend	Nacht	DTV	Str.gatt.	M			p (%)			Pkw	Lkw	Abst.	Dstro	Art	Steig. (%)	Drefl	Hbeb	Abst.	
			(dBA)	(dBA)	(dBA)			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	(km/h)	(km/h)					(dB)	(m)	(m)	
Münchner Straße Ost		str2	56.5	-	48.0			192	0.0	25.6	4.5	0.0	5.0	50		0.0	0.0	1	0.0	0.0			
Münchner Straße West		str1	56.5	-	48.0			192	0.0	25.6	4.5	0.0	5.0	50		0.0	0.0	1	0.0	0.0			

Schienen

Bezeichnung	M.	ID	Lw' [dB(A)]		Zugklassen	Vmax (km/h)
			Tag	Nacht		
Schiene Ost_südlicher Bereich		sch2	77.3	73.1	(lokal)	100
Schiene Ost_Bahnübergang		sch2	82.2	78.1	(lokal)	100
Schiene Ost_nördlicher Teil		sch2	77.3	73.1	(lokal)	100
Schiene West_südlicher Teil		sch1	77.6	74.0	(lokal)	100
Schiene West_Bahnübergang		sch1	82.6	78.9	(lokal)	100
Schiene West_nördlicher Teil		sch1	77.6	74.0	(lokal)	100

Bezeichnung	M.	ID	Lw,eq'		Zugklassen							Vmax (km/h)	
			Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Gatt.	Anzahl Züge			v (km/h)	nAchs	Lw,eq,' (dBA)		
						Tag	Abend	Nacht			Tag		Nacht
Schiene Ost_südlicher Bereich		sch2	77.3	73.1	RB-ET-DT	11	0	2	100		70.9	66.5	100
					RE-ET-DT	16	0	3	100		72.6	68.3	100
					RE-ET_TT	5	0	1	100		69.3	65.3	100
					RE-E	5	0	1	100		71.6	67.6	100
Schiene Ost_Bahnübergang		sch2	82.2	78.1	RB-ET-DT	11	0	2	100		70.9	66.5	100
					RE-ET-DT	16	0	3	100		72.6	68.3	100
					RE-ET_TT	5	0	1	100		69.3	65.3	100
					RE-E	5	0	1	100		71.6	67.6	100
Schiene Ost_nördlicher Teil		sch2	77.3	73.1	RB-ET-DT	11	0	2	100		70.9	66.5	100
					RE-ET-DT	16	0	3	100		72.6	68.3	100
					RE-ET_TT	5	0	1	100		69.3	65.3	100
					RE-E	5	0	1	100		71.6	67.6	100
Schiene West_südlicher Teil		sch1	77.6	74.0	RB-ET-DT	11	0	3	100		70.9	68.3	100
					RE-ET-DT	16	0	4	100		72.6	69.5	100
					RE-ET_TT	6	0	1	100		70.1	65.3	100
					RE-E	6	0	1	100		72.4	67.6	100
Schiene West_Bahnübergang		sch1	82.6	78.9	RB-ET-DT	11	0	3	100		70.9	68.3	100
					RE-ET-DT	16	0	4	100		72.6	69.5	100
					RE-ET_TT	6	0	1	100		70.1	65.3	100
					RE-E	6	0	1	100		72.4	67.6	100
Schiene West_nördlicher Teil		sch1	77.6	74.0	RB-ET-DT	11	0	3	100		70.9	68.3	100
					RE-ET-DT	16	0	4	100		72.6	69.5	100
					RE-ET_TT	6	0	1	100		70.1	65.3	100
					RE-E	6	0	1	100		72.4	67.6	100

Bebauungsplan "Zwischen Loischachaustraße und Bahnlinie", 82496 Oberau; Einwirkungen durch Straßen- und Schienenverkehr in das Plangebiet (Tektur 07/2018)
Beurteilung nach DIN 18005-1, Projekt-Nr. 14025 bpl str sch gu04 v1

Anhang S. 7

Anhang 6: Ergebnistabellen - Schallimmissionen

Tabelle A1: Beurteilungspegel L_r an Immissionsorten/Fassaden im Umgriff des Bebauungsplanes „Zwischen Loischachaustraße und Bahnlinie“, bei Geräuscheinwirkungen durch umliegende Straßen- und Schienenverkehrslärm für den Prognosehorizont 2025 in 82496 Oberau - ohne aktive Schallschutzmaßnahmen

Bezeichnung	ID	Gebäudepunkte			Orientierungswert		Verkehrslärm mit SSM (V01) (ungerundet)		Überschreitung (Verkehrslärm gesamt, V01)		Lr Prognose nur Schiene		Lr Prognose nur Straße	
		Stockwerk	Ausrichtung	Fassadennummer	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
					dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
MFH1N	HB1	EG	W	1	60	50	56,1	51,2	-3,9	1,2	54,5	50,6	51	42,5
MFH1N	HB1	1.OG	W	1	60	50	58,2	53,1	-1,8	3,1	56,2	52,3	53,8	45,2
MFH1N	HB1	2.OG	W	1	60	50	61,4	56,2	1,4	6,2	59,2	55,3	57,4	48,9
MFH1N	HB1	EG	W	2	60	50	58,3	53,7	-1,7	3,7	57,2	53,3	51,7	43,1
MFH1N	HB1	1.OG	W	2	60	50	60,1	55,4	0,1	5,4	58,8	54,9	54,3	45,8
MFH1N	HB1	2.OG	W	2	60	50	62,2	57,3	2,2	7,3	60,5	56,6	57,4	48,9
MFH1N	HB1	EG	N	3	60	50	58,6	54,2	-1,4	4,2	57,8	53,8	51,1	42,5
MFH1N	HB1	1.OG	N	3	60	50	60,2	55,8	0,2	5,8	59,4	55,5	52,4	43,9
MFH1N	HB1	EG	N	4	60	50	56,1	51,5	-3,9	1,5	55	51,1	49,3	40,8
MFH1N	HB1	1.OG	N	4	60	50	57,9	53,3	-2,1	3,3	56,9	53	51	42,4
MFH1N	HB1	EG	N	5	60	50	53,9	49,3	-6,1	-0,7	52,8	48,9	47,5	39
MFH1N	HB1	1.OG	N	5	60	50	55,5	50,8	-4,5	0,8	54,3	50,3	49,3	40,8
MFH1N	HB1	EG	O	6	60	50	44	39,1	-16	-10,9	42,4	38,5	39	30,5
MFH1N	HB1	1.OG	O	6	60	50	45,1	39,9	-14,9	-10,1	43	39,1	40,9	32,4
MFH1N	HB1	2.OG	O	6	60	50	48,2	42,7	-11,8	-7,3	45,3	41,4	45,1	36,6
MFH1N	HB1	EG	O	7	60	50	42,5	37,4	-17,5	-12,6	40,5	36,6	38	29,5
MFH1N	HB1	1.OG	O	7	60	50	43,2	37,9	-16,8	-12,1	40,8	36,9	39,5	31
MFH1N	HB1	2.OG	O	7	60	50	46,7	40,7	-13,3	-9,3	42,8	38,9	44,5	36
MFH1N	HB1	EG	S	8	60	50	50,7	45,8	-9,3	-4,2	49	45,1	45,7	37,2
MFH1N	HB1	1.OG	S	8	60	50	52,1	47,1	-7,9	-2,9	50,3	46,4	47,3	38,8
MFH1N	HB1	EG	S	9	60	50	55,6	50,8	-4,4	0,8	54,2	50,2	50	41,5
MFH1N	HB1	1.OG	S	9	60	50	57,5	52,7	-2,5	2,7	56,1	52,1	51,9	43,3

