

Schallimmissionstechnische Voruntersuchung

Landeshauptstadt München, Entwicklung

„Wohn- und Büroquartier Orleanshöfe“

Bericht Nr. 700-5697-SU-3

im Auftrag der

Orleanshöfe GmbH & Co. KG

81667 München

München, im Februar 2019

MÖHLER+PARTNER
 **INGENIEURE AG**

BERATUNG IN SCHALLSCHUTZ + BAUPHYSIK
MÜNCHEN | AUGSBURG | BAMBERG

Schallimmissionstechnische Voruntersuchung

Landeshauptstadt München, Entwicklung „Wohn- und Büroquartier Orleanshöfe“

Bericht-Nr.: 700-5697-SU-3

Datum: 27.02.2019

Auftraggeber: Orleanshöfe GmbH & Co. KG
Orleanplatz 9
81667 München

Auftragnehmer: Möhler + Partner Ingenieure AG
Beratung in Schallschutz + Bauphysik
Landaubogen 10
D-81373 München
T + 49 89 544 217 - 0
F + 49 89 544 217 - 99
www.mopa.de
info@mopa.de

Bearbeiter: B. Eng. T. Kleinert
Dipl.-Ing. S. Müller

Inhaltsverzeichnis:

1. Aufgabenstellung	9
2. Örtliche Gegebenheiten.....	10
3. Schalltechnische Grundlagen	10
4. Verkehrslärm	12
4.1 Schallemissionen	12
4.2 Schallimmissionen und Beurteilung	15
4.3 Abwägung, Schallschutzmaßnahmen und Lösungsvorschläge.....	18
4.4 Ggf. notwendige weitere Verkehrslärmuntersuchungen	24
5. Gewerbe-/ Anlagenlärm	31
5.1 Schallemissionen	31
5.2 Schallimmissionen und Beurteilung	34
5.3 Schallschutzmaßnahmen und Lösungsvorschläge.....	37
6. Textvorschlag für die Auslobungsunterlagen zum Wettbewerb	38
7. Anlagen	42

Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1:	Übersicht – Lageplan mit Flächennutzungen	9
Abbildung 2:	Übersicht – Orientierungs-, Immissionsgrenz- und Immissionsrichtwerte.....	11
Abbildung 3:	Verkehrslärm – Schallquellenplan	14
Abbildung 4:	Verkehrslärm Gesamt – Konfliktpegel, Planfall mit Testbebauung, horizontal...	15
Abbildung 5:	Verkehrslärm Gesamt – Konfliktpegel, 3D-Ansichten Blickrichtung Nordost	16
Abbildung 6:	Verkehrslärm Gesamt – Konfliktpegel, 3D-Ansichten Blickrichtung Südwest	17
Abbildung 7:	Verkehrslärm nur Bahn – Konfliktpegel, Vertikalraster Randbebauung.....	19
Abbildung 8:	Verkehrslärm nur Straße – Konfliktpegel, Vertikalraster Randbebauung	20
Abbildung 9:	Verkehrslärm – Konfliktpegel, Vertikalraster Randbebauung.....	22
Abbildung 10:	Verkehrslärm – Einzelpunktberechnungen Auswirkungen	25
Abbildung 11:	Verkehrslärm – Differenzpegelkarten, Berechnungshöhe $h = 10$ m üGOK.....	26
Abbildung 12:	Erläuterung der Schrägstellung $> 5^\circ$	27
Abbildung 13:	Verkehrslärm – Wandaufbau Akustikziegel (Quelle: GIMA-Homepage)	27
Abbildung 14:	Verkehrslärm – Einzelpunktberechnungen Auswirkungen, RLS-14/18	28
Abbildung 15:	Verkehrslärm – Realisierungsabschnitte, Berechnungshöhe $h = 10$ m ÜGOK..	30
Abbildung 16:	Anlagen-/Gewerbelärm – Schallquellenpläne	32
Abbildung 17:	Anlagen-/Gewerbelärm – Beurteilungspegelkarten, $h = 10$ m üGOK.....	35
Abbildung 18:	Anlagen-/Gewerbelärm – Beurteilungspegelkarte Nacht, 3D-Ansichten.....	36
Abbildung 19:	Anlagen-/Gewerbelärm – Konfliktbereiche bei einer WA-Entwicklung.....	38
Abbildung 18:	Verkehrslärm – Vorschlag Schallschutzmaßnahmen.....	40

Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1:	Verkehrslärm – Schallemissionen in der Prognose 2030	13
Tabelle 2:	Anlagen-/Gewerbelärm – Abstände Spitzenpegel Nacht (WA/MI/GE)	36

Grundlagenverzeichnis:

- [1] Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums des Inneren Nr. II B 8-4641.1-001/87 des Bayerischen Staatsministeriums des Innern, 3. August 1988
- [2] DIN 18005, Schallschutz im Städtebau, Teil 1, Juli 2002
- [3] Beiblatt 1 zu DIN 18005, Schallschutz im Städtebau, Teil 1, Mai 1987
- [4] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)
- [5] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist
- [6] Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes- Immissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung - 18. BImSchV), vom 18. Juli 1991 (BGBl. I S. 1588, 1790), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 1. Juni 2017 (BGBl. I S. 1468) geändert worden ist
- [7] DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Oktober 1999
- [8] RLS 90, Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, 1990
- [9] DIN 4109-1, Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen, Juli 2016
- [10] VDI 2714, Schallausbreitung im Freien, Januar 1988
- [11] VDI 2719, Schalldämmung von Fenster und deren Zusatzeinrichtungen, 1987
- [12] VDI 2720, Blatt 1, Schallschutz durch Abschirmung im Freien, März 1997
- [13] IMMI Version 2015, EDV Programm zur Schallimmissionsprognose, Wölfel Meßsystem
- [14] Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamts für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage, Bayerisches Landesamt für Umwelt, August 2007
- [15] Urteil des Bundesverwaltungsgerichtes, Az.: BVerwG 4 C 40.87, Urt. v. 12.12.1990
- [16] Lärmschutz in der Bauleitplanung, Schreiben der Obersten Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Inneren, für Bau und Verkehr, IIB5-4641-002/10, 25.07.2014
- [17] Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung - BauNVO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786)

- [18] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG), in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2771) geändert worden ist
- [19] Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes – Verkehrslärmschutzrichtlinien 1997 (VlärmSchR97), Oberste Straßenbaubehörden der Länder, Bonn, 2. Juni 1997
- [20] Gesetz über die Anforderungen an den Lärmschutz bei Kinder- und Jugendspieleinrichtungen (KJG), rechtskräftig seit 1. August 2011, Landtag des Freistaates Bayern, 20. Juli 2011
- [21] Hinweisblatt, Städtische Anforderungen an Freispielbereiche von Kinderspieleinrichtungen, Lärmvorsorge bei hoher Verkehrslärmbelastung, Referat für Gesundheit und Umwelt der LH München, Stand: März 2015
- [22] Merkblatt zur Berücksichtigung umweltschutzrechtlicher Belange des RGU bei der Münchener Schulbauoffensive, Referat für Gesundheit und Umwelt (RGU), 12.03.2015
- [23] Anlage 2 zu §4 der 16. BImSchV Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03), Bundesgesetzblatt Jahrgang 2014 Teil 1 Seite 2271-2313, ausgegeben zu Bonn am 23. Dezember 2014, seit 01.01.2015 in Kraft getreten
- [24] Zugzahlen München Ostbahnhof Strecken 5510, 5547, 5550, 5551, 5553, 5554, 5600, 5603 und 5610 für Schall03[neu], DB Netz AG, NL Süd NSV, Stand: Dezember 2014
- [25] Internetauftritt der Münchener Verkehrsgesellschaft mbH, link: <http://www.mvv-muenchen.de> (Abfragedatum: 06.06.2018)
- [26] Flächennutzungsplan München, link: <http://www.fnp-muenchen.de> (Abfragedatum: 06.06.2018), Stand: April 2018
- [27] Bebauungsplan mit Grünordnung Nr. 1878 der Landeshauptstadt München Orleans-, Spichern-, Elsässer und Kirchenstraße, Stand 29.09.2004
- [28] Bebauungsplan mit Grünordnung Nr. 1707 der Landeshauptstadt München, Stand: 14.06.1996
- [29] Bebauungsplan Nr. 1367 der Landeshauptstadt München, Stand 16.06.1982
- [30] Verkehrszahlen Projektentwicklung Wohn- und Büroquartier Orleanshöfe, Prognose Planfall 2030, Vössing Ingenieure, Stand: 02. Mai 2018
- [31] Verkehrszahlen Projektentwicklung Wohn- und Büroquartier Orleanshöfe, Prognose Nullfall 2030, Vössing Ingenieure, Stand: 09. Mai 2018

- [32] Orleanspark, Rahmenplanung Orleanspark, erstellt von Dragomir Stadtplanung, Maßstab: 1:2000, Stand: 24.04.2017
- [33] Geräusche aus „Biergärten“ – ein Vergleich verschiedener Prognoseansätze, Bayer. Landesamt für Umweltschutz, München, Januar 1999
- [34] DIN 45691, Geräuschkontingentierung, Dezember 2006
- [35] Entwurf des Bebauungsplans mit Grünordnung Nr. 2061 der Landeshauptstadt München, Stand: 02.11.2016
- [36] Schalltechnische Untersuchung Landeshauptstadt München, Bebauungsplan Nr. 2061 „Werksviertel“, Möhler + Partner Ingenieure AG, 700-3776-S_03, Stand: 05.12.2016
- [37] TÜV Immissionsschutz und Energiesysteme: Immissionsschutz/ Lärmschutz: Handwerk und Wohnen – bessere Nachbarschaft durch technischen Wandel; Vergleichende Studie des TÜV Rheinland 1993/ 2005; TÜV-Bericht Nr.: 933/21203333/01, Köln, 26.09.2005
- [38] Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Hessisches Landesamt für Umwelt, Mai 1995
- [39] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weitere typische Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Hessisches Landesamt für Umweltschutz, Juni 2005
- [40] Entwurf, DIN 4109-1/A1, Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen; Änderungen A1, Januar 2017

Zusammenfassung:

In der vorliegenden Untersuchung wurde für das Plangebiet südöstlich der Orleansstraße und südwestlich der Berg-am-Laim-Straße in München die Lärmsituation analysiert und beurteilt. Die Untersuchung kommt zu folgenden Ergebnissen:

Verkehrslärm

Der erforderliche Schallschutz gegenüber Verkehrslärm muss grundsätzlich durch eine Randbebauung entlang der Orleansstraße, Berg-am-Laim-Straße sowie entlang der Gleisanlagen am Ostbahnhof in Verbindung mit Grundrissorientierungen und in Verbindung mit einem Ausschluss von ungeschützten Freibereichen (Außenwohnen, Kinderfreispiel) hergestellt werden.

Sofern Grundrissorientierungen entlang der Orleansstraße nicht durchgängig möglich sind, müssten Schallschutzkonstruktionen vor den Fenstern vorgesehen werden (Wintergartenkonstruktionen, Laubengang, verglaste Loggien o.Ä.). Entlang der Gleisanlagen sind vorgelagerte Loggien ebenfalls möglich, jedoch technisch deutlich aufwendiger (Ausführung mit fugendichter Festverglasung, schallabsorbierende Auskleidung der Decken, aufwendige kontrollierte Belüftung über lärmgeschützte Seiten).

Aufgrund der bestehenden Verkehrslärmbelastung in der Nachbarschaft darf sich die Belastung durch die Reflexionen an den Plangebäuden nicht erhöhen. Dies ist im vorliegenden Fall erreichbar, wenn die straßenseitigen Fassaden der künftigen Planbebauung mit Orientierung zur Orleansstraße hochabsorbierend (z.B. unter Verwendung spezieller Akustikziegel) ausgeführt werden und ein Fensterflächenanteil von ca. 46 % an der Gesamtfassade beachtet wird.

Anlagen/Gewerbegeräusche

Im südwestlichen Plangebiet sind hohe Gewerbelärmeinwirkungen aufgrund der benachbarten Post und des benachbarten Nahversorgers zu erwarten, so dass für das südwestliche Plangebiet eine Entwicklung als gewerblich genutzte Fläche ohne nachts schutzbedürftige Nutzungen (Wohnen) vorgesehen werden sollte.

Darüber hinaus sind entlang der Orleansstraße im Bereich der Hotel-Vorfahrt „Marriott“, im Bereich der TG-Zufahrten der Hotelnutzungen Marriott und Motel One, im Bereich der Freischankfläche der Gaststätte „Zum Brunnstein“ und im Bereich der Freischankfläche des Restaurants Pad Thai Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der TA Lärm für Allgemeine Wohngebiete von 40 dB(A) nachts zu erwarten (+3 dB(A)). Daher muss entweder eine Entwicklung als Misch-, Kern- oder Urbanes Gebiet nach BauNVO vorgesehen werden oder in den betroffenen Bereichen (siehe Abbildung 19) sind Schallschutzmaßnahmen im Sinne der TA Lärm erforderlich (keine offenbaren bzw. lüftungstechnisch notwendigen Fenster von Aufenthaltsräumen oder Schallschutzkonstruktionen, wie z.B. verglaste Loggien, die durch teilweise Festverglasung zu einer Pegelreduzierung von mindestens 3 dB(A) führen).

Für die Auslobung des Wettbewerbes wurde ein Formulierungsvorschlag erarbeitet.

1. Aufgabenstellung

Auf den Grundstücken südöstlich der Orleansstraße und südwestlich der Berg-am-Laim Straße ist die Errichtung von Wohn- und Bürogebäuden vorgesehen. Dazu soll ein städtebaulicher Ideenwettbewerb durchgeführt werden. Das Plangebiet befindet sich den Gleisanlagen des Ostbahnhof, der Orleansstraße und Berg-am-Laim-Straße sowie im Einwirkungsbereich von gewerblichen Nutzungen.

Im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung sind die auf das Plangebiet einwirkenden Schallimmissionen sowie die vom Plangebiet ausgehenden Schallemissionen (jeweils Anlagen- und Verkehrslärm) rechnerisch zu prognostizieren und zu beurteilen. Als Ergebnis der Untersuchung sollen etwaige Planungsrestriktionen und erforderliche Maßnahmen aus Sicht des Immissionsschutzes für die weitere Planung ausgearbeitet werden.

Mit der Durchführung der Untersuchung wurde die Möhler + Partner Ingenieure AG durch den Werkvertrag vom 05.03.2018 von der Orleanshöfe GmbH & Co. KG beauftragt.

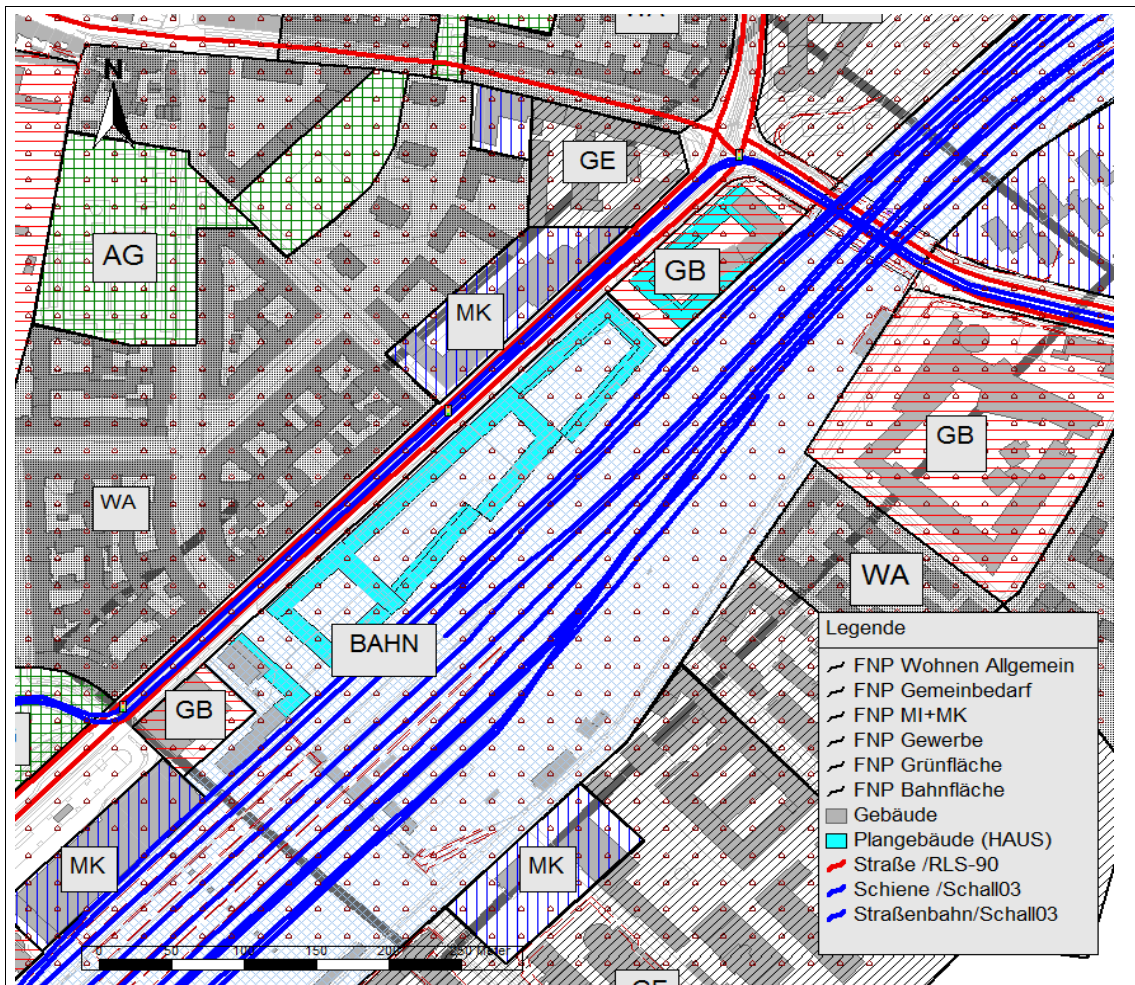


Abbildung 1: Übersicht - Lageplan mit Flächennutzungen

2. Örtliche Gegebenheiten

Das Plangebiet zwischen den südöstliche verlaufenden Gleisanlagen des Münchener Ostbahnhofs, der nordwestlich verlaufenden Orleansstraße und Berg-am-Laim-Straße im Nordosten erstreckt sich über die Grundstücke mit den Fl.-Nrn. 18278/28, 18278/9, 18281, 18281/5, 18281/4, 18278/29, 18286/4, 18278/30, 18286, 18286/3 in der Landeshauptstadt München. Für das Gebiet existiert kein Bebauungsplan; im Flächennutzungsplan [26] ist es überwiegend als Bahnfläche und im nördlichen Teil als Gemeinbedarfsfläche Verwaltung dargestellt.