Bebauungsplan "Zwischen Loischauenstraße und Bahnlinie", 82496 Oberau; Einwirkungen durch Straßen- und Schienenverkehr in das Plangebiet (Tektur 07/2018)
Beurteilung nach DIN 18005-1, Projekt-Nr. 14025 bpl str sch gu04 v1

Anhang S. 8

Bezeichnung	ID	Gebäudepunkte			Orientierungswert		Verkehrslärm mit SSM (V01) (ungerundet)		Überschreitung (Verkehrslärm gesamt, V01)		Lr Prognose nur Schiene		Lr Prognose nur Straße	
		Stockwerk	Ausrichtung	Fassadennummer	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
					dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
MFH1N-GS	HB1gs	EG	S	1	60	50	54,2	49,5	-5,8	-0,5	52,9	49	48,2	39,7
MFH1N-GS	HB1gs	1.OG	S	1	60	50	56	51,3	-4	1,3	54,7	50,8	50	41,5
MFH1N-GS	HB1gs	2.OG	S	1	60	50	57,2	52,2	-2,8	2,2	55,4	51,5	52,4	43,9
MFH1N-GS	HB1gs	EG	S	2	60	50	53,3	48,5	-6,7	-1,5	51,9	48	47,6	39,1
MFH1N-GS	HB1gs	1.OG	S	2	60	50	54,9	50,1	-5,1	0,1	53,5	49,6	49,3	40,8
MFH1N-GS	HB1gs	2.OG	S	2	60	50	56,4	51,4	-3,6	1,4	54,7	50,8	51,6	43,1
MFH2M	HB2	EG	W	1	60	50	53,3	48,2	-6,7	-1,8	51,3	47,4	49	40,5
MFH2M	HB2	1.OG	W	1	60	50	56,1	50,5	-3,9	0,5	53,2	49,3	53,1	44,6
MFH2M	HB2	2.OG	W	1	60	50	60,4	54,7	0,4	4,7	57,1	53,2	57,7	49,2
MFH2M	HB2	EG	W	2	60	50	57,1	52,4	-2,9	2,4	55,9	51,9	51,1	42,6
MFH2M	HB2	1.OG	W	2	60	50	59,3	54,4	-0,7	4,4	57,7	53,8	54	45,5
MFH2M	HB2	2.OG	W	2	60	50	61,5	56,2	1,5	6,2	59,2	55,3	57,7	49,2
MFH2M	HB2	EG	N	3	60	50	57,5	53	-2,5	3	56,6	52,7	50,4	41,9
MFH2M	HB2	1.OG	N	3	60	50	59,1	54,6	-0,9	4,6	58,2	54,3	51,9	43,4
MFH2M	HB2	EG	N	4	60	50	54,5	49,9	-5,5	-0,1	53,4	49,5	48	39,5
MFH2M	HB2	1.OG	N	4	60	50	56,4	51,8	-3,6	1,8	55,3	51,3	50	41,5
MFH2M	HB2	EG	N	5	60	50	52,8	48,1	-7,2	-1,9	51,5	47,6	46,7	38,2
MFH2M	HB2	1.OG	N	5	60	50	54,3	49,6	-5,7	-0,4	53	49,1	48,5	40
MFH2M	HB2	EG	O	6	60	50	42,2	36,9	-17,8	-13,1	39,8	35,9	38,6	30,1
MFH2M	HB2	1.OG	O	6	60	50	44,1	38,6	-15,9	-11,4	41,4	37,5	40,7	32,2
MFH2M	HB2	2.OG	O	6	60	50	47,7	41,5	-12,3	-8,5	43,5	39,6	45,7	37,1
MFH2M	HB2	EG	O	7	60	50	42,2	37	-17,8	-13	40,1	36,2	38,1	29,6
MFH2M	HB2	1.OG	O	7	60	50	43,6	38,2	-16,4	-11,8	41	37,1	40,1	31,6
MFH2M	HB2	2.OG	O	7	60	50	47,2	41	-12,8	-9	42,9	39	45,2	36,7
MFH2M	HB2	EG	S	8	60	50	44,7	39,2	-15,3	-10,8	41,9	38	41,4	32,9

Bebauungsplan "Zwischen Loischauenstraße und Bahnlinie", 82496 Oberau; Einwirkungen durch Straßen- und Schienenverkehr in das Plangebiet (Tektur 07/2018)
Beurteilung nach DIN 18005-1, Projekt-Nr. 14025 bpl_str_sch_gu04 v1

Anhang S. 9

Bezeichnung	ID	Gebäudepunkte			Orientierungswert		Verkehrslärm mit SSM (V01) (ungerundet)		Überschreitung (Verkehrslärm gesamt, V01)		Lr Prognose nur Schiene		Lr Prognose nur Straße	
		Stockwerk	Ausrichtung	Fassadennummer	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
					dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
MFH2M	HB2	1.OG	S	8	60	50	47,8	41,8	-12,2	-8,2	44	40,1	45,4	36,9
MFH2M	HB2	EG	S	9	60	50	48,2	42,5	-11,8	-7,5	44,9	41	45,5	37
MFH2M	HB2	1.OG	S	9	60	50	51,7	45,5	-8,3	-4,5	47,5	43,7	49,5	41
MFH2M-GS	HB2gs	EG	S	1	60	50	46,2	40,8	-13,8	-9,2	43,6	39,7	42,7	34,2
MFH2M-GS	HB2gs	1.OG	S	1	60	50	49,8	43,8	-10,2	-6,2	46	42,1	47,4	38,9
MFH2M-GS	HB2gs	2.OG	S	1	60	50	53,4	47,1	-6,6	-2,9	48,8	44,9	51,6	43,1
MFH2M-GS	HB2gs	EG	S	2	60	50	45,8	40,4	-14,2	-9,6	43,2	39,3	42,3	33,8
MFH2M-GS	HB2gs	1.OG	S	2	60	50	49,1	43,2	-10,9	-6,8	45,5	41,6	46,6	38,1
MFH2M-GS	HB2gs	2.OG	S	2	60	50	52,5	46,1	-7,5	-3,9	47,7	43,9	50,7	42,2
MFH3S	HB3	EG	W	1	60	50	56	50,9	-4	0,9	54,1	50,2	51,5	43
MFH3S	HB3	1.OG	W	1	60	50	59	53,8	-1	3,8	56,9	53	54,7	46,2
MFH3S	HB3	2.OG	W	1	60	50	61,8	56,5	1,8	6,5	59,3	55,4	58,2	49,7
MFH3S	HB3	EG	W	2	60	50	52,9	47,5	-7,1	-2,5	50,4	46,5	49,3	40,8
MFH3S	HB3	1.OG	W	2	60	50	56,3	50,5	-3,7	0,5	52,9	49	53,6	45,1
MFH3S	HB3	2.OG	W	2	60	50	60,9	55,1	0,9	5,1	57,5	53,6	58,2	49,6
MFH3S	HB3	EG	N	3	60	50	47,2	42	-12,8	-8	44,9	41	43,4	34,8
MFH3S	HB3	1.OG	N	3	60	50	50,4	44,2	-9,6	-5,8	46,2	42,3	48,3	39,8
MFH3S	HB3	EG	N	4	60	50	46,2	40,5	-13,8	-9,5	43,2	39,3	43,1	34,6
MFH3S	HB3	1.OG	N	4	60	50	48,8	42,4	-11,2	-7,6	44,1	40,2	47	38,5
MFH3S	HB3	EG	N	5	60	50	44,3	38,9	-15,7	-11,1	41,8	37,9	40,8	32,3
MFH3S	HB3	1.OG	N	5	60	50	47	40,9	-13	-9,1	43	39,1	44,7	36,2
MFH3S	HB3	EG	O	6	60	50	41	35,4	-19	-14,6	38	34,1	37,9	29,4
MFH3S	HB3	1.OG	O	6	60	50	42,2	36,3	-17,8	-13,7	38,6	34,7	39,7	31,2
MFH3S	HB3	2.OG	O	6	60	50	46,4	39,6	-13,6	-10,4	40,6	36,7	45,1	36,5
MFH3S	HB3	EG	O	7	60	50	41,7	36,4	-18,3	-13,6	39,3	35,4	38	29,5