Auf der gegenüberliegenden Seite der Orleansstraße befindet sich im Geltungsbereich des B-Plans Nr. 1707 ein allgemeines Wohngebiet (WA) und im Geltungsbereich des B-Plans Nr. 1878 ein Kerngebiet (MK) mit einer Hotelnutzung.

Das Plangebiet und dessen umgebende Nachbarschaft sind im Wesentlichen eben; Ausnahme ist die Bahnunterführung der Berg-am-Laim-Straße, die durch ein digitales Höhenmodell entsprechend berücksichtigt wurde. Die genauen örtlichen Gegebenheiten können den Lageplänen in Anlage 1 entnommen werden.

3. Schalltechnische Grundlagen

Grundlage zur Ermittlung und Beurteilung der Schallimmissionen im Rahmen der städtebaulichen Planung ist die mit der Bekanntmachung Nr. II B 8-4641.1-001/87 [1] des Bayerischen Staatsministeriums des Inneren eingeführte DIN 18005 Teil 1, Schallschutz im Städtebau [2] mit dem zugehörigen Beiblatt 1 [3]. Überschreitungen der Orientierungswerte nach Beiblatt 1 der DIN 18005 Teil 1 [3] können bei Verkehrsgerauschen als Ergebnis einer sachgerechten Abwägung unterschiedlicher Belange hingenommen werden, wenn gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse gewährleistet bleiben. Als gewichtiges Indiz für das Vorliegen gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse können die höheren Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV [5]) herangezogen werden¹. Die Orientierungswerte der DIN 18005 und die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV sind in der Übersicht in Abbildung 2 enthalten.

Eine Obergrenze stellen gesundheitsgefährdende Lärmpegel dar: Die verfassungsrechtlichen Zumutbarkeitsschwelle einer gesundheitsgefährdenden Lärmbelastung gem. Art. 2 Abs. 2 GG („körperliche Unversehrtheit“) liegt bei einer Dauerlärmbelastung von 70-75 dB(A) tags oder 60-65 dB(A) nachts.

¹ Sind bei Verkehrsgerauschen die (hilfsweise heranzuziehenden) Grenzwerte der 16. BImSchV an schutzwürdigen Gebäuden bzw. im Außenwohnbereich eingehalten, sind die Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse durch die Verkehrsgerausche noch nicht als beeinträchtigt anzusehen (vgl. BVerwG, Urteil vom 12.12.1990 [15]).

Anwendungsbereich	Bauleitplanung		Verkehrslärm				Gewerbelärm				Sportlärm						
	Regelwerk	DIN 18005	1.6. BlmSchV	Lärmschutz-Richtlinien-SV	Vlärmschrt 97	TA Lärm	18. BlmSchV	gen. und nichtgenehmigungsbed. Anlagen		z.B. Sportplätze, Fußballstadien etc.							
Beschreibung	Tag ¹⁾	Nacht ¹⁾	Tag ¹⁾	Nacht ¹⁾	Tag ^{1,2)}	Nacht ^{1,2)}	Tag ³⁾	Nacht ⁴⁾	Tag	Nacht ⁷⁾	Tag ⁸⁾	Nacht	Spitzenpegel				
	Verkehr	Gewerbe						laute	äußerhalb/innerhalb Ruhezeit ⁵⁾	innerhalb Ruhezeit am Morgen ⁶⁾	laute	Spitzenpegel	Spitzenpegel				
Nutzungsgebiet	Orientierungswert [dB(A)]	Immissionsgrenzwert [dB(A)]	Immissionsrichtwert [dB(A)]	Immissionsrichtwert [dB(A)]	Immissionsgrenzwert [dB(A)]	Immissionsrichtwert [dB(A)]	Immissionsrichtwert [dB(A)]	Immissionsrichtwert [dB(A)]									
Krankenhäuser			57	47	70	60	70 (67)	60 (57)	45	35	75	55	45	35	75	55	
Schulen			57	47	70	60	70 (67)	60 (57)	Für diese Nutzungsgebiete gibt es keine Immissionsrichtwerte.								
Altenheime			57	47	70	60	70 (67)	60 (57)									
Kurheime			57	47	70	60	70 (67)	60 (57)									
Kurgelände																	
Pflegeeinrichtungen																	
Reines Wohngebiet (WR)	50	40	35		70	60	70 (67)	60 (57)	Für diese Nutzungsgebiete gibt es keine Immissionsricht- und -grenzwerte.								
Wohnend-/ Ferienhausgebiet	50	40	35														
Campingplatzgebiete	55	45	40														
Allgemeines Wohngebiet (WA)	55	45	40		70	60	70 (67)	60 (57)	55	40	85	60	55	40	85/80	60	
Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	45	40		70	60	70 (67)	60 (57)	55	40	85	60	55	40	85/80	60	
Besonderes Wohngebiet (WB)	60	45	40						Für diese Nutzungsarten gibt es weder Immissionsgrenzwerte noch Immissionsrichtwerte.								
Dorfgebiet (MD)	60	50	45		72	62	72 (69)	62 (59)	60	45	90	65	60	55	45	90/85	65
Mischgebiet (MI)	60	50	45		72	62	72 (69)	62 (59)	60	45	90	65	60	55	45	90/85	65
Kerngebiet (MK)	65	55	50		72	62	72 (69)	62 (59)	60	45	90	65	60	55	45	90/85	65
Urbanes Gebiet (MU)									keine Immissionsricht- und -grenzwerte								
Gewerbegebiet (GE)	65	55	50		75	65	75 (72)	65 (62)	65	50	95	70	65	60	50	95/90	70
Friedhöfe, Kleingartenanlagen und Parkanlagen	55	55	55						Für diese Nutzungsgebiete gibt es weder Immissionsgrenzwerte noch Immissionsrichtwerte.								
Sondergebiete (SO) - abhängig von tatsächlicher Nutzung	45-65	35-65	35-65						keine Immissionsgrenzwerte								
Industriegebiet (GI)									70	70	100	90					keine Immissionsrichtwerte

Abbildung 2: Übersicht - Orientierungs-, Immissionsgrenz- und Immissionsrichtwerte

¹⁾ Beurteilungszeit tags 06:00 bis 22:00 Uhr (16 h) und nachts 22:00 bis 06:00 Uhr (8 h)
²⁾ (in Klammern) IGV-Absenkung von 3 dB(A) an Sträß- und Bundesstraßen
³⁾ Beurteilungszeit tags 06:00 bis 22:00 Uhr mit Ruhezeiten (Zuschlag K_z = 6 dB) werktags 6:7 und 20:22 Uhr sowie sonn-/feiertags 6:9, 13-15 und 20:22 Uhr
⁴⁾ Beurteilungszeit nachts lauteste volle Stunde zwischen 22:00 bis 06:00 Uhr (z. B. 22:23 Uhr oder 5:6 Uhr)
⁵⁾ Beurteilungszeit arZ werktags 8-20 Uhr sowie sonn-/feiertags 9-13 und 15-20 Uhr; rZ 20:22 Uhr und sonn-/feiertags 13-15 Uhr
⁶⁾ Beurteilungszeit rZ werktags 6-8 Uhr sowie sonn-/feiertags 7-9 Uhr
⁷⁾ Beurteilungszeit nachts lauteste volle Stunde werktags 22-6 Uhr und sonn-/feiertags 22:7 Uhr (z. B. 22:23 Uhr oder 5:6 Uhr)
⁸⁾ arZ / rZ

Beurteilungspegel im Einwirkungsbereich von gewerblichen Anlagen werden nach TA Lärm [4] in Verbindung mit DIN ISO 9613-2 [7] berechnet und beurteilt. Überschreitungen können, anders als bei Verkehrslärmeinwirkungen, nicht mit sonstigen städtebaulichen Belangen abgewogen werden. Die in Abbildung 2 dargestellten Immissionsrichtwerte gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung während der Nacht ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt (sog. lauteste Nachtstunde).

Neben der Summenbetrachtung nach TA Lärm sind im Rahmen der Bauleitplanung gemäß DIN 18005 auch einzelne Schallquellenarten isoliert zu beurteilen. Dies betrifft insbesondere Sport- oder Freizeitlärm und Geräusche von sozialen Einrichtungen. Als Grundlage für die Beurteilung der von Anlagen sowie deren Nebeneinrichtungen (z.B. Parkplätze, Freischankflächen von Vereinsheimen) ausgehenden Geräusche dient die Achtzehnte Verordnung der Bundesregierung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung - 18. BImSchV [6]).

Zur Privilegierung von Kindergeräuschen hat der Deutsche Bundestag im Juli 2011 die Änderung des Bundesimmissionsschutzgesetzes verabschiedet. Mit dem Gesetz wurde der § 22 des Bundesimmissionsschutzgesetzes (BImSchG [18]) durch den folgenden Abs. 1a insoweit ergänzt, dass Kindergeräusche keine schädlichen Umwelteinwirkungen sind. Der Freistaat Bayern hat mit Inkrafttreten zum 1. August 2011 das Gesetz über die Anforderungen an den Lärmschutz bei Kinder- und Jugendspieleinrichtungen (KJG) beschlossen [20]. Gemäß Art. 2 des Gesetzes sind *„die natürlichen Lebensäußerungen von Kindern, die Ausdruck natürlichen Spielens oder anderer kindlicher Verhaltensweisen sind, als sozialadäquat hinzunehmen“*. Unabhängig von dieser Privilegierung erscheint im Rahmen der Bauleitplanung eine Darstellung und Bewertung der Lärmsituation anhand der 18. BImSchV sinnvoll, um schalltechnische Konfliktpotentiale aufzudecken und dahingehende Optimierungen zu erarbeiten (Vorsorgeprinzip).

4. Verkehrslärm

4.1 Schallemissionen

Relevante Verkehrsgeräusche gehen im vorliegenden Fall insbesondere von der Orleansstraße und Berg-am-Laim-Straße mit Straßenbahnverkehr (Tramlinien 37 und N19) und von den Gleisanlagen des Ostbahnhofes München aus. Im Folgenden werden die Schallemissionen des Straßenverkehrs und des Schienenverkehrs beschrieben.

Die vollständigen und detaillierten Eingabedaten des Verkehrslärms können der Anlage 1 entnommen werden. Die genaue Lage der einzelnen Straßen und Gleise ist aus Abbildung 3 ersichtlich.

Straßenverkehr

Die Verkehrsmengenangaben (Kfz/24h sowie der Anteil des Schwerverkehrs im Tag- und Nachtzeitraum) der angrenzenden Straßen wurden für den Prognose Null- und Planfall (Prognosehorizont 2030) den Verkehrsmengenangaben zum Vorhaben ([30], [31]) entnommen. Die Schallemissionen des Straßenverkehrs wurden nach RLS-90 [8] berechnet. Der Lästigkeitszuschlag im Bereich von durch Lichtzeichen geregelten Straßenkreuzungen (Ampeln) wurde gemäß RLS-90 bei der schalltechnischen Modellbildung berücksichtigt. Im Planfall ist davon auszugehen, dass eine geschlossene Randbebauung entlang der Orleansstraße erforderlich wird, so dass eine „Straßenschlucht“ entlang der Orleansstraße entsteht (Lückenanteil < 30 %) und dementsprechend der Zuschlag für Mehrfachreflexionen nach RLS-90 zu berücksichtigen ist. Dieser wurde mit $D_{\text{refl}} = 2,9$ dB für eine mittlere Gebäudehöhe von 20 m und einem mittleren Abstand der Plan- und Bestandsbebauung von 28 m angesetzt.

Die resultierenden Schallemissionspegel (siehe Anlage 1) sind Mittelungspegel in 25 m Abstand von der Mitte der jeweiligen Fahrbahn für eine mittlere Höhe des Schallstrahls von 2,25 m bei Berücksichtigung von nicht geriffeltem Gussasphalt als Straßenoberfläche.

Tabelle 1: Verkehrslärm – Schallemissionen in der Prognose 2030							
Straßenabschnitt	Prognosefall	DTV [Kfz/24h]	LKW-Anteil p [%]		Geschwindigkeit v [km/h]	Emissionspegel $L_{m,E}$ [dB(A)]	
		Tag/Nacht	Tag	Nacht	Pkw	Tag	Nacht
Orleansstr. West	Nullfall	25.000	5	1	50	65,7	56,0
	Planfall	27.000	5	2	50	66,0	57,0
Orleansstr. Mitte	Nullfall	22.000	5	1	50	65,1	55,4
	Planfall	24.000	5	2	50	65,5	56,5
Orleansstr. Ost	Nullfall	22.000	5	1	50	65,1	55,4
	Planfall	24.200	5	2	50	65,5	56,5
Berg-am-Laim-Str.	Nullfall	27.000	5	1	50	66,0	57,0
	Planfall	28.000	5	2	50	66,2	57,2
Kirchenstr.	Nullfall	4.000	5	1	50	57,7	48,7
	Planfall	5.000	5	2	50	58,7	49,7
Grillparzerstr.	Nullfall	25.000	5	1	50	65,7	56,7
	Planfall	27.000	5	2	50	66,0	57,0

Schienerverkehr

Relevante Verkehrslärmeinwirkungen resultieren aus dem Bahnlärm der Gleisanlagen des Ostbahnhofs mit folgenden DB-Strecken. Die Zugmengen (DB-Strecken 5510 München – Rosenheim; 5547 Neubaustrecke; 5550 München Hbf. – München Ost; 5551 München Ost – Deisenhofen; 5553 München Leuchtenbergring – Laim; 5554 München Ost – Daglfing; 5600 München – Simbach; 5603 München Ost – Bw Steinhausen; 5610 München Ost Pbf. – Rbf.; 5616 München Ost – Giesing) wurden der schalltechnischen Untersuchung zum Bebauungsplan „Werksviertel“ ([35],

[36]), d. h. den Abgaben der Deutschen Bahn [24] entnommen. Die Zugzahlen sind Prognosewerte für das Jahr 2025. Die Berechnungen der Schallemissionspegel erfolgte nach Schall 03 [23]. Als Fahrbahnart wurde keine Pegelkorrektur „C1“ angesetzt (Schotterbett mit Betonschwelle). Die Zuschläge für die höhere Geräuschabstrahlung in Bereichen von Bahnübergängen und Brücken wurden erforderlichenfalls bei der schalltechnischen Modellbildung nach Schall 03 [23] berücksichtigt. Der sog. Schienenbonus wurde nicht angesetzt.

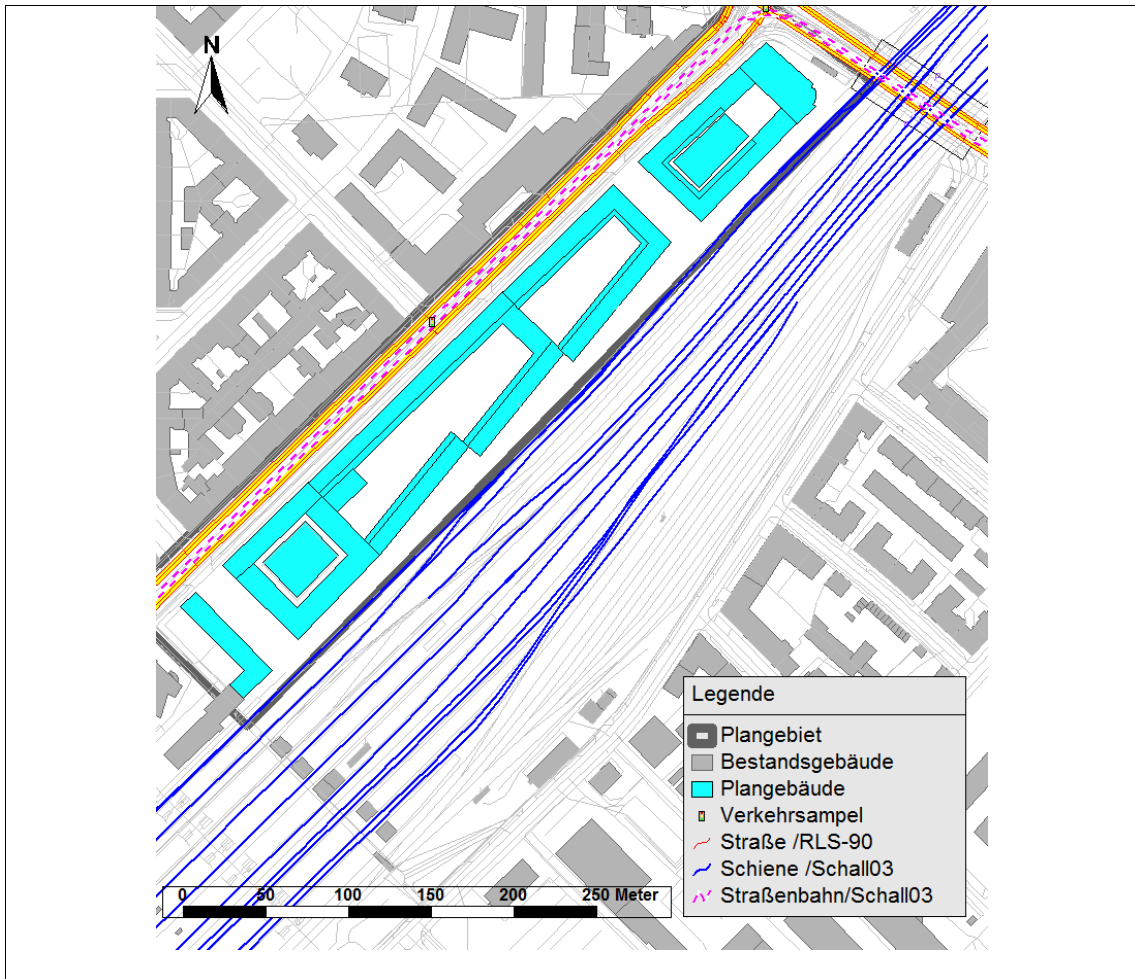


Abbildung 3: Verkehrslärm – Schallquellenplan

Ein relevanter Einfluss der Straßenbahnen auf der Orleansstraße kann nicht ausgeschlossen werden (Trambahn Nr. 19 und 37). Die Verkehrsmengen wurden den aktuellen Fahrplänen [25] entnommen. Taktverdichtungen sind derzeit nicht absehbar, so dass angenommen wurde, dass die Verkehrsmengen auch für das Prognosejahr 2025 gelten. Die Berechnung der Schallemissionspegel des Schienenverkehrs erfolgte nach Schall 03 [23]. Als Fahrbahnart wurde „Straßenbündiger Bahnkörper und feste Fahrbahn“ auf der Orleansstraße angesetzt. Als maximale Geschwindigkeit wurde 60 km/h berücksichtigt. Der sog. Schienenbonus wurde nicht angesetzt.

4.2 Schallimmissionen und Beurteilung

Ausgehend von den Schallemissionen wurden die Schallimmissionen durch Ausbreitungsberechnung für den Straßenverkehrslärm nach RLS-90 [8] und für den Schienenverkehrslärm nach Schall 03 [23] bestimmt. Die berechneten Beurteilungspegel gelten für leichten Wind vom Verkehrsweg zum Immissionsort und Temperaturinversion (Mitwindsituation). Bei anderen Witterungsbedingungen und in Abständen von etwa über 100 m können deutlich niedrigere Schallpegel auftreten.

In den folgenden Abbildungen sind die Konfliktpegelkarten mit Überschreitung der Orientierungswerte der DIN 18005 für WA, der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für Wohngebiete (WA, WR) sowie gesundheitsgefährdender Verkehrslärmpegel (vgl. Abschnitt 3) dargestellt (tags: $55 \leq 57 \leq 59 \leq 65$ dB(A); nachts: $45 \leq 49 \leq 60$ dB(A)).

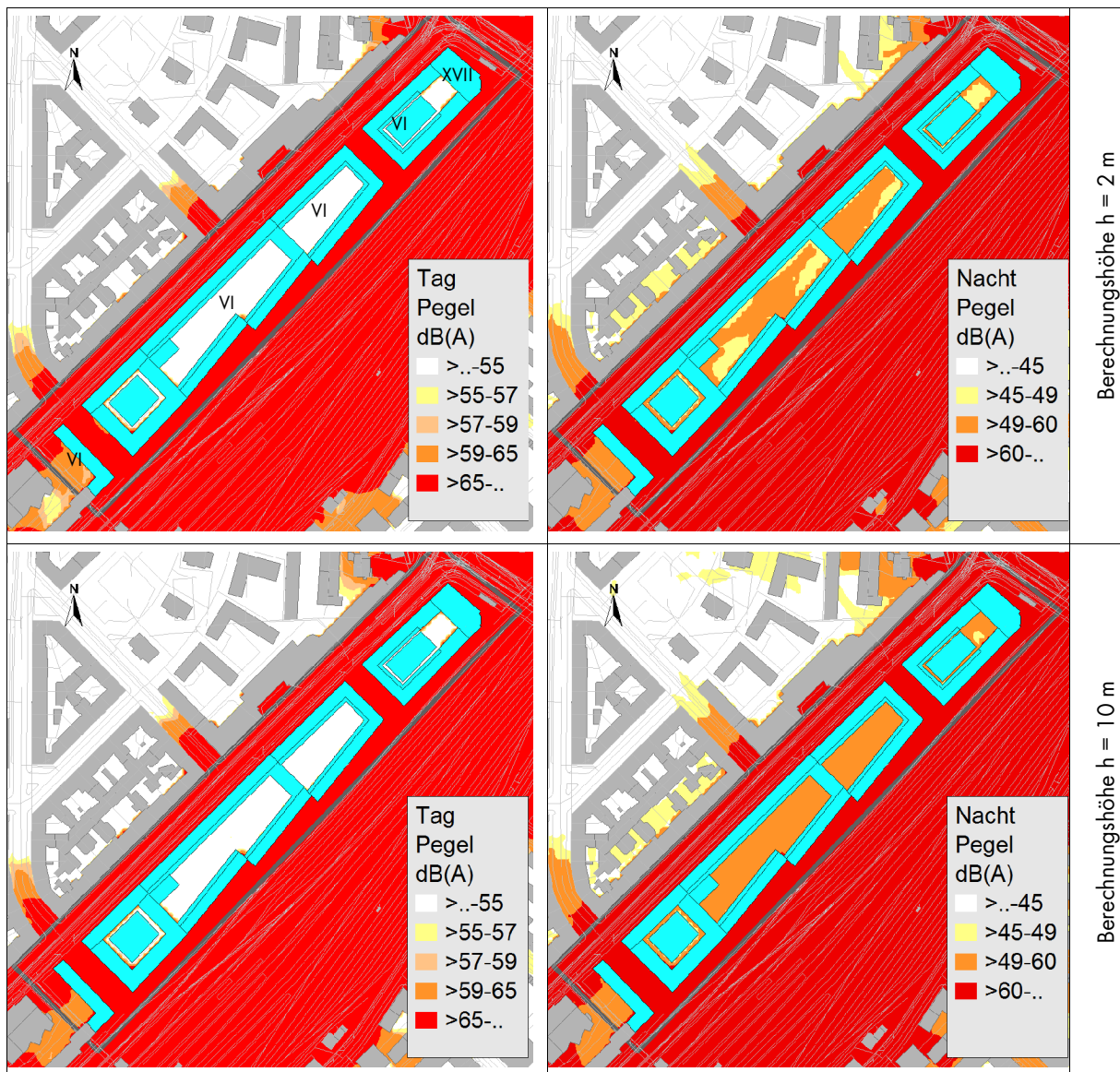


Abbildung 4: Verkehrslärm Gesamt - Konfliktpegel, Planfall mit Testbebauung, horizontal

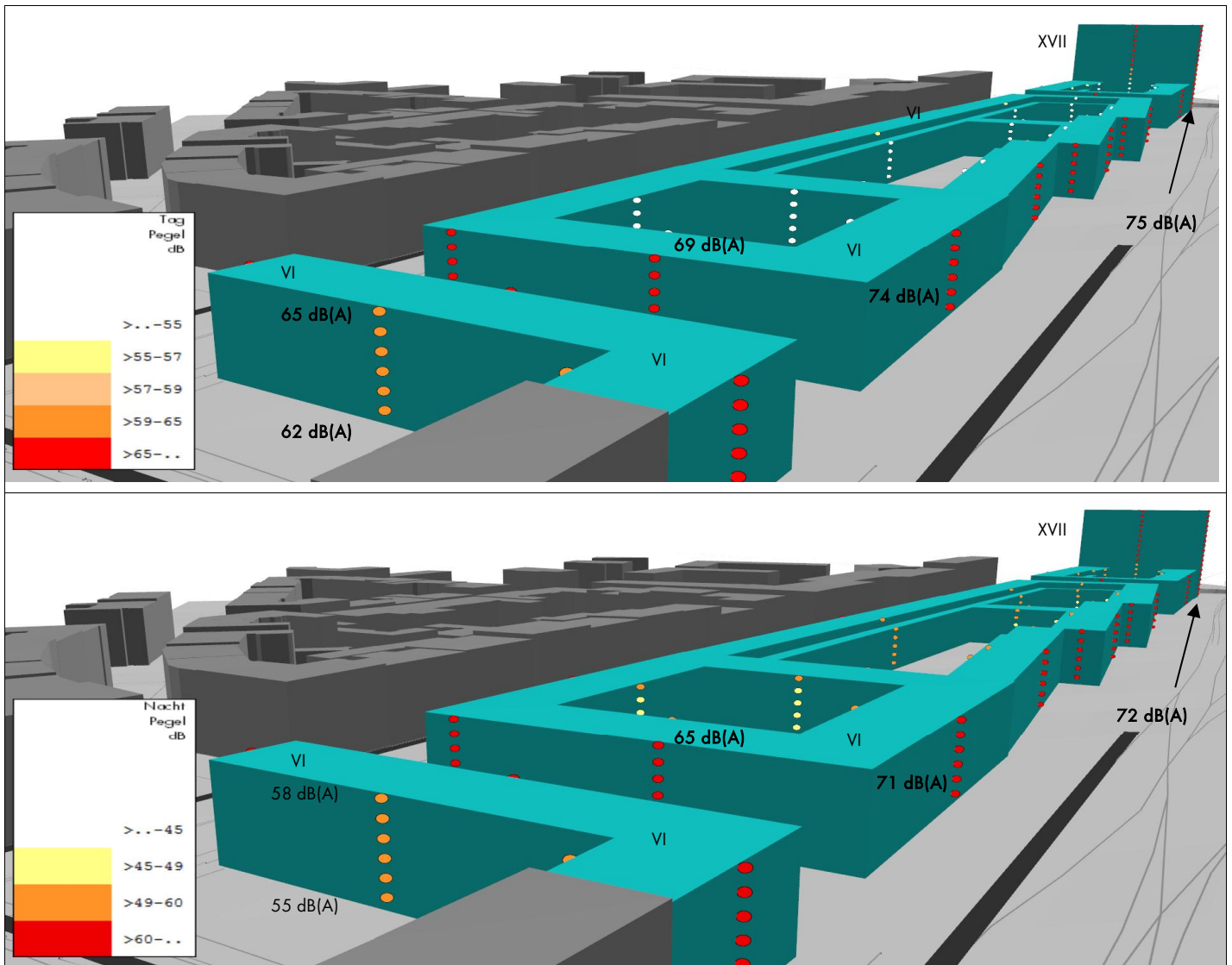


Abbildung 5: Verkehrslärm Gesamt – Konfliktpegel, 3D-Ansichten Blickrichtung Nordost

Hinweis: Detailliertere Ergebnisangaben zur Innenhofbelastung im Nachtzeitraum können Abb. 9 entnommen werden.

Es zeigt sich, dass folgende Beurteilungspegel durch Verkehrslärm zu erwarten sind:

- bis zu 75/72 dB(A) Tag/Nacht entlang der Gleisanlagen
- bis zu 76/68 dB(A) Tag/Nacht im Kreuzungsbereich Orleansstr. / Berg-am-Laim-Str.
- bis zu 74/65 dB(A) Tag/Nacht entlang der Orleansstraße
- bis zu 57/55 dB(A) Tag/Nacht innerhalb der Höfe der Testbebauung

Die Orientierungswerte der DIN 18005 für Allgemeine Wohngebiete von 55/45 dB(A) Tag/Nacht werden entlang der Gleisanlagen um bis zu 20/27 dB(A), entlang der Orleansstraße um bis zu 21/23 dB(A) und innerhalb der geplanten Höfe um bis zu 2/10 dB(A) Tag/Nacht überschritten.

Die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung für Wohngebiete (WA,WR) von 59/49 dB(A) Tag/Nacht werden entlang der Gleisanlagen um bis zu 16/23 dB(A), entlang der Orleansstraße um bis zu 17/19 dB(A) und innerhalb der geplanten Höfe um bis zu 6 dB(A) Tag/Nacht überschritten.

Die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung für Misch- und Kerngebiete von 64/54 dB(A) Tag/Nacht werden entlang der Gleisanlagen um bis zu 11/18 dB(A), entlang der Orleansstraße um bis zu 12/14 dB(A) und innerhalb der geplanten Höfe um bis zu 1 dB(A) Tag/Nacht überschritten.

Die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung für Gewerbegebiete von 69/59 dB(A) Tag/Nacht werden entlang der Gleisanlagen um bis zu 6/13 dB(A) und entlang der Orleansstraße um bis zu 7/9 dB(A) Tag/Nacht überschritten.

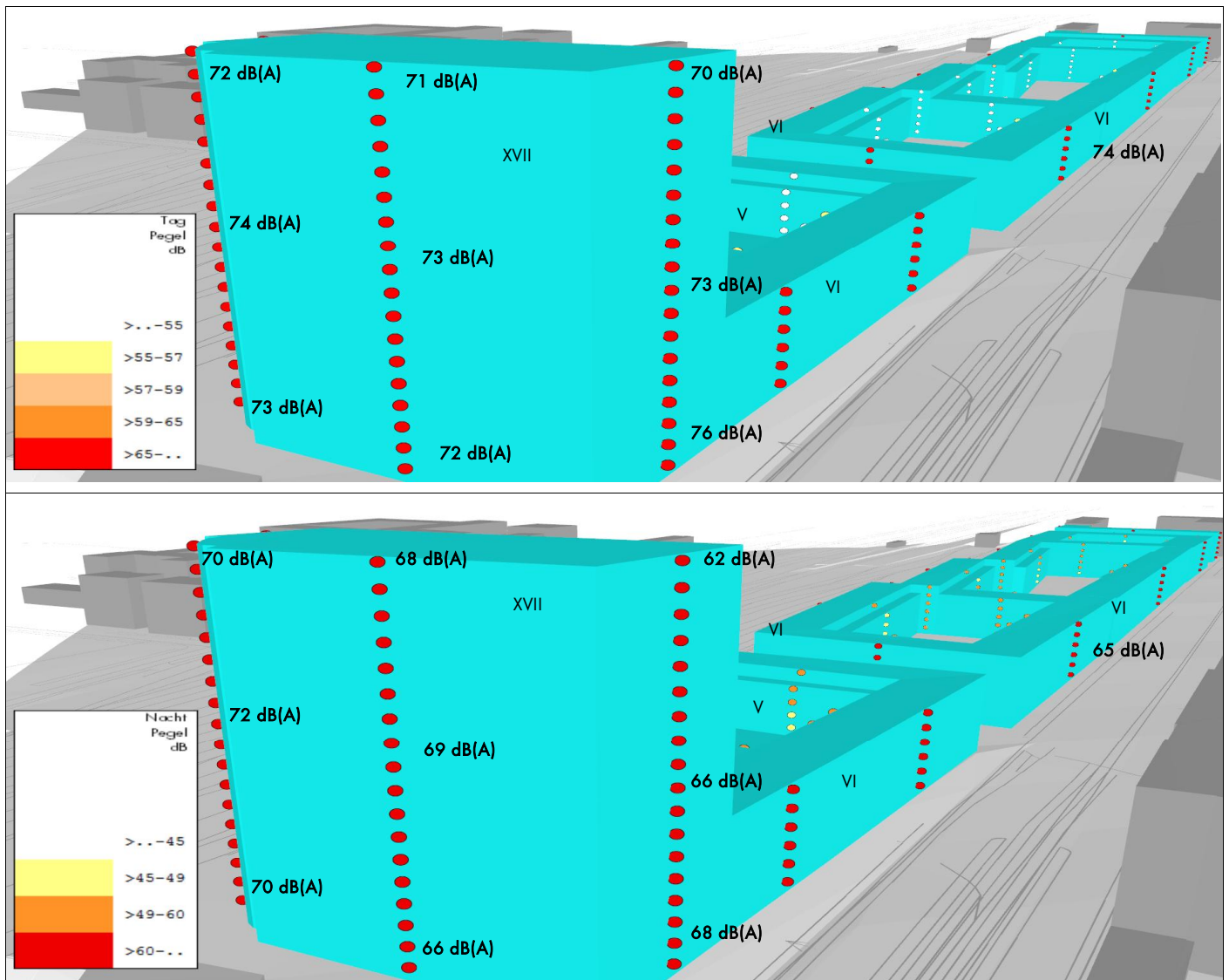


Abbildung 6: Verkehrslärm Gesamt - Konfliktpegel, 3D-Ansichten Blickrichtung Südwest

Hinweis: Detailliertere Ergebnisangaben zur Innenhofbelastung im Nachtzeitraum können Abb. 9 entnommen werden.