Bebauungsplan "Zwischen Loischauenstraße und Bahnlinie", 82496 Oberau; Einwirkungen durch Straßen- und Schienenverkehr in das Plangebiet (Tektur 07/2018)
Beurteilung nach DIN 18005-1, Projekt-Nr. 14025 bpl str sch gu04 v1

Anhang S. 10

Bezeichnung	ID	Gebäudepunkte			Orientierungswert		Verkehrslärm mit SSM (V01) (ungerundet)		Überschreitung (Verkehrslärm gesamt, V01)		Lr Prognose nur Schiene		Lr Prognose nur Straße	
		Stockwerk	Ausrichtung	Fassadennummer	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
					dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
MFH3S	HB3	1.OG	O	7	60	50	42,6	36,9	-17,4	-13,1	39,4	35,5	39,8	31,3
MFH3S	HB3	2.OG	O	7	60	50	46,8	40,6	-13,2	-9,4	42,3	38,4	45	36,4
MFH3S	HB3	EG	S	8	60	50	52,6	47,7	-7,4	-2,3	50,9	47	47,5	39
MFH3S	HB3	1.OG	S	8	60	50	54,2	49,1	-5,8	-0,9	52,3	48,3	49,7	41,2
MFH3S	HB3	EG	S	9	60	50	58,8	54,1	-1,2	4,1	57,5	53,6	52,8	44,3
MFH3S	HB3	1.OG	S	9	60	50	60,6	55,9	0,6	5,9	59,3	55,4	54,5	46
MFH3S-GS	HB3gs	EG	S	1	60	50	57,3	52,5	-2,7	2,5	55,9	52	51,5	42,9
MFH3S-GS	HB3gs	1.OG	S	1	60	50	59	54,3	-1	4,3	57,7	53,8	53,2	44,7
MFH3S-GS	HB3gs	2.OG	S	1	60	50	59,8	54,9	-0,2	4,9	58,3	54,4	54,4	45,9
MFH3S-GS	HB3gs	EG	S	2	60	50	56,3	51,5	-3,7	1,5	54,9	51	50,7	42,2
MFH3S-GS	HB3gs	1.OG	S	2	60	50	58	53,2	-2	3,2	56,6	52,6	52,4	43,9
MFH3S-GS	HB3gs	2.OG	S	2	60	50	58,9	54,1	-1,1	4,1	57,4	53,5	53,4	44,9
MFH S	HB4	EG	W	1	60	50	65,3	61,1	5,3	11,1	64,9	61	55	46,5
MFH S	HB4	1.OG	W	1	60	50	65,4	61,1	5,4	11,1	64,8	60,9	56,1	47,5
MFH S	HB4	2.OG	W	1	60	50	65,2	60,8	5,2	10,8	64,5	60,6	57	48,5
MFH S	HB4	EG	W	2	60	50	65,4	61,1	5,4	11,1	64,9	61	55,4	46,9
MFH S	HB4	1.OG	W	2	60	50	65,4	61,1	5,4	11,1	64,8	60,9	56,4	47,9
MFH S	HB4	2.OG	W	2	60	50	65,3	60,8	5,3	10,8	64,5	60,6	57,4	48,9
MFH S	HB4	EG	N	3	60	50	61,6	57,2	1,6	7,2	60,9	57	53	44,5
MFH S	HB4	1.OG	N	3	60	50	61,9	57,4	1,9	7,4	61,1	57,1	54,3	45,7
MFH S	HB4	2.OG	N	3	60	50	62	57,4	2	7,4	60,9	57	55,4	46,9
MFH S	HB4	EG	N	4	60	50	59,4	55	-0,6	5	58,6	54,7	51,8	43,3
MFH S	HB4	1.OG	N	4	60	50	60,5	56	0,5	6	59,6	55,7	53,1	44,6
MFH S	HB4	2.OG	N	4	60	50	60,7	56,1	0,7	6,1	59,6	55,7	54,3	45,8
MFH S	HB4	EG	O	5	60	50	47,3	42,6	-12,7	-7,4	45,9	42	41,7	33,2

Bebauungsplan "Zwischen Loisachauenstraße und Bahnlinie", 82496 Oberau; Einwirkungen durch Straßen- und Schienenverkehr in das Plangebiet (Tektur 07/2018)
Beurteilung nach DIN 18005-1, Projekt-Nr. 14025 bpl str sch gu04 v1

Anhang S. 11

Bezeichnung	ID	Gebäudepunkte			Orientierungswert		Verkehrslärm mit SSM (V01) (ungerundet)		Überschreitung (Verkehrslärm gesamt, V01)		Lr Prognose nur Schiene		Lr Prognose nur Straße	
		Stockwerk	Ausrichtung	Fassadennummer	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
					dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
MFH S	HB4	1.OG	O	5	60	50	47,6	42,8	-12,4	-7,2	46,2	42,2	42,2	33,7
MFH S	HB4	2.OG	O	5	60	50	48	42,8	-12	-7,2	45,8	41,9	44	35,5
MFH S	HB4	EG	O	6	60	50	46,5	42	-13,5	-8	45,6	41,7	39,3	30,8
MFH S	HB4	1.OG	O	6	60	50	45,4	40,7	-14,6	-9,3	44,2	40,2	39,5	30,9
MFH S	HB4	2.OG	O	6	60	50	47,1	41,8	-12,9	-8,2	44,8	40,9	43,3	34,7
MFH S	HB4	EG	S	7	60	50	59,8	55,5	-0,2	5,5	59,3	55,4	49,6	41,1
MFH S	HB4	1.OG	S	7	60	50	60,5	56,3	0,5	6,3	60	56,1	50,1	41,6
MFH S	HB4	2.OG	S	7	60	50	60,6	56,4	0,6	6,4	60,1	56,2	51,1	42,6
MFH S	HB4	EG	S	8	60	50	61,5	57,4	1,5	7,4	61,2	57,2	50,5	42
MFH S	HB4	1.OG	S	8	60	50	61,7	57,5	1,7	7,5	61,3	57,3	50,9	42,4
MFH S	HB4	2.OG	S	8	60	50	61,6	57,4	1,6	7,4	61,1	57,2	52	43,5

Bebauungsplan "Zwischen Loischaustraße und Bahnlinie", 82496 Oberau; Einwirkungen durch Straßen- und Schienenverkehr in das Plangebiet (Tektur 07/2018)
Beurteilung nach DIN 18005-1, Projekt-Nr. 14025 bpl str sch gu04 v1

Anhang S. 12

Table A2: Beurteilungspegel L_r an Immissionsorten/Fassaden im Umgriff des Bebauungsplanes „Zwischen Loischaustraße und Bahnlinie“, bei Geräuscheinwirkungen durch umliegende Straßen- und Schienenverkehrslärm für den Prognosehorizont 2025 in 82496 Oberau - mit aktiven Schallschutzmaßnahmen

Bezeichnung	ID	Gebäudepunkte			Orientierungswert		Verkehrslärm mit SSM (V02) (ungerundet)		Überschreitung (Verkehrslärm gesamt, V02)		Lr Prognose nur Schiene		Lr Prognose nur Straße	
		Stockwerk	Ausrichtung	Fassadennummer	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
					dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
MFH1N	HB1	EG	W	1	60	50	47.4	41.7	-12.6	-8.3	44.3	40.4	44.5	36
MFH1N	HB1	1.OG	W	1	60	50	52.3	45.8	-7.7	-4.2	47.2	43.4	50.7	42.1
MFH1N	HB1	2.OG	W	1	60	50	59.3	53.1	-0.7	3.1	54.8	51	57.4	48.9
MFH1N	HB1	EG	W	2	60	50	47.4	41.8	-12.6	-8.2	44.4	40.5	44.4	35.9
MFH1N	HB1	1.OG	W	2	60	50	52.2	45.8	-7.8	-4.2	47.2	43.3	50.6	42.1
MFH1N	HB1	2.OG	W	2	60	50	59	52.5	-1	2.5	53.9	50.1	57.4	48.9
MFH1N	HB1	EG	N	3	60	50	45.3	39.9	-14.7	-10.1	42.7	38.8	41.9	33.4
MFH1N	HB1	1.OG	N	3	60	50	49	42.8	-11	-7.2	44.6	40.7	47.1	38.5
MFH1N	HB1	EG	N	4	60	50	45.5	39.8	-14.5	-10.2	42.3	38.4	42.7	34.2
MFH1N	HB1	1.OG	N	4	60	50	48.6	42.2	-11.4	-7.8	43.8	39.9	46.9	38.4
MFH1N	HB1	EG	N	5	60	50	44.6	38.9	-15.4	-11.1	41.4	37.5	41.9	33.3
MFH1N	HB1	1.OG	N	5	60	50	47.5	41.1	-12.5	-8.9	42.7	38.8	45.8	37.3
MFH1N	HB1	EG	O	6	60	50	40.3	34.8	-19.7	-15.2	37.5	33.6	37	28.5
MFH1N	HB1	1.OG	O	6	60	50	41.8	35.8	-18.2	-14.2	37.9	34	39.6	31.1
MFH1N	HB1	2.OG	O	6	60	50	45.9	39	-14.1	-11	39.6	35.7	44.8	36.2
MFH1N	HB1	EG	O	7	60	50	40.2	34.8	-19.8	-15.2	37.5	33.6	36.9	28.4
MFH1N	HB1	1.OG	O	7	60	50	41.6	35.7	-18.4	-14.3	37.9	34	39.2	30.7
MFH1N	HB1	2.OG	O	7	60	50	45.6	38.8	-14.4	-11.2	39.8	35.9	44.2	35.7
MFH1N	HB1	EG	S	8	60	50	42.9	37	-17.1	-13	39.4	35.5	40.3	31.7
MFH1N	HB1	1.OG	S	8	60	50	45.8	39.5	-14.2	-10.5	41.1	37.2	44.1	35.5
MFH1N	HB1	EG	S	9	60	50	45.3	39.4	-14.7	-10.6	41.7	37.8	42.7	34.2
MFH1N	HB1	1.OG	S	9	60	50	49.6	43	-10.4	-7	44.3	40.4	48	39.5
MFH1N-GS	HB1gs	EG	S	1	60	50	43.9	38.3	-16.1	-11.7	40.9	37	40.9	32.4

Bebauungsplan "Zwischen Loischauenstraße und Bahnlinie", 82496 Oberau; Einwirkungen durch Straßen- und Schienenverkehr in das Plangebiet (Tektur 07/2018)
Beurteilung nach DIN 18005-1, Projekt-Nr. 14025 bpl_str_sch_gu04_v1

Anhang S. 13

Bezeichnung	ID	Gebäudepunkte			Orientierungswert		Verkehrslärm mit SSM (V02) (ungerundet)		Überschreitung (Verkehrslärm gesamt, V02)		Lr Prognose nur Schiene		Lr Prognose nur Straße	
		Stockwerk	Ausrichtung	Fassadennummer	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
					dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
MFH1N-GS	HB1gs	1.OG	S	1	60	50	47.6	41.3	-12.4	-8.7	43	39.1	45.8	37.3
MFH1N-GS	HB1gs	2.OG	S	1	60	50	52.6	45.7	-7.4	-4.3	46.4	42.6	51.3	42.8
MFH1N-GS	HB1gs	EG	S	2	60	50	43.6	38	-16.4	-12	40.6	36.6	40.7	32.2
MFH1N-GS	HB1gs	1.OG	S	2	60	50	47.1	40.8	-12.9	-9.2	42.5	38.6	45.2	36.7
MFH1N-GS	HB1gs	2.OG	S	2	60	50	51.2	44.3	-8.8	-5.7	45.1	41.2	49.9	41.4
MFH2M	HB2	EG	W	1	60	50	48	42.3	-12	-7.7	44.9	41	45.1	36.6
MFH2M	HB2	1.OG	W	1	60	50	52.4	46	-7.6	-4	47.5	43.6	50.7	42.2
MFH2M	HB2	2.OG	W	1	60	50	59.1	52.4	-0.9	2.4	53.5	49.7	57.7	49.2
MFH2M	HB2	EG	W	2	60	50	47.9	42.2	-12.1	-7.8	44.8	40.9	45	36.4
MFH2M	HB2	1.OG	W	2	60	50	52.4	46	-7.6	-4	47.5	43.6	50.7	42.2
MFH2M	HB2	2.OG	W	2	60	50	59.9	53.8	-0.1	3.8	55.9	52.1	57.7	49.1
MFH2M	HB2	EG	N	3	60	50	44.3	38.9	-15.7	-11.1	41.8	37.9	40.8	32.2
MFH2M	HB2	1.OG	N	3	60	50	48.7	42.4	-11.3	-7.6	44.2	40.3	46.8	38.2
MFH2M	HB2	EG	N	4	60	50	43.8	38.1	-16.2	-11.9	40.6	36.7	41	32.5
MFH2M	HB2	1.OG	N	4	60	50	47.3	40.9	-12.7	-9.1	42.4	38.5	45.6	37
MFH2M	HB2	EG	N	5	60	50	43	37.3	-17	-12.7	39.7	35.8	40.3	31.8
MFH2M	HB2	1.OG	N	5	60	50	46.2	39.8	-13.8	-10.2	41.5	37.6	44.4	35.8
MFH2M	HB2	EG	O	6	60	50	40	34.4	-20	-15.6	37.1	33.2	36.9	28.4
MFH2M	HB2	1.OG	O	6	60	50	41.4	35.3	-18.6	-14.7	37.4	33.5	39.2	30.7
MFH2M	HB2	2.OG	O	6	60	50	45.9	38.9	-14.1	-11.1	39.3	35.4	44.9	36.4
MFH2M	HB2	EG	O	7	60	50	39.9	34.4	-20.1	-15.6	37.2	33.3	36.5	27.9
MFH2M	HB2	1.OG	O	7	60	50	41.1	35.1	-18.9	-14.9	37.3	33.4	38.7	30.2
MFH2M	HB2	2.OG	O	7	60	50	45.5	38.7	-14.5	-11.3	39.4	35.5	44.3	35.8
MFH2M	HB2	EG	S	8	60	50	43.2	37.4	-16.8	-12.6	39.9	36	40.4	31.9
MFH2M	HB2	1.OG	S	8	60	50	46.4	40.2	-13.6	-9.8	42.1	38.2	44.3	35.8