4.3 Abwägung, Schallschutzmaßnahmen und Lösungsvorschläge

Aufgrund der Lage des Plangebietes zwischen den Gleisanlagen des Münchner Ostbahnhofs und der Orleansstraße treten im gesamten Plangebiet sehr hohe Verkehrslärmpegel auf, so dass zwingend eine hinsichtlich Gebäudestellung und Gebäudeausrichtung lärmoptimierte Planbebauung und ein Schallschutzkonzept erforderlich sind, um gesunde Wohn- und Arbeitsbedingungen zu gewährleisten.

Ein Abrücken von den Lärmquellen ist im vorliegenden Fall nicht möglich. Aktive Schallschutzmaßnahmen (Schallschutzwände o.Ä.) stellen ebenfalls keine geeignete Lösungsmöglichkeit dar. Im vorliegenden Fall muss der Schallschutz bzw. eine Schallabschirmung durch die Planbebauung selbst hergestellt werden, d.h. entlang der Orleansstraße, Berg-am-Laim-Straße und entlang der Gleisanlagen des Ostbahnhofs ist eine weitestgehend geschlossene und möglichst hohe Abschirmung Randbebauung (ggf. mit gebäudehohen Lärmschutzverbindungen zwischen den Gebäuden) zu errichten, um lärmgeschützte Bereiche in den dahinter liegenden Bereichen des Plangebietes zu schaffen. Die Randbebauung sollte zudem möglichst nah an die Bahnstrecke und Orleansstraße heranrücken.

Im Folgenden wurde in einem iterativen Prozess berechnet, welche Mindesthöhe für eine Randbebauung erforderlich ist. Es zeigt sich, dass

- die Abschirmung zur Bahn (Bebauung, Lärmschutzverbindungen) aus schalltechnischer Sicht eine Höhe von mindestens etwa 20 m bzw. VI Geschossen aufweisen sollte, um das dahinter liegende Plangebiet mit Plangebäuden in gleicher Höhe und Freibereichen ausreichend zu schützen. Die hinter der Abschirmbebauung gelegene Planbebauung sollte gegenüber der Abschirmbebauung nicht weitergehend erhöht werden (d. h. entlang der Bahnstrecke und der Berg-am-Laim-Straße sollte die höchste Bebauung vorgesehen werden).
- die Abschirmung zur Orleansstraße (Bebauung, Lärmschutzverbindungen) aus schalltechnischer Sicht eine Höhe von mindestens etwa 15 m bzw. IV bis V Geschossen aufweisen sollte.

In der Abschirmbebauung entlang der Gleisanlagen ist grundsätzlich darauf zu achten, dass die Grundrisse und die Gebäudetiefen (bzw. auch die Gebäudeausrichtungen) so organisiert werden, dass keine schutzbedürftigen Aufenthaltsräume (insbesondere Schlaf- und Kinderzimmer) zum Lärm orientiert werden. Wohnzimmer können als durchgesteckte Räume mit einer beidseitigen Belichtung vorgesehen werden, wobei die Belüftung ausschließlich über die lärmgeschützte Seite erfolgen kann. Vorgelagerte Loggien zur Straßen- und Bahnseite sind möglich, sofern diese mit einer geschlossenen Festverglasung geschützt werden und eine ausreichende Belüftung der Loggien vorgesehen wird; bahnseitig wird dabei eine kontrollierte, mechanische (schallgedämmte) Belüftung erforderlich. Eine Anordnung von nicht schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen (z.B. Bad, räumlich von Wohnzimmer getrennte Küche ohne Essbereich) zur Bahn ist möglich.

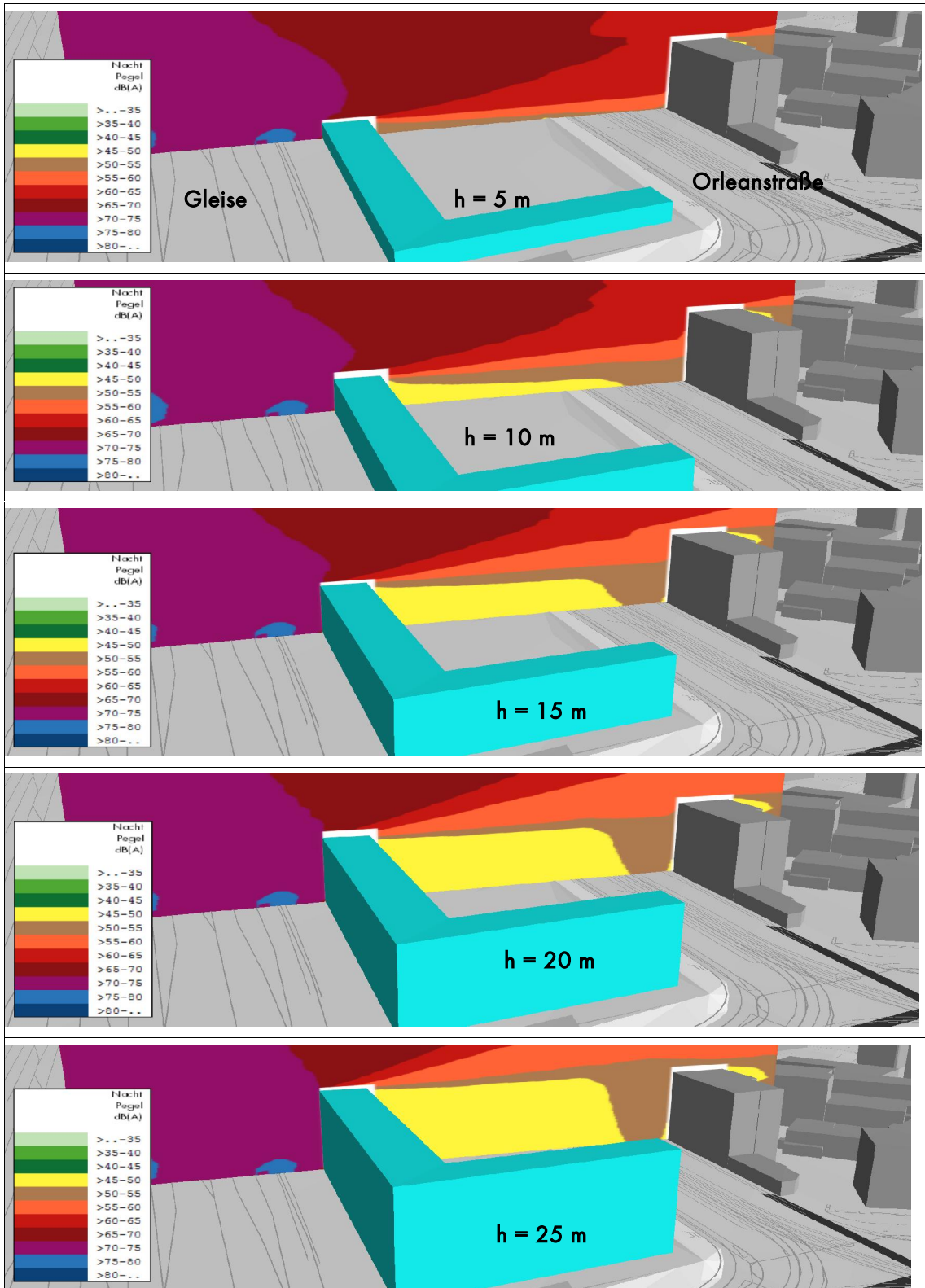


Abbildung 7: Verkehrslärm nur Bahn - Konfliktpegel, Vertikalraster Randbebauung

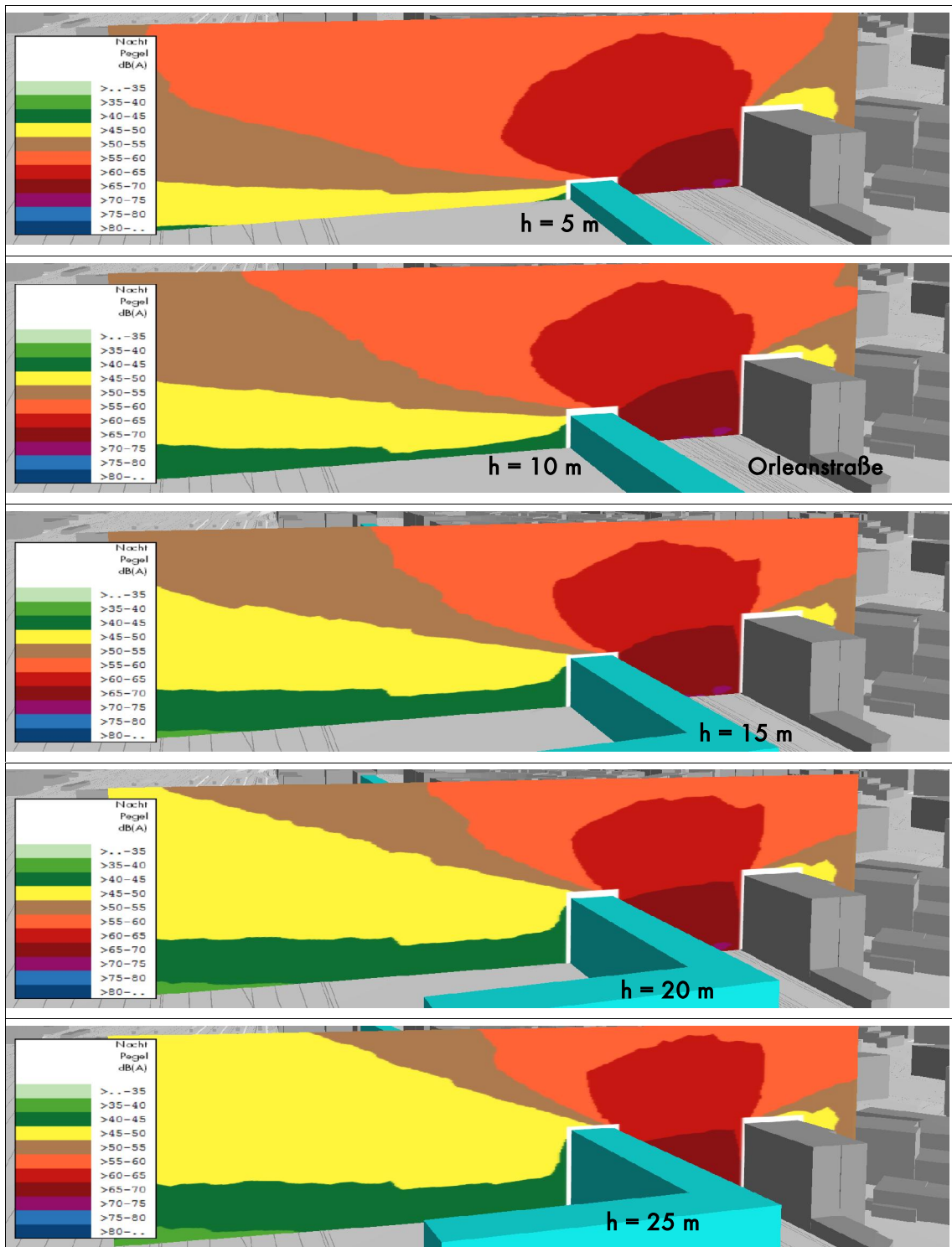
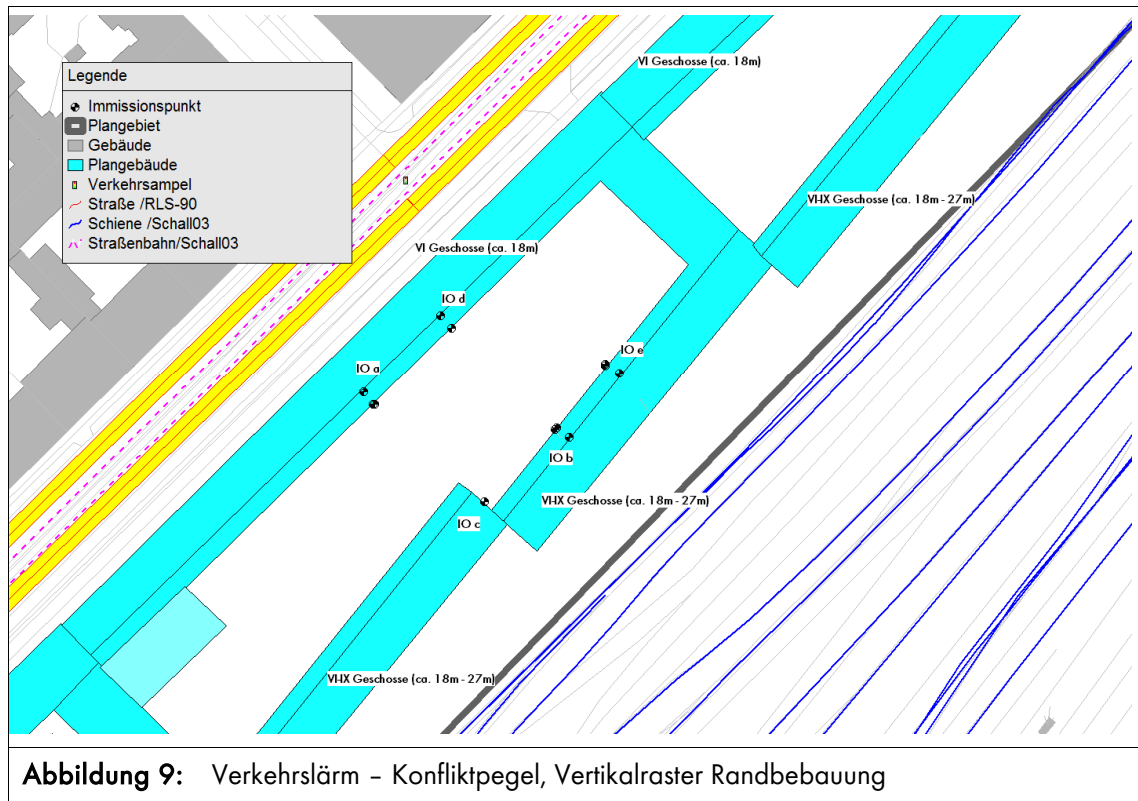


Abbildung 8: Verkehrslärm nur Straße - Konfliktpegel, Vertikalraster Randbebauung

Es zeigt sich, dass die Bahnanlagen die maßgebende Geräuschquelle darstellen. Daher ist es aus schalltechnischer Sicht sinnvoll, bahnseitig eine höhere Randbebauung als straßenseitig zu errichten. Im Folgenden wurde ermittelt, um wieviele Geschosse die bahnseitige Bebauung höher sein sollte, um in den Innenhöfen eine möglichst weitreichende Pegelreduzierung zu erreichen (Ziel: < 49 dB(A) nachts an möglichst großer Fassadenfläche). Für die iterativen Berechnungen wurde die Testbebauung berücksichtigt, die straßenseitige Randbebauung wurde mit VI Geschossen angesetzt und die bahnseitige Bebauung wurde geschossweise erhöht (Schritte von 3 m für Höhen von 18 m bis 27 m).

Es ist ersichtlich (vgl. Abbildung 9), dass durch eine höhere Randbebauung entlang der Bahnanlagen insbesondere in den obersten Geschossen eine merkliche Pegelreduzierung von etwa 3 dB(A) erreicht werden kann. Eine relevante Pegelreduzierung in den unteren Geschossen ist dagegen nicht möglich. Zudem ist auch eine vollständige Einhaltung des Zielwertes von 49 dB(A) nachts nicht möglich; dies ist jedoch durch technische Maßnahmen (fensterunabhängige Belüftungsmöglichkeiten) lösbar. Aus schalltechnischer Sicht wird empfohlen, entlang der Bahnstrecken eine um mindestens ein Geschoss höhere Randbebauung als straßenseitig zu errichten.