Bebauungsplan "Zwischen Loischauenstraße und Bahnlinie", 82496 Oberau; Einwirkungen durch Straßen- und Schienenverkehr in das Plangebiet (Tektur 07/2018)
Beurteilung nach DIN 18005-1, Projekt-Nr. 14025 bpl_str_sch_gu04 v1

Anhang S. 14

Bezeichnung	ID	Gebäudepunkte			Orientierungswert		Verkehrslärm mit SSM (V02) (ungerundet)		Überschreitung (Verkehrslärm gesamt, V02)		Lr Prognose nur Schiene		Lr Prognose nur Straße	
		Stockwerk	Ausrichtung	Fassadennummer	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
					dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
MFH2M	HB2	EG	S	9	60	50	45.7	39.9	-14.3	-10.1	42.4	38.5	43	34.4
MFH2M	HB2	1.OG	S	9	60	50	49.8	43.4	-10.2	-6.6	45.1	41.2	47.9	39.4
MFH2M-GS	HB2gs	EG	S	1	60	50	44.4	38.8	-15.6	-11.2	41.4	37.5	41.4	32.9
MFH2M-GS	HB2gs	1.OG	S	1	60	50	48.2	42.1	-11.8	-7.9	44.1	40.2	46	37.5
MFH2M-GS	HB2gs	2.OG	S	1	60	50	52.4	45.8	-7.6	-4.2	47.1	43.2	50.8	42.3
MFH2M-GS	HB2gs	EG	S	2	60	50	44	38.4	-16	-11.6	41	37.1	41.1	32.5
MFH2M-GS	HB2gs	1.OG	S	2	60	50	47.5	41.5	-12.5	-8.5	43.5	39.6	45.3	36.8
MFH2M-GS	HB2gs	2.OG	S	2	60	50	51.3	44.8	-8.7	-5.2	46.2	42.3	49.8	41.3
MFH3S	HB3	EG	W	1	60	50	48.3	42.7	-11.7	-7.3	45.4	41.4	45.3	36.8
MFH3S	HB3	1.OG	W	1	60	50	52.8	46.5	-7.2	-3.5	48.3	44.4	50.9	42.4
MFH3S	HB3	2.OG	W	1	60	50	59.6	52.9	-0.4	2.9	54	50.1	58.2	49.7
MFH3S	HB3	EG	W	2	60	50	48.4	42.7	-11.6	-7.3	45.3	41.4	45.4	36.8
MFH3S	HB3	1.OG	W	2	60	50	52.7	46.4	-7.3	-3.6	48.1	44.2	50.9	42.3
MFH3S	HB3	2.OG	W	2	60	50	59.5	52.8	-0.5	2.8	53.8	49.9	58.2	49.6
MFH3S	HB3	EG	N	3	60	50	44.9	39.4	-15.1	-10.6	42.1	38.1	41.8	33.3
MFH3S	HB3	1.OG	N	3	60	50	48.7	42.2	-11.3	-7.8	43.7	39.8	47	38.5
MFH3S	HB3	EG	N	4	60	50	44.2	38.4	-15.8	-11.6	40.9	37	41.4	32.9
MFH3S	HB3	1.OG	N	4	60	50	47.3	40.8	-12.7	-9.2	42.2	38.3	45.6	37.1
MFH3S	HB3	EG	N	5	60	50	43	37.3	-17	-12.7	39.9	35.9	40.2	31.7
MFH3S	HB3	1.OG	N	5	60	50	45.7	39.3	-14.3	-10.7	41	37.1	43.9	35.3
MFH3S	HB3	EG	O	6	60	50	40.7	35	-19.3	-15	37.5	33.6	37.8	29.3
MFH3S	HB3	1.OG	O	6	60	50	41.9	35.9	-18.1	-14.1	38.1	34.2	39.6	31
MFH3S	HB3	2.OG	O	6	60	50	45.9	38.8	-14.1	-11.2	39	35.1	44.9	36.4
MFH3S	HB3	EG	O	7	60	50	40.8	35.1	-19.2	-14.9	37.6	33.7	37.9	29.4
MFH3S	HB3	1.OG	O	7	60	50	42	36.1	-18	-13.9	38.3	34.4	39.6	31.1

Bebauungsplan "Zwischen Loischauenstraße und Bahnlinie", 82496 Oberau; Einwirkungen durch Straßen- und Schienenverkehr in das Plangebiet (Tektur 07/2018)
Beurteilung nach DIN 18005-1, Projekt-Nr. 14025 bpl str sch gu04 v1