Immissionsort	VI Geschosse	VII Geschosse	VIII Geschosse	IX Geschosse	Differenz		
	Nacht	Nacht	Nacht	Nacht	VII-VI	VIII-VI	IX-VI
IO a, EG	49,2	49,1	49,1	48,9	-0,1	-0,1	-0,3
IO a, OG 1	49,6	49,5	49,4	49,2	-0,1	-0,2	-0,4
IO a, OG 2	50,1	49,9	49,8	49,6	-0,2	-0,3	-0,5
IO a, OG 3	50,8	50,4	50,2	50,0	-0,4	-0,6	-0,8
IO a, OG 4	52,1	51,1	50,7	50,5	-1,0	-1,4	-1,6
IO a, OG 5	54,1	51,6	51,0	50,7	-2,5	-3,1	-3,4
IO b, EG	48,5	48,5	48,4	48,2	0,0	-0,1	-0,3
IO b, OG 1	48,6	48,6	48,5	47,6	0,0	-0,1	-1,0
IO b, OG 2	48,7	48,6	47,9	47,5	-0,1	-0,8	-1,2
IO b, OG 3	48,9	48,1	47,9	46,9	-0,8	-1,0	-2,0
IO b, OG 4	48,9	48,1	47,3	47,1	-0,8	-1,6	-1,8
IO b, OG 5	52,0	48,3	48,0	47,9	-3,7	-4,0	-4,1
IO c, EG	50,3	50,3	50,3	50,0	0,0	0,0	-0,3
IO c, OG 1	51,0	51,0	50,8	50,5	0,0	-0,2	-0,5
IO c, OG 2	51,3	51,2	51,0	50,8	-0,1	-0,3	-0,5
IO c, OG 3	51,4	51,2	51,0	50,8	-0,2	-0,4	-0,6
IO c, OG 4	51,6	51,2	51,0	50,9	-0,4	-0,6	-0,7
IO c, OG 5	55,9	53,6	53,5	53,4	-2,3	-2,4	-2,5
IO d, EG	48,1	48,0	48,0	47,7	-0,1	-0,1	-0,4
IO d, OG 1	48,4	48,3	48,3	48,0	-0,1	-0,1	-0,4
IO d, OG 2	48,8	48,7	48,6	48,3	-0,1	-0,2	-0,5
IO d, OG 3	49,5	49,1	49,0	48,6	-0,4	-0,5	-0,9
IO d, OG 4	50,8	49,8	49,4	49,1	-1,0	-1,4	-1,7
IO d, OG 5	52,9	50,3	49,5	49,0	-2,6	-3,4	-3,9
IO e, EG	48,7	48,6	48,6	48,3	-0,1	-0,1	-0,4
IO e, OG 1	48,8	48,7	48,6	47,8	-0,1	-0,2	-1,0
IO e, OG 2	48,9	48,7	48,1	47,6	-0,2	-0,8	-1,3
IO e, OG 3	49,0	48,3	47,9	47,2	-0,7	-1,1	-1,8
IO e, OG 4	48,8	48,1	47,6	47,3	-0,7	-1,2	-1,5
IO e, OG 5	50,9	48,5	48,3	48,1	-2,4	-2,6	-2,8
> 49 dB(A) nachts							
oberstes Geschoss							



Im geplanten Hochpunkt an der Berg-am-Laim-Straße sind (mit Ausnahme der unteren Geschosse bis auf Höhe der Bahn-Randbebauung) Wohnnutzungen auszuschließen, da oberhalb der Randbebauung entlang der Bahn keine lärmgeschützte Seite resultiert.

Allgemein gilt, dass sich die Anforderungen an den Schallschutz von Außenbauteilen (Wände, Fenster usw.) aus der DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ ergeben. Aufgrund des Art. 13 Abs. 2 BayBO und der Bayerischen Technischen Baubestimmungen (BayTB), Ausgabe Oktober 2018, ist der/die Bauherr(in) verpflichtet, die hierfür erforderlichen Maßnahmen nach der Tabelle 7 der DIN 4109-1, Juli 2016 [9] bzw. E DIN 4109-1/A1, Januar 2017 [40] im Rahmen der Bauausführungsplanung zu bemessen.

Mit Ausnahme der lärmzugewandten Seiten der Abschirmbebauung (hier wird eine Grundrissorientierung erforderlich) kann der erforderliche Schallschutz im Plangebiet durch passive Maßnahmen an den Gebäude, d. h. durch ein ausreichendes Schalldämm-Maß der Außenbauteile (Fenster, Wände, Dächer) in Verbindung mit schalldämmten (fensterunabhängigen) Lüftungseinrichtungen hergestellt werden.

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass die maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109 (Nacht-Beurteilungspegel + 10 dB(A) + 3 dB(A)) bis zu 85 dB(A) entlang der Bahnstrecke (\cong Lärmpegelbereich VII) und bis zu 78 dB(A) entlang der Orleanstraße (\cong Lärmpegelbereich VI) betragen:

- Daher könnte der erforderliche Mindest-Schallschutz nach DIN 4109 für nachts schutzbedürftige Räume (Schlaf-, Kinderzimmer) entlang der Bahn nur durch „sehr gute“ Schall-

schutzfenster (alle Arten von Fenstern) in untergeordneter Größe (ca. 0,2 m²) hergestellt werden und eine ausreichende Belichtung ist nicht möglich. Dies ist im Detail abhängig von den geometrischen Verhältnissen (Größe beschallte Außenfläche, Größe Grundfläche des Raumes usw.). Daher muss entlang der Bahnstrecke in jedem Fall eine strikte Grundrissorientierung von nachts schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen an die lärmabgewandte Seite beachtet werden, über die die Räume belichtet und belüftet werden.

- Entlang der Orleanstraße kann mit „sehr guten“ Schallschutz-/Kastenfenstern (mindestens Schallschutzklasse V nach VDI 2719) in üblicher Größe für eine ausreichende Belichtung und einer schallgedämmten, fensterunabhängigen Lüftungsmöglichkeit reagiert werden. Dabei ist zu beachten, dass Laibungslüfter vsl. nicht umsetzbar sind und keine Kalksandsteinbauweise verwendet wird.

Fensterunabhängige Lüftungsmöglichkeiten werden bei Beurteilungspegeln von mehr als 59/49 dB(A) tags/nachts notwendig, da die Schalldämmung der Außenbauteile nur wirksam ist, solange die Fenster geschlossen sind. Insbesondere während der Nacht, in der Stoßlüftung nicht möglich ist, muss eine Belüftung der Räume auch bei geschlossenen Fenstern möglich sein, wenn die Höhe des Außenlärmpegels auch ein zumindest teilweises Öffnen der Fenster unmöglich macht. Ausnahmen hiervon können zulässig sein, wenn die betroffenen Räume über ein Fenster an einer Verkehrslärm abgewandten Gebäudeseite (< 59/49 dB(A) nachts) belüftet werden können.

Für Büronutzungen existieren eine Vielzahl technischer Möglichkeiten, wie zum Beispiel Schallschutz-Kastenfensterkonstruktionen ggf. in Verbindung mit schallgedämmten Lüftungseinrichtungen, die einen ausreichenden Schallschutz im Inneren und damit gesunde Arbeitsverhältnisse ermöglichen. Insoweit kann ein ausreichender Schallschutz durch technische Maßnahmen an den Gebäuden entsprechend den Anforderungen der bauaufsichtlich eingeführten DIN 4109 durch passive Schallschutzmaßnahmen hergestellt werden (ausreichendes Schalldämm-Maß der Außenbauteile). Die erforderliche Belüftung kann bei Büroräumen durch eine kontrollierte Zwangsbelüftung oder durch Stoßlüftung sichergestellt werden. An den Fassadenseiten mit Verkehrslärmpegeln von mehr als 65 dB(A) tags müssen Fenster von Büroräumen mit einer mechanischen Belüftungseinrichtung ausgestattet werden. Ein Verzicht auf Büronutzungen an Fassaden mit Beurteilungspegeln durch Verkehrslärm > 65 dB(A) tags ist nicht erforderlich.

Durch die Abschirmung entlang der Bahn ist vrs. auch ein ausreichender Schutz für schutzbedürftige Frei- und Außenwohnbereiche (Privatgärten, Terrassen, öffentliche Flächen mit Aufenthaltsqualität, Kinderfreispiel) gegeben. Vor der Abschirm-/Randbebauung muss auf die Errichtung von ungeschützten Frei- und Außenwohnbereichen verzichtet werden (diese sind in den Innenhöfen zu situieren), da der erforderliche Schallschutz mit verhältnismäßigem Aufwand nicht hergestellt werden kann.

Aufgrund der Lärmsituation und aufgrund der Dichte im Plangebiet wird es erforderlich sein, die künftigen Dächer als Aufenthaltsflächen/Freibereiche nutzen zu können. Der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV für WA von 59 dB(A) tagsüber wird auf allen Dachflächen überschritten. Um einen Beurteilungspegel von 59 dB(A) tags auf den Dächern einzuhalten werden aktive Maßnah-

men, d.h. Schallschutzwände o.Ä., entlang der Plangebietsgrenze mit einer Höhe von etwa $h = 2,5$ m über Dachoberkante erforderlich.

Gebäudedurchfahrten sind entlang der Orleanstraße möglich, da dahinterliegend im Innenhofbereich erwartet werden kann, dass die Immissionsgrenzwerte für Mischgebiete von 64 dB(A) tagsüber eingehalten werden (dies wurde überschlägig geprüft). Gebäudedurchfahrten sollten jedoch auf die notwendige Anzahl und Größe (z.B. aufgrund einer Durchfahrt der Feuerwehr) begrenzt werden.

4.4 Ggf. notwendige weitere Verkehrslärmuntersuchungen

Im Rahmen der Bauleitplanung sind zusätzlich zu den Verkehrslärmeinwirkungen auf das Plangebiet ggf. der Straßenneubau von Erschließungsstraßen und/oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Verkehrswegen nach den Vorgaben der 16. BImSchV [5] zu berechnen und zu beurteilen. Hieraus kann ein Anspruch auf Schallschutzmaßnahmen bzw. Entschädigung für die Nachbarschaft des Planvorhabens entstehen. Beim derzeitigen Planungsstand können keine abschließenden Aussagen zu dieser Thematik getroffen werden. Allerdings ist nach schallgutachterlichen Einschätzung nicht absehbar, dass ein Straßenneubau oder baulicher Eingriff erfolgt.

Infolge des zusätzlichen Ziel-/Quellverkehrs des Planvorhabens kann es durch die Erhöhungen der Verkehrsmengen auf den angrenzenden Straßen sowie durch Gebäudereflexionen und Gebäudeabschirmungen zu Veränderungen der Verkehrslärmsituation in der Nachbarschaft kommen. Die Auswirkungen auf die Nachbarschaft werden durch einen Vergleich von Prognose Nullfall (ohne Planung) und Prognose Planfall (mit Planung) hilfsweise nach der 16. BImSchV [5] beurteilt. Bei relevanten Erhöhungen der Verkehrslärmpegel in der Nachbarschaft kann daraus ein Anspruch der Nachbarschaft auf Schallschutzmaßnahmen oder Entschädigung durch die verkehrlichen Auswirkungen des Planvorhabens resultieren. Beim derzeitigen Planungsstand können noch keine abschließenden Aussagen zu den Auswirkungen getroffen werden. Jedoch ist zu erwarten, dass aufgrund der vorhandenen Verkehrslärmbelastung ($> 70/60$ dB(A) tags/nachts) und aufgrund der Gebäudereflexionen („Straßenschlucht“, D_{refl}) relevante Pegelerhöhungen insbesondere entlang der Orleansstraße entstehen und sich somit ein Anspruch der schutzbedürftigen Nachbarschaft auf Schallschutzmaßnahmen oder Entschädigung ableiten lässt. Hauptsächlich sind die Reflexionen an der Randbebauung, so dass eine Reduzierung nur bei (aufwendiger) absorbierender oder hochabsorbierender Ausführung resultieren würde (die Umsetzbarkeit müsste im weiteren Planungsverfahren geprüft werden).

Im Folgenden wurde anhand von Einzelpunktberechnungen ermittelt, inwiefern die Schallreflexionen an den Plangebäuden und somit die Pegelerhöhungen in der Nachbarschaft reduziert werden können. Bei den Berechnungen wurden entsprechend RLS-90 [8] folgende Reflexionsverluste für das Absorptionsvermögen der geplanten Fassaden entlang der Orleanstraße angesetzt:

- Reflektierende Fassaden mit $D_{refl} = 1$ dB,

- „Gegliederte“ Fassaden mit Drefl = 2 dB (Gegliederte Fassaden (im Gegensatz zu glatten Fassaden) sind bspw. gekennzeichnet durch bzw. zu erreichen durch Vor- und Rücksprünge in der Fassade, Erker, Balkone o.Ä., Verwendung von grobem Putz)
- Absorbierende Fassaden mit Drefl = 4 dB (Ansatz Mehrfachreflexion kann in diesem Fall reduziert bzw. nach RLS 14/18 vernachlässigt werden) und
- Hochabsorbierende Fassaden mit Drefl = 8 dB (Mehrfachreflexion kann in diesem Fall vernachlässigt werden).

Die Ergebnisse sind in Abbildung 10 und 11 enthalten und zeigen, dass in der Nachbarschaft unabhängig von der Variante in jedem Fall erhebliche Verkehrslärmpegel von > 70/60 dB(A) Tag/Nacht auftreten und somit bereits minimale Pegelerhöhungen zu einem Anspruch der Nachbarschaft auf Entschädigung oder Schallschutzmaßnahmen führen können. Insofern müsste durch Maßnahmen sichergestellt werden, dass es zu keiner relevanten Pegelerhöhung gegenüber dem Prognose Nullfall kommt.

O	1. Nullfall		2. Planfall Drefl = 1 dB		3. Planfall Drefl = 2 dB		4. Planfall Drefl = 4 dB		5. Planfall Drefl = 8 dB		Diff. 2-1		Diff. 3-1		Diff. 4-1		Diff. 5-1	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
	1/ EG NB	72,0	65,6	73,2	65,0	73,1	64,9	73,0	64,7	71,7	63,6	1,2	-0,6	1,2	-0,7	1,0	-0,9	-0,3
1/ 1.OG NB	71,7	65,6	72,9	64,7	72,8	64,6	72,6	64,3	71,3	63,3	1,2	-0,9	1,1	-1,0	0,9	-1,3	-0,4	-2,3
1/ 2.OG NB	71,2	65,5	72,5	64,3	72,3	64,1	71,9	63,7	70,7	62,7	1,2	-1,2	1,1	-1,4	0,7	-1,8	-0,6	-2,8
1/ 3.OG NB	70,8	65,5	72,0	63,9	71,7	63,6	71,3	63,1	70,0	62,1	1,2	-1,6	0,9	-1,8	0,5	-2,3	-0,8	-3,4
1/ 4.OG NB	70,5	65,5	71,5	63,5	71,3	63,2	70,7	62,6	69,4	61,6	1,1	-2,0	0,8	-2,3	0,2	-2,9	-1,1	-3,9
1/ 5.OG NB	70,2	65,6	71,1	63,2	70,8	62,9	70,2	62,3	68,9	61,4	0,9	-2,3	0,6	-2,6	0,0	-3,3	-1,3	-4,2
1/ 6.OG NB	70,0	65,7	70,8	63,4	70,5	63,1	69,8	62,5	68,6	61,7	0,8	-2,3	0,4	-2,5	-0,2	-3,2	-1,5	-3,9
2/ EG NB	71,9	65,7	73,3	64,9	73,2	64,8	73,0	64,6	71,7	63,6	1,4	-0,8	1,3	-0,9	1,1	-1,1	-0,2	-2,2
2/ 1.OG NB	71,6	65,7	73,0	64,6	72,8	64,5	72,5	64,2	71,3	63,2	1,4	-1,1	1,2	-1,2	0,9	-1,5	-0,3	-2,6
2/ 2.OG NB	71,1	65,6	72,5	64,2	72,3	64,0	71,9	63,5	70,6	62,5	1,4	-1,4	1,2	-1,7	0,8	-2,1	-0,5	-3,1
2/ 3.OG NB	70,7	65,6	72,0	63,7	71,8	63,5	71,3	62,9	70,0	61,9	1,3	-1,9	1,0	-2,1	0,5	-2,7	-0,7	-3,7
2/ 4.OG NB	70,4	65,6	71,6	63,3	71,3	63,0	70,7	62,4	69,4	61,4	1,2	-2,3	0,9	-2,6	0,3	-3,3	-1,0	-4,2
2/ 5.OG NB	70,1	65,7	71,2	63,2	70,8	62,8	70,2	62,2	68,9	61,3	1,0	-2,6	0,7	-2,9	0,0	-3,6	-1,2	-4,5
2/ 6.OG NB	70,0	65,9	70,9	63,3	70,5	63,0	69,8	62,4	68,6	61,6	0,9	-2,5	0,5	-2,9	-0,2	-3,5	-1,4	-4,3
3/ EG NB	72,0	65,7	73,3	64,9	73,2	64,8	73,1	64,7	71,8	63,6	1,4	-0,8	1,3	-0,8	1,1	-1,0	-0,2	-2,1
3/ 1.OG NB	71,6	65,7	73,0	64,6	72,8	64,5	72,6	64,2	71,3	63,2	1,3	-1,1	1,2	-1,2	1,0	-1,5	-0,3	-2,5
3/ 2.OG NB	71,1	65,7	72,4	64,1	72,3	63,9	71,9	63,5	70,6	62,6	1,3	-1,5	1,1	-1,7	0,8	-2,1	-0,5	-3,1
3/ 3.OG NB	70,7	65,7	71,9	63,6	71,7	63,4	71,3	62,9	70,0	61,9	1,2	-2,1	1,0	-2,3	0,5	-2,8	-0,7	-3,7
3/ 4.OG NB	70,4	65,7	71,4	63,2	71,2	62,9	70,7	62,4	69,4	61,4	1,0	-2,6	0,7	-2,8	0,2	-3,4	-1,0	-4,3
3/ 5.OG NB	70,2	65,8	71,0	63,0	70,7	62,8	70,2	62,1	68,9	61,2	0,8	-2,8	0,5	-3,1	0,0	-3,7	-1,3	-4,6
3/ 6.OG NB	70,1	66,0	70,7	63,3	70,4	63,0	69,8	62,3	68,6	61,5	0,7	1,0	0,4	-3,1	-0,3	-3,8	-1,5	-4,5
4/ EG NB	74,2	65,8	75,9	67,4	75,9	67,3	75,7	67,2	74,4	66,1	1,8	1,6	1,7	1,5	1,6	1,3	0,3	0,2
4/ 1.OG NB	73,3	65,4	75,2	66,8	75,0	66,6	74,8	66,3	73,5	65,3	1,8	1,3	1,7	1,2	1,5	0,9	0,2	-0,1
4/ 2.OG NB	72,7	65,4	74,5	66,2	74,3	66,0	74,0	65,6	72,7	64,6	1,8	0,8	1,6	0,6	1,3	0,2	0,1	-0,8
4/ 3.OG NB	72,2	65,5	74,0	65,8	73,7	65,5	73,3	65,0	72,1	64,1	1,7	0,2	1,5	0,0	1,1	-0,5	-0,1	-1,4
4/ 4.OG NB	71,9	65,7	73,5	65,4	73,2	65,1	72,7	64,5	71,6	63,7	1,6	-0,3	1,3	-0,6	0,8	-1,2	-0,3	-2,1
4/ 5.OG NB	71,6	66,0	73,1	65,1	72,8	64,8	72,2	64,1	71,1	63,3	1,5	-0,9	1,2	-1,2	0,6	-1,9	-0,5	-2,7
4/ 6.OG NB	71,5	66,3	72,8	65,1	72,5	64,8	71,8	64,1	70,7	63,3	1,3	-1,3	1,0	-1,6	0,3	-2,3	-0,7	-3,0
5/ EG NB*	74,4	66,5	75,9	67,4	75,8	67,3	75,7	67,1	74,4	66,0	1,5	0,8	1,4	0,7	1,3	0,5	0,1	-0,6
5/ 1.OG NB*	74,0	66,4	75,5	67,1	75,4	66,9	75,2	66,6	74,0	65,6	1,5	0,6	1,4	0,5	1,2	0,2	0,0	-0,8
5/ 2.OG NB*	73,5	66,2	75,0	66,6	74,8	66,4	74,5	66,0	73,4	65,0	1,5	0,4	1,3	0,2	1,1	-0,2	-0,1	-1,2
5/ 3.OG NB*	73,0	66,0	74,5	66,1	74,3	65,9	73,9	65,4	72,8	64,4	1,5	0,1	1,3	-0,1	0,9	-0,6	-0,2	-1,5
5/ 4.OG NB*	72,5	65,8	73,9	65,7	73,7	65,4	73,3	64,8	72,2	63,9	1,5	-0,1	1,2	-0,4	0,8	-1,0	-0,3	-1,9
5/ 5.OG NB*	72,1	65,8	73,5	65,4	73,2	65,1	72,7	64,5	71,7	63,6	1,4	-0,4	1,1	-0,7	0,6	-1,3	-0,4	-2,2
5/ 6.OG NB*	71,8	65,8	73,1	65,4	72,8	65,1	72,3	64,4	71,3	63,7	1,3	-0,4	1,1	-0,7	0,5	-1,4	-0,5	-2,1

Abbildung 10: Verkehrslärm – Einzelpunktberechnungen Auswirkungen

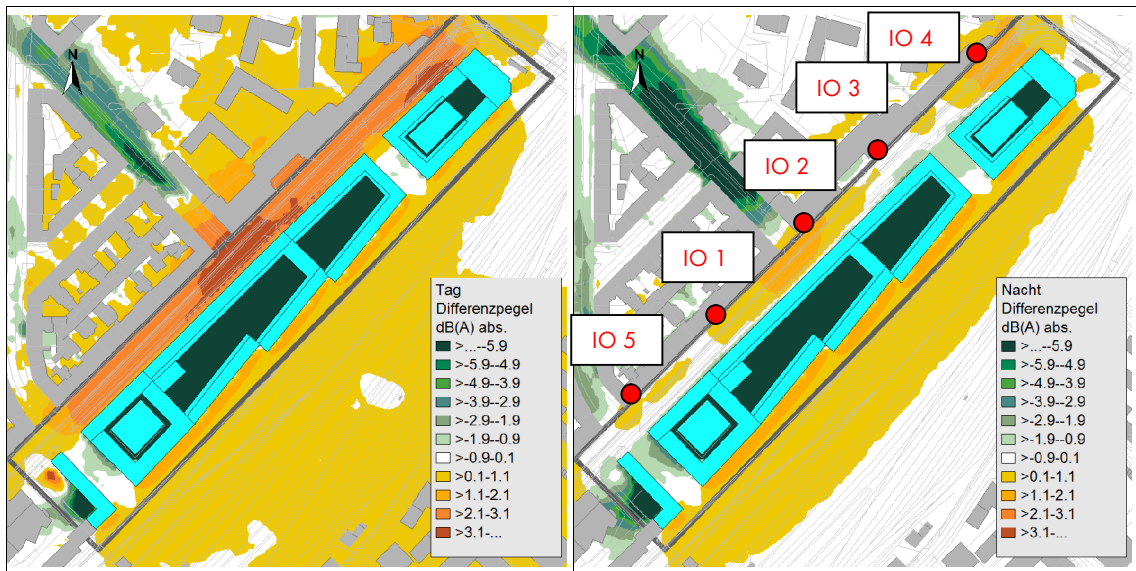


Abbildung 11: Verkehrslärm - Differenzpegelkarten, Berechnungshöhe $h = 10$ m üGOK

Die Berechnungen zeigen, dass hierzu die straßenseitigen Fassaden der Plangebäude absorbierend bzw. hochabsorbierend ausgeführt werden müssen; die verbleibenden minimalen Pegelerhöhungen von bis zu 0,3 dB(A) sind außerhalb des wahrnehmbaren Bereichs und können i.d.R. abgewogen werden. Eine Gliederung der Fassaden durch Vor- und Rücksprünge o.Ä. reduziert zwar die Schallreflexionen, ist aber im vorliegenden Fall nicht ausreichend und es besteht die Notwendigkeit einer hochabsorbierenden Fassade. Maßnahmen an der Straßenbahnstrecke wären ohne Wirkung, da der Straßenverkehr im vorliegenden Fall dominiert. Alternativ zur absorbierenden/hochabsorbierenden Fassade kommen als Maßnahmen in Frage:

1. Aus schalltechnischer Sicht würde eine Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf der Orleanstraße von 50 auf 30 km/h zu einer Pegelreduzierung führen (auch bei Berücksichtigung der Schallreflexionen an den Plangebäuden). Dies erscheint nicht umsetzbar.
2. Der Mehrfachreflexionszuschlag ist gemäß der Historie der RLS-90 und aktuellem Überarbeitungsstand (RLS-14/18) nur bei parallel verlaufenden, reflektierenden Stützmauern, Wänden oder geschlossenen Hausfassaden zu vergeben. Als „parallel“ gilt, wenn sie in einem Winkel von höchstens 5° zueinander stehen. Insofern könnte auf den Zuschlag für Mehrfachreflexionen verzichtet werden und gegenüber dem Prognose Nullfall können im Planfall Pegelerhöhungen in der Nachbarschaft ausgeschlossen werden, wenn die Planbebauung einen Winkel von $> 5^\circ$ in Bezug auf die Bestandsbebauung auf der gegenüberliegenden Straßenseite der Orleanstraße aufweist (siehe Abbildung 12).
3. Kombination aus 2. und absorbierende/hochabsorbierender Fassade.

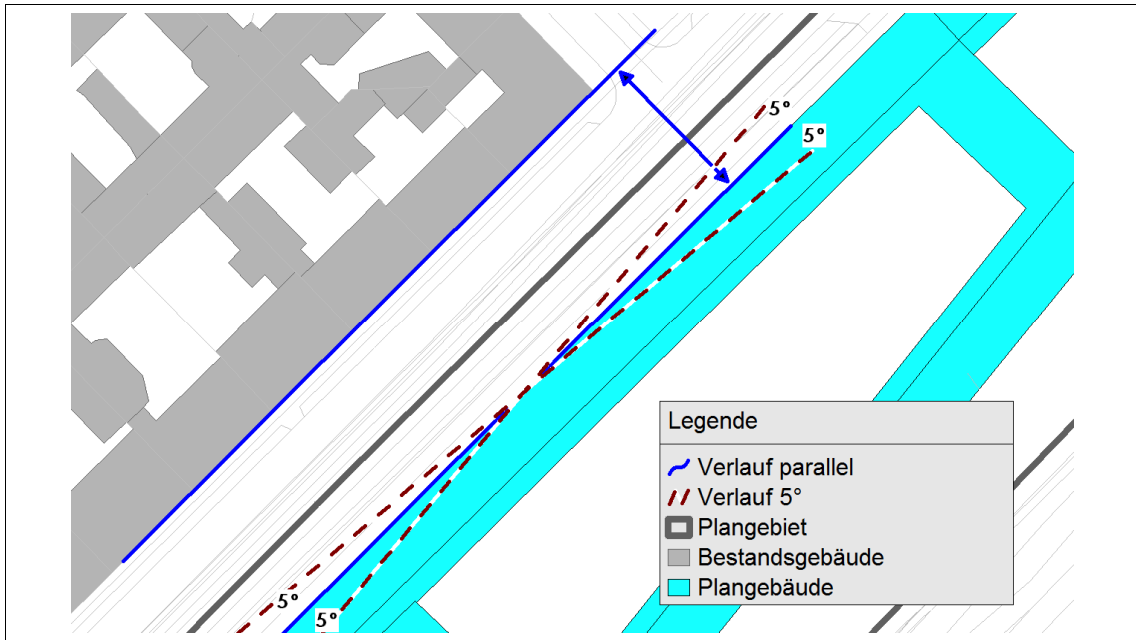


Abbildung 12: Erläuterung der Schrägstellung > 5 °

Für eine hochabsorbierende Ausführung der straßenseitigen Fassaden kommen insbesondere Akustikziegel in Frage. Abbildung 13 zeigt einen möglichen Wandaufbau bei Einsatz eines Akustikziegel der Fa. Girng Huber GmbH (GIMA, vgl. <https://www.gima-ziegel.de>). Weitere Hersteller von hochabsorbierenden Ziegeln sind bspw. die Fa. Hagemeister und die Fa. Ziegelsysteme Michael Kellerer GmbH & Co. KG.

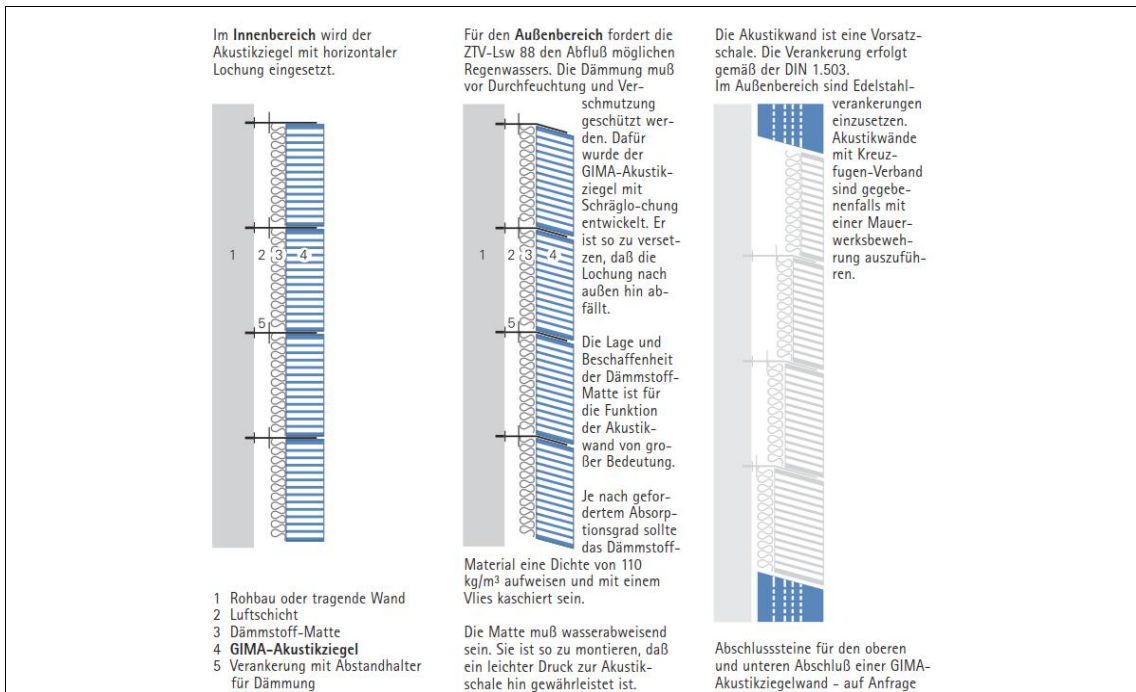


Abbildung 13: Verkehrslärm - Wandaufbau Akustikziegel (Quelle: GIMA-Homepage)

Alternativ ist auch der Einsatz von mehrschichtigen und „hochabsorbierenden Fassaden (Unterkonstruktion, Wärmedämmung und Minderwolle mit einem feinperforiertem Lochblech davor) denkbar. Ein Beispiel hierfür ist die Fassade des Museums Sammlung Brandhorst in München.

Nach aktuellem Überarbeitungsstand der RLS-90 (RLS-14/18) kann bei Berücksichtigung von Reflexionen bis zur 2. Reflexionsordnung bei absorbierenden Fassaden auf den Mehrfachreflexionszuschlag verzichtet werden. Das bedeutet, dass in der Nachbarschaft vergleichbare Pegel gegenüber einer Berechnung nach RLS-90 mit einem Reflexionsverlust von Drefl = 8 dB (hochabsorbierend) resultieren, wenn die Berechnungen nach RLS-14/18 mit einem Reflexionsverlust von Drefl = 4 bis 5 dB (absorbierend) durchgeführt werden (vgl. Abbildungen 10 und 14).