Anhang S. 15

Bezeichnung	ID	Gebäudepunkte			Orientierungswert		Verkehrslärm mit SSM (V02) (ungerundet)		Überschreitung (Verkehrslärm gesamt, V02)		Lr Prognose nur Schiene		Lr Prognose nur Straße	
		Stockwerk	Ausrichtung	Fassadennummer	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
					dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
MFH3S	HB3	2.OG	O	7	60	50	45.9	39.2	-14.1	-10.8	40.3	36.4	44.6	36.1
MFH3S	HB3	EG	S	8	60	50	44.1	37.9	-15.9	-12.1	39.9	36	42	33.5
MFH3S	HB3	1.OG	S	8	60	50	47.5	40.8	-12.5	-9.2	41.8	37.9	46.1	37.6
MFH3S	HB3	EG	S	9	60	50	46.6	40.9	-13.4	-9.1	43.5	39.6	43.8	35.2
MFH3S	HB3	1.OG	S	9	60	50	51	45	-9	-5	47.2	43.3	48.6	40.1
MFH3S-GS	HB3gs	EG	S	1	60	50	45.7	39.8	-14.3	-10.2	42.2	38.3	43	34.5
MFH3S-GS	HB3gs	1.OG	S	1	60	50	49.9	43.8	-10.1	-6.2	45.8	41.9	47.7	39.2
MFH3S-GS	HB3gs	2.OG	S	1	60	50	54.2	47.9	-5.8	-2.1	49.7	45.9	52.3	43.8
MFH3S-GS	HB3gs	EG	S	2	60	50	45.2	39.4	-14.8	-10.6	41.7	37.8	42.6	34.1
MFH3S-GS	HB3gs	1.OG	S	2	60	50	49.3	43.2	-10.7	-6.8	45.2	41.3	47.2	38.7
MFH3S-GS	HB3gs	2.OG	S	2	60	50	53	46.8	-7	-3.2	48.6	44.8	51	42.5
MFH S	HB4	EG	W	1	60	50	48.4	43.6	-11.6	-6.4	47	43.1	42.6	34.1
MFH S	HB4	1.OG	W	1	60	50	56.3	50.6	-3.7	0.6	53.2	49.3	53.3	44.8
MFH S	HB4	2.OG	W	1	60	50	65	60.6	5	10.6	64.2	60.3	57	48.5
MFH S	HB4	EG	W	2	60	50	48.4	43.4	-11.6	-6.6	46.6	42.7	43.8	35.3
MFH S	HB4	1.OG	W	2	60	50	56.2	50.5	-3.8	0.5	53	49.2	53.4	44.9
MFH S	HB4	2.OG	W	2	60	50	65	60.5	5	10.5	64.1	60.2	57.4	48.9
MFH S	HB4	EG	N	3	60	50	51.6	46.4	-8.4	-3.6	49.5	45.6	47.4	38.9
MFH S	HB4	1.OG	N	3	60	50	54.5	49.2	-5.5	-0.8	52.2	48.3	50.8	42.3
MFH S	HB4	2.OG	N	3	60	50	58.8	53.4	-1.2	3.4	56.2	52.3	55.4	46.9
MFH S	HB4	EG	N	4	60	50	54.1	49.2	-5.9	-0.8	52.6	48.6	48.7	40.2
MFH S	HB4	1.OG	N	4	60	50	55.9	51	-4.1	1	54.3	50.4	50.9	42.4
MFH S	HB4	2.OG	N	4	60	50	57.8	52.4	-2.2	2.4	55.3	51.4	54.3	45.8
MFH S	HB4	EG	O	5	60	50	44.9	40.2	-15.1	-9.8	43.7	39.8	38.8	30.3
MFH S	HB4	1.OG	O	5	60	50	46.1	41.1	-13.9	-8.9	44.4	40.4	41.2	32.7

Bebauungsplan "Zwischen Loisachauenstraße und Bahnlinie", 82496 Oberau; Einwirkungen durch Straßen- und Schienenverkehr in das Plangebiet (Tektur 07/2018)
Beurteilung nach DIN 18005-1, Projekt-Nr. 14025 bpl str sch gu04 v1

Anhang S. 16

Bezeichnung	ID	Gebäudepunkte			Orientierungswert		Verkehrslärm mit SSM (V02) (ungerundet)		Überschreitung (Verkehrslärm gesamt, V02)		Lr Prognose nur Schiene		Lr Prognose nur Straße	
		Stockwerk	Ausrichtung	Fassadennummer	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
					dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
MFH S	HB4	2.OG	O	5	60	50	46.7	40.9	-13.3	-9.1	43.4	39.5	44	35.4
MFH S	HB4	EG	O	6	60	50	44.6	40.1	-15.4	-9.9	43.6	39.7	37.4	28.9
MFH S	HB4	1.OG	O	6	60	50	42.3	37.4	-17.7	-12.6	40.7	36.8	37.2	28.7
MFH S	HB4	2.OG	O	6	60	50	45.3	39.2	-14.7	-10.8	41.1	37.2	43.3	34.7
MFH S	HB4	EG	S	7	60	50	53.8	49.6	-6.2	-0.4	53.3	49.4	43.6	35.1
MFH S	HB4	1.OG	S	7	60	50	55.4	51	-4.6	1	54.6	50.7	47.4	38.9
MFH S	HB4	2.OG	S	7	60	50	57.1	52.4	-2.9	2.4	55.8	51.9	51.1	42.6
MFH S	HB4	EG	S	8	60	50	52	47.7	-8	-2.3	51.5	47.5	42.4	33.9
MFH S	HB4	1.OG	S	8	60	50	54.3	49.6	-5.7	-0.4	53	49.1	48.2	39.7
MFH S	HB4	2.OG	S	8	60	50	58.3	53.8	-1.7	3.8	57.2	53.3	52	43.5

Bebauungsplan "Zwischen Loisachauenstraße und Bahnlinie", 82496 Oberau; Einwirkungen durch Straßen- und Schienenverkehr in das Plangebiet (Tektur 07/2018)
Beurteilung nach DIN 18005-1, Projekt-Nr. 14025 bpl_str_sch_gu04_v1

Anhang S. 17

Table A3: Darstellung der Beurteilungspegel L_r tagsüber/nachts bei Überlagerung der Schallimmissionen (hier: Straßenverkehr und Schienenverkehr) an Immissionsorten/Fassaden im Umgriff des Bebauungsplanes, mit aktiven Schallschutzmaßnahmen sowie Angabe der "Maßgeblichen Außenlärmpegel L_a " und der hieraus resultierenden erforderlichen Luftschalldämmung der Außenbauteile gemäß DIN 4109-1:2018-01 **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** bzw. der Lärmpegelbereiche gem. Tab. 8, DIN 4109:11/89

Berechnungspunkt					Nutz	Lr (Straße+Schiene*) mit SSM		Prüfung Differenz Lr (tagsüber minus nachts)	Ermittlung L_a gem. DIN 4109-2:2018		Ermittlung $R'w_{ges} = L_a - K_{Raumart}$ Raumart: K=30 dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen...		gemäß Tab. 8, DIN 4109:11/89
Bezeichnung	ID	Fass.Nr.	Hi Ri	Etage		tagsüber dB(A)	nachts dB(A)		tagsüber (nur informativ)	nachts (L_r+3+10)	(nur informativ)		
MFH1N	HB1	1	W	EG	MI	46	39	7	49	52	22	30	I
MFH1N	HB1	1	W	1.OG	MI	52	44	8	55	57	27	30	II
MFH1N	HB1	1	W	2.OG	MI	59	51	8	62	64	34	34	III
MFH1N	HB1	2	W	EG	MI	46	39	7	49	52	22	30	I
MFH1N	HB1	2	W	1.OG	MI	52	44	8	55	57	27	30	II
MFH1N	HB1	2	W	2.OG	MI	58	51	7	61	64	34	34	III
MFH1N	HB1	3	N	EG	MI	44	37	7	47	50	20	30	I
MFH1N	HB1	3	N	1.OG	MI	48	41	7	51	54	24	30	I
MFH1N	HB1	4	N	EG	MI	44	37	7	47	50	20	30	I
MFH1N	HB1	4	N	1.OG	MI	48	40	8	51	53	23	30	I
MFH1N	HB1	5	N	EG	MI	43	36	7	46	49	19	30	I
MFH1N	HB1	5	N	1.OG	MI	47	39	8	50	52	22	30	I
MFH1N	HB1	6	O	EG	MI	39	32	7	42	45	15	30	I
MFH1N	HB1	6	O	1.OG	MI	41	34	7	44	47	17	30	I
MFH1N	HB1	6	O	2.OG	MI	46	38	8	49	51	21	30	I
MFH1N	HB1	7	O	EG	MI	39	32	7	42	45	15	30	I
MFH1N	HB1	7	O	1.OG	MI	41	33	8	44	46	16	30	I
MFH1N	HB1	7	O	2.OG	MI	45	37	8	48	50	20	30	I
MFH1N	HB1	8	S	EG	MI	42	35	7	45	48	18	30	I
MFH1N	HB1	8	S	1.OG	MI	45	38	7	48	51	21	30	I
MFH1N	HB1	9	S	EG	MI	44	37	7	47	50	20	30	I

Bebauungsplan "Zwischen Loisachauenstraße und Bahnlinie", 82496 Oberau; Einwirkungen durch Straßen- und Schienenverkehr in das Plangebiet (Tektur 07/2018)
Beurteilung nach DIN 18005-1, Projekt-Nr. 14025 bpl_str_sch_gu04 v1

Anhang S. 18

Berechnungspunkt					Nutz	Lr (Straße+Schiene*) mit SSM		Prüfung Diffe- renz Lr (tagsüber mi- nus nachts)	Ermittlung La gem. DIN 4109-2:2018		Ermittlung R'w,ges = La - K _{Raumart} Raumart: K=30 dB für Aufent- haltsräume in Wohnungen...		gemäß Tab. 8, DIN 4109:11/89
Bezeichnung	ID	Fass .Nr.	Hi Ri	Etage		tagsüber	nachts		tagsüber	nachts	(nur informativ)	(Lr+3+10)	
													informativ
MFH1N	HB1	9	S	1.OG	MI	49	41	8	52	54	24	30	I
MFH1N-Giebel Süd	HB1gs	1	S	EG	MI	43	36	7	46	49	19	30	I
MFH1N-Giebel Süd	HB1gs	1	S	1.OG	MI	47	39	8	50	52	22	30	I
MFH1N-Giebel Süd	HB1gs	1	S	2.OG	MI	52	44	8	55	57	27	30	II
MFH1N-Giebel Süd	HB1gs	2	S	EG	MI	42	35	7	45	48	18	30	I
MFH1N-Giebel Süd	HB1gs	2	S	1.OG	MI	46	39	7	49	52	22	30	I
MFH1N-Giebel Süd	HB1gs	2	S	2.OG	MI	51	43	8	54	56	26	30	II (I)**
MFH2M	HB2	1	W	EG	MI	47	40	7	50	53	23	30	I
MFH2M	HB2	1	W	1.OG	MI	52	44	8	55	57	27	30	II
MFH2M	HB2	1	W	2.OG	MI	59	51	8	62	64	34	34	III
MFH2M	HB2	2	W	EG	MI	47	40	7	50	53	23	30	I
MFH2M	HB2	2	W	1.OG	MI	52	44	8	55	57	27	30	II
MFH2M	HB2	2	W	2.OG	MI	59	52	7	62	65	35	35	III
MFH2M	HB2	3	N	EG	MI	43	36	7	46	49	19	30	I
MFH2M	HB2	3	N	1.OG	MI	48	40	8	51	53	23	30	I
MFH2M	HB2	4	N	EG	MI	43	36	7	46	49	19	30	I
MFH2M	HB2	4	N	1.OG	MI	47	39	8	50	52	22	30	I
MFH2M	HB2	5	N	EG	MI	42	35	7	45	48	18	30	I
MFH2M	HB2	5	N	1.OG	MI	46	38	8	49	51	21	30	I
MFH2M	HB2	6	O	EG	MI	39	32	7	42	45	15	30	I
MFH2M	HB2	6	O	1.OG	MI	41	33	8	44	46	16	30	I
MFH2M	HB2	6	O	2.OG	MI	46	38	8	49	51	21	30	I
MFH2M	HB2	7	O	EG	MI	38	32	6	41	45	15	30	I
MFH2M	HB2	7	O	1.OG	MI	40	33	7	43	46	16	30	I

Bebauungsplan "Zwischen Loisachauenstraße und Bahnlinie", 82496 Oberau; Einwirkungen durch Straßen- und Schienenverkehr in das Plangebiet (Tektur 07/2018)
Beurteilung nach DIN 18005-1, Projekt-Nr. 14025 bpl_str_sch_gu04 v1

Anhang S. 19

Berechnungspunkt					Nutz	Lr (Straße+Schiene*) mit SSM		Prüfung Diffe- renz Lr (tagsüber mi- nus nachts)	Ermittlung La gem. DIN 4109-2:2018		Ermittlung R'w,ges = La - K _{Raumart} Raumart: K=30 dB für Aufent- haltsräume in Wohnungen...		gemäß Tab. 8, DIN 4109:11/89 informativ
Bezeichnung	ID	Fass .Nr.	Hi Ri	Etage		tagsüber dB(A)	nachts dB(A)		tagsüber (nur informativ)	nachts (Lr+3+10)	(nur informativ)		
MFH2M	HB2	7	O	2.OG	MI	45	37	8	48	50	20	30	I
MFH2M	HB2	8	S	EG	MI	42	35	7	45	48	18	30	I
MFH2M	HB2	8	S	1.OG	MI	46	38	8	49	51	21	30	I
MFH2M	HB2	9	S	EG	MI	45	37	8	48	50	20	30	I
MFH2M	HB2	9	S	1.OG	MI	49	42	7	52	55	25	30	I
MFH2M-Giebel Süd	HB2gs	1	S	EG	MI	43	36	7	46	49	19	30	I
MFH2M-Giebel Süd	HB2gs	1	S	1.OG	MI	47	40	7	50	53	23	30	I
MFH2M-Giebel Süd	HB2gs	1	S	2.OG	MI	52	44	8	55	57	27	30	II
MFH2M-Giebel Süd	HB2gs	2	S	EG	MI	43	36	7	46	49	19	30	I
MFH2M-Giebel Süd	HB2gs	2	S	1.OG	MI	47	39	8	50	52	22	30	I
MFH2M-Giebel Süd	HB2gs	2	S	2.OG	MI	51	43	8	54	56	26	30	II (I)**
MFH3S	HB3	1	W	EG	MI	47	40	7	50	53	23	30	I
MFH3S	HB3	1	W	1.OG	MI	52	45	7	55	58	28	30	II
MFH3S	HB3	1	W	2.OG	MI	59	51	8	62	64	34	34	III
MFH3S	HB3	2	W	EG	MI	47	40	7	50	53	23	30	I
MFH3S	HB3	2	W	1.OG	MI	52	45	7	55	58	28	30	II
MFH3S	HB3	2	W	2.OG	MI	59	51	8	62	64	34	34	III
MFH3S	HB3	3	N	EG	MI	44	37	7	47	50	20	30	I
MFH3S	HB3	3	N	1.OG	MI	48	41	7	51	54	24	30	I
MFH3S	HB3	4	N	EG	MI	43	36	7	46	49	19	30	I
MFH3S	HB3	4	N	1.OG	MI	47	39	8	50	52	22	30	I
MFH3S	HB3	5	N	EG	MI	42	35	7	45	48	18	30	I
MFH3S	HB3	5	N	1.OG	MI	45	37	8	48	50	20	30	I
MFH3S	HB3	6	O	EG	MI	39	32	7	42	45	15	30	I