O	RLS-90 Drefl = 8 dB		RLS-90 Diff.		RLS18 Nullfall Drefl = 0,5		RLS18 Planfall Drefl = 0,5		RLS18 Planfall Drefl = 4		RLS18 Planfall Drefl = 5		Diff. RLS14 Planfall Drefl = 0,5 - Nullfall		Diff. RLS14 Planfall Drefl = 4 - Nullfall		Diff. RLS14 Planfall Drefl = 5 - Nullfall	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
	1/ EG NB	71,7	63,6	-0,3	-2,0	71,9	65,4	73,2	65,0	71,8	63,8	71,8	63,7	1,3	-0,4	-0,1	-1,7	-0,1
1/ 1.OG NB	71,3	63,3	-0,4	-2,3	71,7	65,4	72,9	64,7	71,5	63,5	71,4	63,4	1,3	-0,7	-0,2	-1,9	-0,2	-2,0
1/ 2.OG NB	70,7	62,7	-0,6	-2,8	71,2	65,3	72,5	64,4	70,9	63,0	70,8	62,9	1,3	-1,0	-0,3	-2,3	-0,3	-2,4
1/ 3.OG NB	70,0	62,1	-0,8	-3,4	70,8	65,3	72,0	63,9	70,3	62,5	70,2	62,4	1,2	-1,3	-0,4	-2,8	-0,5	-2,8
1/ 4.OG NB	69,4	61,6	-1,1	-3,9	70,4	65,3	71,6	63,6	69,8	62,0	69,7	61,9	1,1	-1,7	-0,6	-3,2	-0,7	-3,3
1/ 5.OG NB	68,9	61,4	-1,3	-4,2	70,2	65,3	71,2	63,3	69,4	61,8	69,3	61,7	1,0	-2,0	-0,8	-3,5	-0,8	-3,6
1/ 6.OG NB	68,6	61,7	-1,5	-3,9	70,0	65,5	70,8	63,5	69,1	62,2	68,9	62,1	0,9	-1,9	-0,9	-3,3	-1,0	-3,2
2/ EG NB	71,7	63,6	-0,2	-2,2	71,9	65,6	73,3	65,0	71,9	63,7	71,8	63,7	1,4	-0,7	0,0	-1,9	-0,1	-1,9
2/ 1.OG NB	71,3	63,2	-0,3	-2,6	71,6	65,6	73,0	64,7	71,5	63,4	71,4	63,3	1,4	-1,0	-0,1	-2,3	-0,1	-2,3
2/ 2.OG NB	70,6	62,5	-0,5	-3,1	71,1	65,5	72,5	64,2	70,9	62,8	70,8	62,8	1,4	-1,3	-0,2	-2,7	-0,3	-2,7
2/ 3.OG NB	70,0	61,9	-0,7	-3,7	70,7	65,5	72,0	63,8	70,3	62,3	70,2	62,2	1,3	-1,7	-0,4	-3,2	-0,4	-3,3
2/ 4.OG NB	69,4	61,4	-1,0	-4,2	70,4	65,5	71,6	63,4	69,8	61,9	69,7	61,7	1,2	-2,2	-0,6	-3,7	-0,6	-3,8
2/ 5.OG NB	68,9	61,3	-1,2	-4,5	70,1	65,6	71,2	63,2	69,4	61,7	69,2	61,6	1,1	-2,4	-0,7	-3,9	-0,8	-3,9
2/ 6.OG NB	68,6	61,6	-1,4	-4,3	69,9	65,7	70,9	63,4	69,0	62,0	68,9	61,9	1,0	-2,4	-0,9	-3,7	-1,0	-3,8
3/ EG NB	71,8	63,6	-0,2	-2,1	72,0	65,7	73,3	65,0	71,9	63,8	71,9	63,7	1,4	-0,7	0,0	-1,9	0,0	-1,9
3/ 1.OG NB	71,3	63,2	-0,3	-2,5	71,6	65,6	73,0	64,7	71,5	63,4	71,4	63,3	1,4	-1,0	-0,1	-2,3	-0,1	-2,3
3/ 2.OG NB	70,6	62,6	-0,5	-3,1	71,1	65,6	72,5	64,2	70,9	62,9	70,8	62,8	1,3	-1,4	-0,3	-2,8	-0,3	-2,8
3/ 3.OG NB	70,0	61,9	-0,7	-3,7	70,7	65,6	72,0	63,7	70,3	62,3	70,2	62,2	1,2	-1,9	-0,4	-3,3	-0,5	-3,4
3/ 4.OG NB	69,4	61,4	-1,0	-4,3	70,4	65,7	71,5	63,3	69,8	61,8	69,7	61,7	1,1	-2,4	-0,7	-3,8	-0,7	-3,9
3/ 5.OG NB	68,9	61,2	-1,3	-4,6	70,2	65,8	71,1	63,2	69,3	61,7	69,2	61,6	0,9	-2,6	-0,8	-4,1	-0,9	-4,1
3/ 6.OG NB	68,6	61,5	-1,5	-4,5	70,0	66,0	70,8	63,4	69,0	62,0	68,9	61,9	0,7	-2,6	-1,0	-4,0	-1,1	-4,0
4/ EG NB	74,4	66,1	0,3	0,2	74,2	65,8	75,9	67,4	74,5	66,2	74,5	66,1	1,8	1,6	0,4	0,4	0,3	0,2
4/ 1.OG NB	73,5	65,3	0,2	-0,1	73,4	65,4	75,2	66,8	73,7	65,5	73,6	65,4	1,8	1,3	0,3	0,1	0,2	0,0
4/ 2.OG NB	72,7	64,6	0,1	-0,8	72,7	65,4	74,5	66,2	73,0	64,9	72,9	64,8	1,8	0,8	0,3	-0,5	0,1	-0,5
4/ 3.OG NB	72,1	64,1	-0,1	-1,4	72,3	65,5	74,0	65,8	72,4	64,4	72,3	64,3	1,7	0,2	0,1	-1,1	0,0	-1,2
4/ 4.OG NB	71,6	63,7	-0,3	-2,1	71,9	65,8	73,5	65,4	71,9	64,1	71,8	64,0	1,6	-0,3	0,0	-1,7	-0,1	-1,7
4/ 5.OG NB	71,1	63,3	-0,5	-2,7	71,7	66,0	73,1	65,1	71,5	63,8	71,4	63,7	1,5	-0,9	-0,2	-2,3	-0,2	-2,3
4/ 6.OG NB	70,7	63,3	-0,7	-3,0	71,5	66,3	72,8	65,1	71,2	63,8	71,1	63,7	1,3	-1,3	-0,3	-2,5	-0,3	-2,6
5/ EG NB*	74,4	66,0	0,1	-0,6	74,4	66,5	75,9	67,4	74,6	66,2	74,6	66,1	1,5	1,0	0,2	-0,3	0,2	-0,3
5/ 1.OG NB*	74,0	65,6	0,0	-0,8	74,1	66,4	75,6	67,2	74,3	65,9	74,2	65,8	1,5	0,8	0,2	-0,5	0,1	-0,5
5/ 2.OG NB*	73,4	65,0	-0,1	-1,2	73,5	66,1	75,0	66,7	73,7	65,4	73,6	65,3	1,5	0,6	0,1	-0,7	0,0	-0,8
5/ 3.OG NB*	72,8	64,4	-0,2	-1,5	73,0	65,9	74,5	66,3	73,2	64,9	73,1	64,8	1,5	0,4	0,1	-1,0	0,0	-1,0
5/ 4.OG NB*	72,2	63,9	-0,3	-1,9	72,5	65,7	74,0	65,8	72,6	64,5	72,5	64,4	1,5	0,1	0,1	-1,2	0,0	-1,3
5/ 5.OG NB*	71,7	63,6	-0,4	-2,2	72,2	65,6	73,6	65,6	72,2	64,2	72,1	64,1	1,4	-0,1	0,0	-1,4	0,0	-1,5
5/ 6.OG NB*	71,3	63,7	-0,5	-2,1	71,8	65,7	73,2	65,5	71,9	64,3	71,7	64,2	1,4	-0,1	0,0	-1,3	-0,1	-1,4

Abbildung 14: Verkehrslärm – Einzelpunktberechnungen Auswirkungen, RLS-14/18

Für die Fassade entlang der Orleanstraße ist zu prüfen, ob eine hochabsorbierende Ausführung mit Akustikziegeln auch unter Berücksichtigung der üblichen reflektierenden Flächen (Fenster) möglich ist. Dem Prüfzeugnis zu den Akustikziegeln kann entnommen werden, dass die Schallabsorption nach ZTV-Lsw-88 $\Delta L_{A,\alpha,Str.} > 10$ dB beträgt ($\hat{=}$ hochabsorbierend). Als Mindestanforderung wurde $D_{refl} = 4$ dB entsprechend RLS-14/18 berücksichtigt. Es wurde die zulässige Fassadenfläche mit reflektierendem Anteil nach dem folgenden Zusammenhang ermittelt:

$$D_{res} = -10 * \log [(1/A_{ges}) * (A_1 * 10^{D1/10} + A_2 * 10^{D2/10} + \dots + A_n * 10^{Dn/10})]$$

Ausgehend von einem Absorptionsverlust für die hochabsorbierenden Fassadenteile von 10 dB könnte anhand der Formel die zulässige reflektierende Fläche (ohne besondere Anforderungen an die Schallabsorption) mit dem Ziel einer Gesamtabsorption von 4 dB bis zu ca. 46 % bzw. ca. 3.478 m² (bei einer Gesamt-Fassadenfläche von 7.560 m² entlang der Orleansstraße) betragen.

Dabei sollte beachtet werden, dass die reflektierenden Elemente nicht zusammenhängend, sondern möglichst gleichmäßig verteilt über die gesamte Fassade angeordnet werden; beim geplanten Wohnungsbau kann u.E. hiervon ausgegangen werden. Bei zu groß zusammenhängenden Reflexionsflächen besteht an einzelnen Immissionsorten die Gefahr einer zu starken Lärmbelastung.

Die derzeitigen Planungen sehen eine abschnittsweise Realisierung von Südwest nach Nordost vor. Im Folgenden wurden ergänzend die Auswirkungen berechnet, wenn die Schallabschirmung der nachfolgenden Realisierungsabschnitte nicht vorhanden ist. Es zeigt sich, dass innerhalb der Realisierungsabschnitte eine geschlossene Randbebauung erforderlich wird (Ausnahme bei gewerblichen Planungen, siehe BA 0), d.h. dass neben der Planbebauung längs zur Orleansstraße und den Gleisanlagen auch eine Bebauung quer entlang der Abschnittsgrenzen errichtet werden sollte, um eine Verlärmung der Innenhöfe zu reduzieren. Die Testbebauung sieht dies so vor. An den Stirnseiten müssen dann offenbare Fenster von Aufenthaltsräumen von Wohnungen ausgeschlossen werden (Grundrissorientierung zum Innenhof) oder es werden Schallschutzkonstruktionen (verglaste Loggien, Laubengänge o.Ä.) erforderlich.

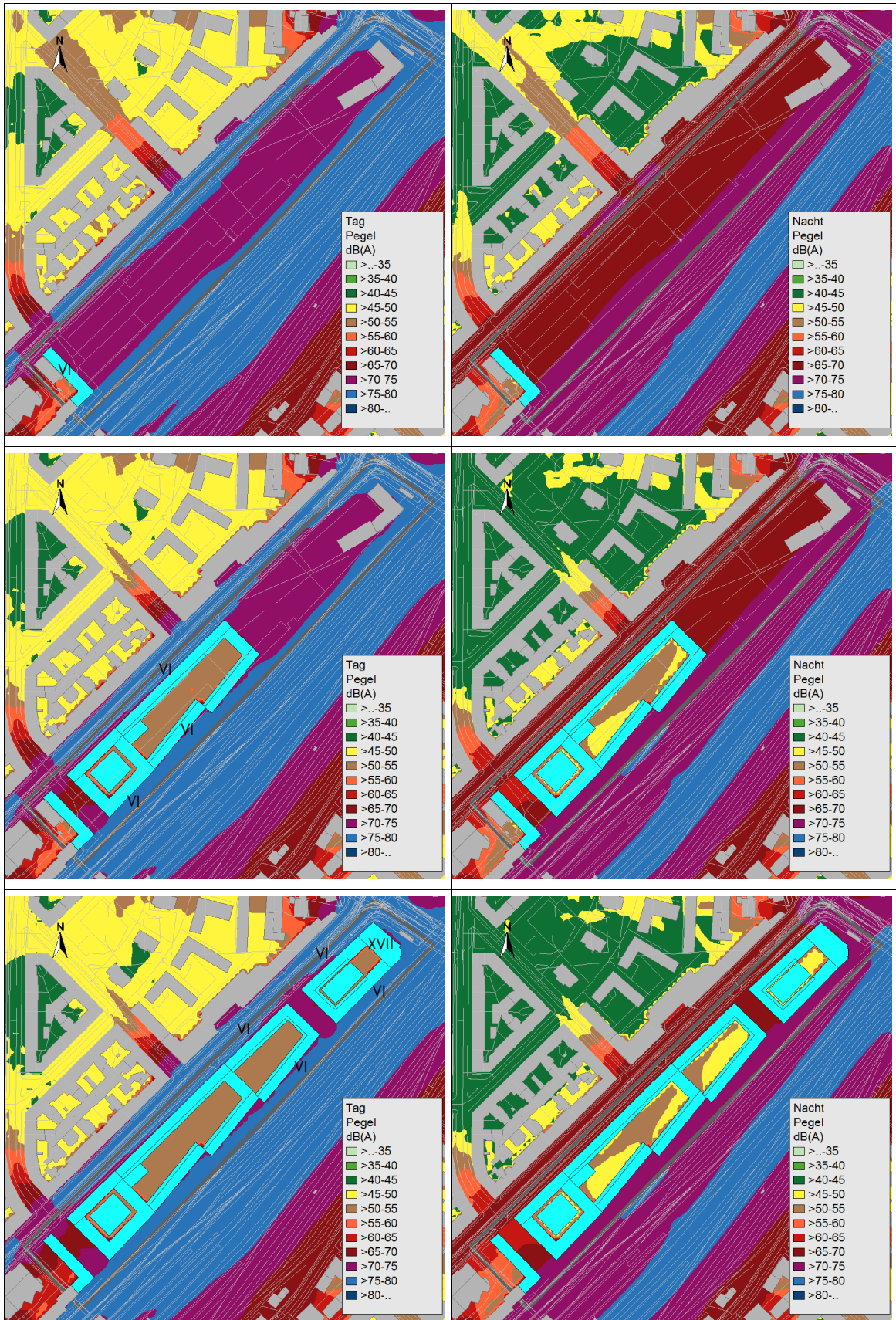


Abbildung 15: Verkehrslärm - Realisierungsabschnitte, Berechnungshöhe h = 10 m ÜGOK

5. Gewerbe-/ Anlagenlärm

Relevante Anlagenlärmimmissionen im Plangebiet können von den Hotel- und Freischankanlagen entlang der Orleansstraße, der Poststelle und dem Nahversorger südwestlich des Plangebietes sowie von den Gewerbe- und Kerngebietsflächen in der Nachbarschaft des Plangebietes (z.B. „Werksviertel“) ausgehen.

Zudem stellen auch die Abstellanlagen der S-Bahnen und die Verladestation Reisezug am Ostbahnhof gewerbliche Nutzungen dar. Es ist bereits aufgrund des Verkehrslärms erforderlich, eine geschlossene Randbebauung zu den Gleisanlagen zu errichten und schutzbedürftige Aufenthaltsräume lärmabgewandt zu orientieren. Damit wird auch auf ggf. auftretende Anlagenlärmkonflikte durch die Abstellanlagen und Verladestationen hinreichend reagiert und auf eine Detailuntersuchung wird diesbezüglich verzichtet.

5.1 Schallemissionen

Im Folgenden werden die Schallemissionen beschrieben. Die vollständigen Eingabedaten des Anlagenlärms können der Anlage 1 entnommen werden. Die genaue Lage der einzelnen Geräuschquellen ist aus Abbildung 16 ersichtlich. Details zur Herleitung der Schallemissionsansätze sind in Anlage 1 enthalten.

Kern- und Gewerbegebiet nordöstlich

Nordöstlich auf der gegenüberliegenden Seite der Berg-am-Laim-Straße befindet sich nach Flächennutzungsplan [26] ein Gewerbegebiet. Zudem befindet sich im Geltungsbereich des B-Plans Nr. 1822 ein Kerngebiet. Es existieren keine Festsetzungen in Bebauungsplänen. Immissionschutzfachliche Auflagen in Baugenehmigungen sind nicht bekannt. Daher wurden die Flächen mit einem flächenbezogenen Schallleistungspegel von $L_{WA'} = 60/45$ dB(A)/m² Tag/Nacht modelliert.

Der Nachtwert wurde um 15 dB(A) reduziert, da in der Nachbarschaft des Planvorhabens bereits nachts schutzbedürftige Wohnnutzungen existieren (WA und MK an der Orleansstraße; WA an der Grillparzerstraße) und die Differenz der Immissionsrichtwerte der TA Lärm zwischen Tag und Nacht 15 dB(A) beträgt.

Kern- und Gewerbegebiete auf der gegenüberliegenden Seite der Gleisanlagen (z.B. Werksviertel)

Für die Kern- und Gewerbegebietsflächen im vorgesehenen Geltungsbereich des B-Plans Nr. 2061 „Werksviertel“ wurde eine Geräuschkontingentierung erarbeitet, die entsprechend berücksichtigt wurde ([35], [36]). Dabei wurden auch die weiteren Gewerbeflächen außerhalb des Geltungsbereiches „Werksviertel“ angesetzt. Die Kontingentierung des B-Plans Nr. 2061 sieht eine richtungsbezogene Zusatzkontingentierung vor. Das Plangebiet befindet sich in den Sektoren A und B; für die Berechnungen wurde auf der sicheren Seite das höhere richtungsbezogene Zusatzkontingent für den Sektor B mit $L_{EK,Zusatz} = +5/+4$ dB Tag/Nacht berücksichtigt.