Bebauungsplan "Zwischen Loisachauenstraße und Bahnlinie", 82496 Oberau; Einwirkungen durch Straßen- und Schienenverkehr in das Plangebiet (Tektur 07/2018)
Beurteilung nach DIN 18005-1, Projekt-Nr. 14025 bpl_str_sch_gu04 v1

Anhang S. 20

Berechnungspunkt					Nutz	Lr (Straße+Schiene*) mit SSM		Prüfung Diffe- renz Lr (tagsüber mi- nus nachts)	Ermittlung La gem. DIN 4109-2:2018		Ermittlung R'w,ges = La - K _{Raumart} Raumart: K=30 dB für Aufent- haltsräume in Wohnungen...		gemäß Tab. 8, DIN 4109:11/89	
Bezeichnung	ID	Fass .Nr.	Hi Ri	Etage		tagsüber	nachts		tagsüber	nachts	(nur informativ)	(Lr+3+10)		(nur informativ)
MFH3S	HB3	6	O	1.OG	MI	41	34	7	44	47	17	30	I	
MFH3S	HB3	6	O	2.OG	MI	46	38	8	49	51	21	30	I	
MFH3S	HB3	7	O	EG	MI	40	33	7	43	46	16	30	I	
MFH3S	HB3	7	O	1.OG	MI	41	34	7	44	47	17	30	I	
MFH3S	HB3	7	O	2.OG	MI	46	38	8	49	51	21	30	I	
MFH3S	HB3	8	S	EG	MI	43	36	7	46	49	19	30	I	
MFH3S	HB3	8	S	1.OG	MI	47	39	8	50	52	22	30	I	
MFH3S	HB3	9	S	EG	MI	45	38	7	48	51	21	30	I	
MFH3S	HB3	9	S	1.OG	MI	50	43	7	53	56	26	30	II (I)**	
MFH3S-Giebel Süd	HB3gs	1	S	EG	MI	45	37	8	48	50	20	30	I	
MFH3S-Giebel Süd	HB3gs	1	S	1.OG	MI	49	42	7	52	55	25	30	I	
MFH3S-Giebel Süd	HB3gs	1	S	2.OG	MI	53	46	7	56	59	29	30	II	
MFH3S-Giebel Süd	HB3gs	2	S	EG	MI	44	37	7	47	50	20	30	I	
MFH3S-Giebel Süd	HB3gs	2	S	1.OG	MI	48	41	7	51	54	24	30	I	
MFH3S-Giebel Süd	HB3gs	2	S	2.OG	MI	52	45	7	55	58	28	30	II	
MFH S	HB4	1	W	EG	MI	46	40	6	49	53	23	30	I	
MFH S	HB4	1	W	1.OG	MI	55	48	7	58	61	31	31	III (II)**	
MFH S	HB4	1	W	2.OG	MI	62	57	5	65	70	40	40	IV	
MFH S	HB4	2	W	EG	MI	46	40	6	49	53	23	30	I	
MFH S	HB4	2	W	1.OG	MI	55	48	7	58	61	31	31	III (II)**	
MFH S	HB4	2	W	2.OG	MI	62	57	5	65	70	40	40	IV	
MFH S	HB4	3	N	EG	MI	50	43	7	53	56	26	30	II (I)**	
MFH S	HB4	3	N	1.OG	MI	53	46	7	56	59	29	30	II	
MFH S	HB4	3	N	2.OG	MI	57	51	6	60	64	34	34	III	

Bebauungsplan "Zwischen Loischachaustraße und Bahnlinie", 82496 Oberau; Einwirkungen durch Straßen- und Schienenverkehr in das Plangebiet (Tektur 07/2018)
Beurteilung nach DIN 18005-1, Projekt-Nr. 14025 bpl_str_sch_gu04 v1

Anhang S. 21

Berechnungspunkt					Nutz	Lr (Straße+Schiene*) mit SSM		Prüfung Diffe- renz Lr (tagsüber mi- nus nachts)	Ermittlung La gem. DIN 4109-2:2018		Ermittlung R'w,ges = La - K _{Raumart} Raumart: K=30 dB für Aufent- haltsräume in Wohnungen...		gemäß Tab. 8, DIN 4109:11/89
Bezeichnung	ID	Fass .Nr.	Hi Ri	Etage		tagsüber dB(A)	nachts dB(A)		tagsüber (nur informativ)	nachts (Lr+3+10)	(nur informativ)		
MFH S	HB4	4	N	EG	MI	52	46	6	55	59	29	30	II
MFH S	HB4	4	N	1.OG	MI	54	48	6	57	61	31	31	III (II)**
MFH S	HB4	4	N	2.OG	MI	56	50	6	59	63	33	33	III
MFH S	HB4	5	O	EG	MI	42	37	5	45	50	20	30	I
MFH S	HB4	5	O	1.OG	MI	44	38	6	47	51	21	30	I
MFH S	HB4	5	O	2.OG	MI	46	38	8	49	51	21	30	I
MFH S	HB4	6	O	EG	MI	42	36	6	45	49	19	30	I
MFH S	HB4	6	O	1.OG	MI	40	34	6	43	47	17	30	I
MFH S	HB4	6	O	2.OG	MI	45	37	8	48	50	20	30	I
MFH S	HB4	7	S	EG	MI	50	45	5	53	58	28	30	II
MFH S	HB4	7	S	1.OG	MI	52	47	5	55	60	30	30	II
MFH S	HB4	7	S	2.OG	MI	54	49	5	57	62	32	32	III
MFH S	HB4	8	S	EG	MI	48	44	4	51	57	27	30	II (I)**
MFH S	HB4	8	S	1.OG	MI	52	46	6	55	59	29	30	II
MFH S	HB4	8	S	2.OG	MI	56	50	6	59	63	33	33	III

*) hierbei wurde der Beurteilungspegel des Schienenverkehrs gemäß Kap. 4.4.5.3 der DIN 4109-2:2018-01 um 5 dB gemindert

***) die in () angegebenen Werte des Lärmpegelbereiches resultieren gemäß DIN 4109:11/89 aus dem maßgeblichen Außenlärmpegel La tagsüber, der jeweils größere Wert resultiert aus dem La gemäß DIN 4109-2:2018-01