Gewerbliche Nutzungen auf gegenüberliegender Seite der Orleansstraße - Hotels, Freischank, Kfz

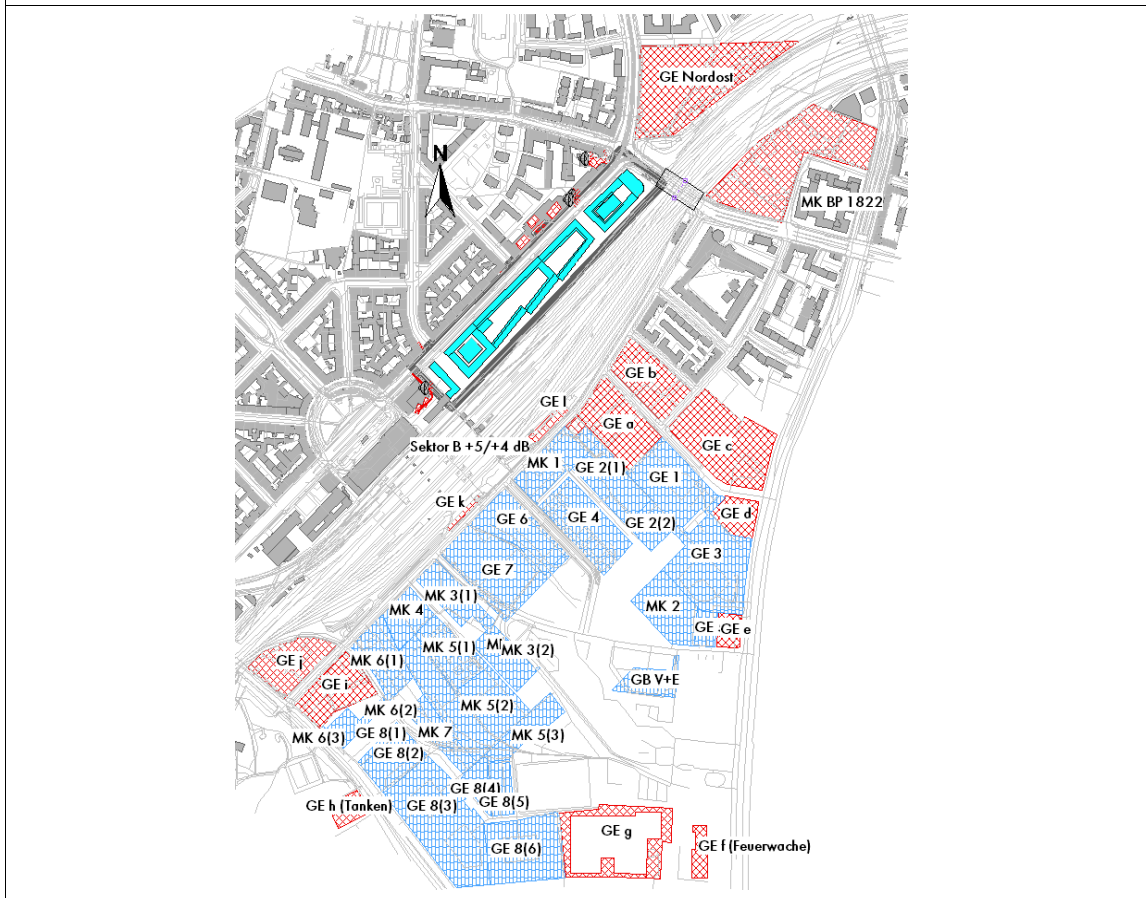
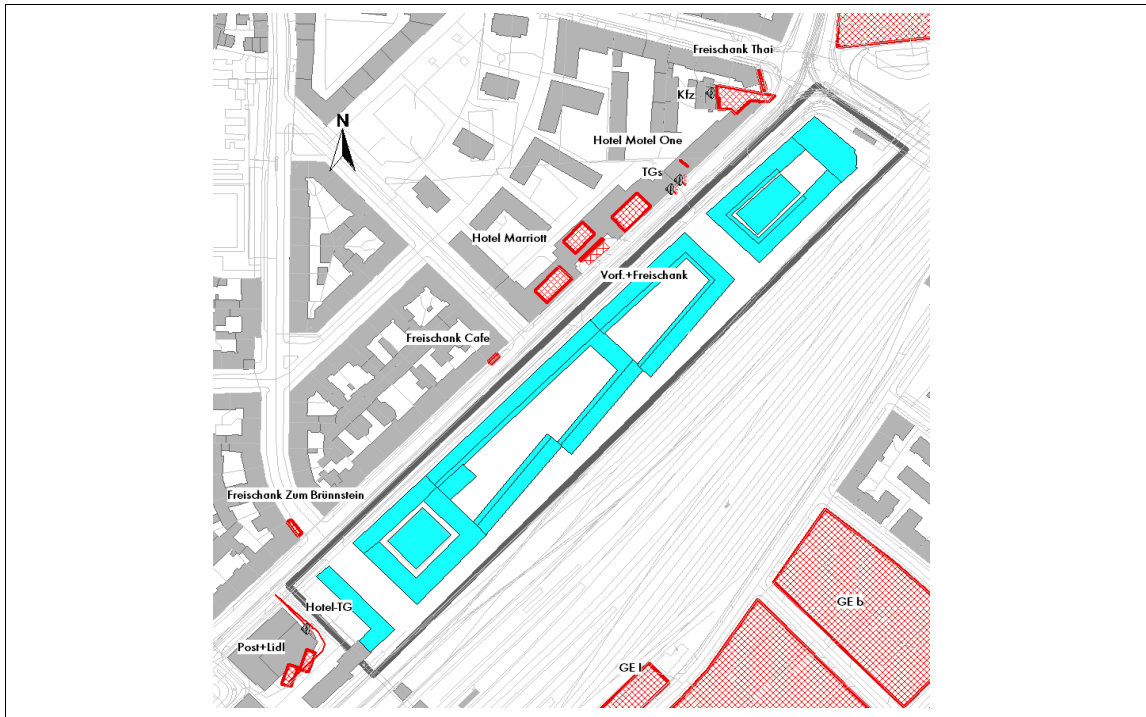


Abbildung 16: Anlagen-/Gewerbelärm - Schallquellenpläne

An der Orleansstraße befinden sich derzeit zwei Hotelanlagen (Marriott und Motel One). Relevante Geräusche können durch den Gästeverkehr (Tiefgaragen, Hotelvorfahrt Marriott), die Haustechnik auf dem Dach und einen Außensitzbereich (Freischank Marriott) entstehen.

Die Hotel-Tiefgaragen (Marriott und Motel One) wurden nach Parkplatzlärmstudie [14] unter Berücksichtigung der Anzahl an Hotelbetten mit einer Bewegungshäufigkeit von $N = 0,07/0,06$ tagsüber/lit. Nachtstunde modelliert. Die Rampen sind in die Gebäude integriert, so dass die Fahrspuren zu den Rampen und die Schallabstrahlung über die Einfahrt berücksichtigt wurden. Die Anzahl der Hotelbetten wurde anhand von Internetangaben ermittelt.

Die Hotelvorfahrt (Marriott) wurde nach Parkplatzlärmstudie [14] mit einer Bewegungshäufigkeit von $N = 8/2$ Tag/Nacht angesetzt, d.h. dass tagsüber bis zu 4 Pkw pro Stunde vorfahren und dass im Zeitraum der lautesten Nachtstunde 1 Pkw vorfährt.

Weitere Geräuschquellen bei Hotelnutzungen können in der Regel haustechnische Anlagen, wie Lüftungs-, Klimageräte, Rückkühleranlagen o. Ä. sein. Im vorliegenden Fall befinden sich Technikzentralen auf den Dächern. Die konkrete Geräuschabstrahlung ist nicht bekannt; es liegen keine Genehmigungsunterlagen oder Schalluntersuchungen diesbezüglich vor. Es kann erwartet werden, dass die Anlagen bereits aus dem eigenen Ruhebedürfnis einer Hotelnutzung heraus entsprechend dem Stand der Lärminderungstechnik ausgeführt sind. Die schalltechnische Modellierung erfolgte als Flächenschallquelle mit einer Schallleistung von je $L_{WA} = 80$ dB(A) tags und nachts. Dies führt in der bestehenden Nachbarschaft (insbesondere im nordwestlich angrenzenden WA 3 im Geltungsbereich des B-Plans Nr. 1878 die IRW für WA von 40 dB(A) nachts gerade noch eingehalten werden.

Entlang der Orleansstraße existieren mehrere Außen-/Freischankbereiche von Gastronomienutzungen (Gaststätte „Zum Brunnstein“, Cafe Dolce Amaro, Hotel Marriott, Pad Thai Restaurant). Nach einer Untersuchung des Bayerischen Landesamtes für Umwelt [33] beträgt der mittlere flächenbezogene Ansatz bei Vollbesetzung eines Wirtsgartens für „leise“ Biergärten $L_{WA} = 61$ dB(A)/m² zzgl. Zuschlag für Informationshaltigkeit $K_i = 3$ dB. Ein etwaiger Zuschlag für Impulshaltigkeit ist in den Ansätzen bereits enthalten:

- Somit wurden die Freischankflächen (Restaurant „Zum Brunnstein“, Cafe, Thailändisches Restaurant) tagsüber (6-22 Uhr) mit einem flächenbezogenen Schallleistungspegel von $L_{WA} = 64$ dB(A) für eine angenommen unbeschränkte zeitliche Nutzung angesetzt ($h = 1,2$ m über Gelände für überwiegend sitzende Gäste).
- Im Nachtzeitraum (nach 22 Uhr) wurden der Außenbereich der Gaststätte „Zum Brunnstein“ und des Pad Thai Restaurants mit einem flächenbezogenen Schallleistungspegel von $L_{WA} = 60$ dB(A) angesetzt. Dies entspricht dem personenbezogenen Ansatz der Untersuchung [33] für 10 Personen und führt in der unmittelbaren Bestandsnachbarschaft der Freischankbereiche (jeweils auf der gegenüberliegenden Straßenseite) dazu, dass der Immissionsrichtwert der TA Lärm für MI von 45 dB(A) nachts (bzw. IRW für WA + 5 dB(A) = max. Gemengelage nach TA Lärm) gerade noch eingehalten wird.

Die Schallemissionen des Kfz-Betriebs wurden anhand der Tabelle 5.3 der Studie für Handwerk und Wohnen [37] angesetzt (Modellbetrieb Kfz-Mechaniker mit ≤ 12 Mitarbeiter); dabei wird ein relevanter Nachtbetrieb (zwischen 22-6 Uhr) ausgeschlossen:

- Der Fahrzeug- und Ladeverkehr auf dem Betriebsgelände wurde mit einer Flächenschallquelle mit einem Schallleistungspegel von $L_w = 79$ dB(A) tagsüber angesetzt.
- Die Innenpegel im Gebäude wurden mit $L_i = 83$ dB(A) tagsüber angesetzt. Die Schallabstrahlung erfolgt insbesondere über offene Tore und Fenster (typische Fläche ca. 19 m² nach [37]; die Öffnungsfläche wurde an der Gebäudeostseite im Innenhof modelliert).

Auf der sicheren Seite wurde mittig über dem Dach des Gebäudes eine Punktschallquelle zur Berücksichtigung einer Zu-/Abluft einer Motoabsaugung o.Ä. mit einer Schallleistung von $L_w = 78$ dB(A) tagsüber berücksichtigt.

Post, Hotel und Nahversorger südwestlich

In der südwestlichen Nachbarschaft befinden sich eine Poststelle und ein Nahversorger mit Anlieferzone im Hof. Zudem befindet sich an dieser Stelle die Zufahrt zur Tiefgarage des Hotels Stadt Rosenheim.

Die schalltechnische Abbildung der TG-Zufahrt wurde entsprechend den obigen Angaben der anderen Hotelnutzungen modelliert. Details zur Herleitung des Ansatzes sind in Anlage 1 enthalten.

Die schalltechnische Abbildung der Fahr- und Rangiergeräusche sowie besonderer Ereignisse (Motorstart, Betriebsbremse, Türenschiagen) im Zusammenhang mit Anlieferungen (Post und Lidl) erfolgte anhand der einschlägigen Fachliteratur ([38], [39]). Details zur Herleitung des Ansatzes sind in Anlage 1 enthalten. Es wurde von bis zu 8/1 Anlieferungen für den Nahversorger und von bis zu 15/1 Anlieferung für die Post tagsüber/lauteste Nachtstunde ausgegangen.

5.2 Schallimmissionen und Beurteilung

Ausgehend von den Schallemissionen wurden die Schallimmissionen im Plangebiet mittels Ausbreitungsrechnung nach DIN ISO 9613-2 [7] flächenhaft und als Einzelpunkte berechnet und sind in Abbildung 17 und 18 dargestellt.

Bei der Bildung der Beurteilungspegel sind nach TA Lärm Zuschläge für Ton- und Informationshaltigkeit, Impulshaltigkeit und für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeiten) zu berücksichtigen. Der Impulshaltigkeitszuschlag K_i sowie der Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit K_t sind erforderlichenfalls bereits in den Emissionsansätzen enthalten. Der Ruhezeitenzuschlag $K_r = 6$ dB für Geräusche innerhalb der werk- und sonntäglichen Ruhezeiten ist für die Beurteilung von Wohngebieten (WA, WR) erforderlich. Der Ruhezeitenzuschlag ist in den flächenbezogenen Ansätzen und Geräuschkontingenten bereits enthalten. Für die Hotelnutzungen (TG, Vorfahrt) wurde $K_r = 4$ dB für eine Gleichverteilung des Lärms an Sonn-/Feiertagen angesetzt und für die Anlieferungen (Post, Lidl) sowie für die weiteren Freischankbereiche und den Kfz-Betrieb wurde $K_r = 2$ dB für eine Gleichverteilung des Lärms an Werktagen angesetzt.

Die Berechnungen (Beurteilungspegel bis zu 54 dB(A) tags entlang der Orleansstraße und Berg-am-Laim-Straße) zeigen, dass tagsüber (6-22 Uhr) mit Ausnahme im südwestlichen Plangebiet (Beurteilungspegel bis zu 59 dB(A) tags) die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für WA von 55 dB(A) eingehalten werden. Im südwestlichen Plangebiet wird der IRW für WA um bis zu 4 dB(A) überschritten und der IRW für MI von 60 dB(A) tags wird eingehalten.

Nachts (22-6 Uhr) betragen die Beurteilungspegel im südwestlichen Plangebiet bis zu 56 dB(A), entlang der Orleansstraße bis zu 43 dB(A), entlang der Berg-am-Laim-Straße bis zu 39 dB(A) und entlang der Gleisanlagen bis zu 40 dB(A). Somit wird der Immissionsrichtwert der TA Lärm

- für WA von 40 dB(A) nachts um bis zu 16 dB(A) im südwestlichen Plangebiet und um bis zu 3 dB(A) entlang der Orleansstraße überschritten und sonst eingehalten.
- für MI/MK/MU von 45 dB(A) nachts um bis zu 11 dB(A) im südwestlichen Plangebiet überschritten und sonst eingehalten.
- für GE von 50 dB(A) nachts um bis zu 6 dB(A) im südwestlichen Plangebiet überschritten und sonst eingehalten.

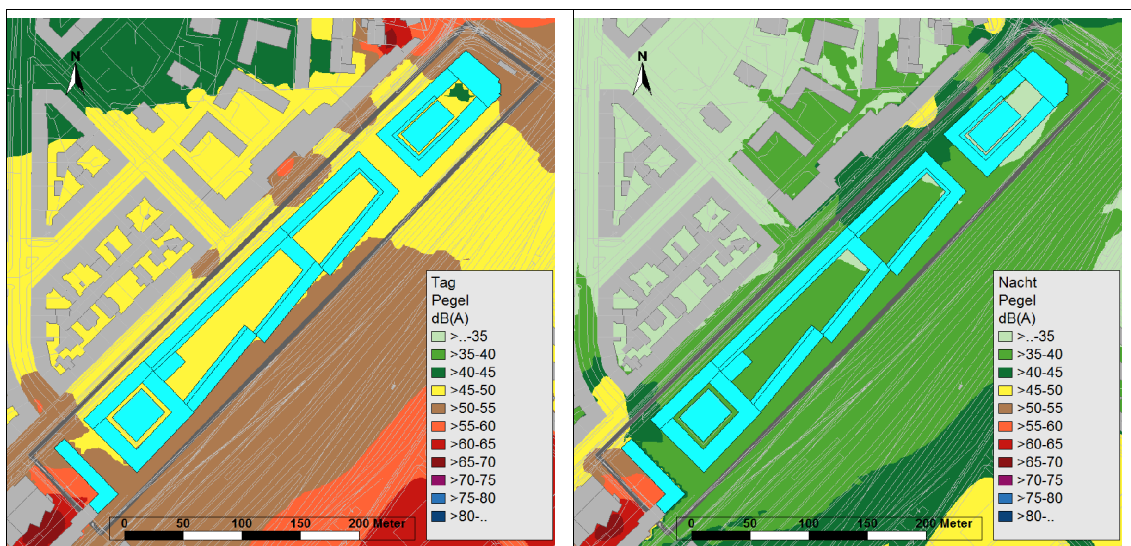


Abbildung 17: Anlagen-/Gewerbelärm – Beurteilungspegelkarten, h = 10 m üGOK

Relevante kurzzeitige Geräuschspitzen können tagsüber ausgeschlossen und nachts nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden; dies betrifft die Nutzungen entlang der Orleansstraße, d.h. kurzzeitige Geräuschspitzen in Folge von beschleunigten Pkw-Abfahrten und Kofferraumschlagen (TG und Vorfahrt Hotel), Kommunikationsgeräuschen auf Freischankbereichen (Gaststätte „Zum Brünstein“, Pad Thai Restaurant) und Lkw-Anlieferungen (Post, Lidl).

Die nachfolgende Tabelle vergleicht die erforderlichen Mindestabstände mit den tatsächlich vorhandenen Abständen. Es zeigt sich, dass Geräuschspitzen durch Beschleunigte Abfahrten und die Nutzung der Freischankflächen in jedem Fall (unabhängig von der Gebietsart) ausgeschlossen werden können. Geräuschspitzen im Zusammenhang mit der Nutzung der Vorfahrt des Hotels Mar-

riott (Kofferraumschlagen) können bei einer WA-Planung zu Konflikten führen; bei einer MI/MK/MU-Planung sind hieraus keine Konflikte erkennbar. Geräuschspitzen im Zusammenhang mit den Post- und Lidl-Anlieferungen (Lkw-Betriebsbremse) können grundsätzlich bei einer Schutzbedürftigkeit im Nachtzeitraum (d.h. bei Wohnnutzungen) zu Konflikten führen.

Tabelle 2: Anlagen-/Gewerbelärm - Abstände Spitzenpegel Nacht (WA/MI/GE)			
Geräuschrelevanter Vorgang	Schallleistung	Erforderlicher Mindestabstand	Tatsächlicher Abstand
Beschl. Abfahrt TG-Rampe	88 dB(A)	10 m / 6 m / 4 m	ca. 26 m
Freischank	92 dB(A)	16 m / 9 m / 5 m	ca. 30 m
Beschl. Abfahrt Vorfahrt	92,5 dB(A)	17 m / 10 m / 6 m	ca. 25 m
Kofferraumschlagen	99,5 dB(A)	38 m / 22 m / 12 m	ca. 34 m
Lkw Betriebsbremse	108 dB(A)	100 m / 56 m / 32 m	ca. 30 m

Hinweis: Abstände gelten für den Fall freier Schallausbreitung ohne Hindernisse.

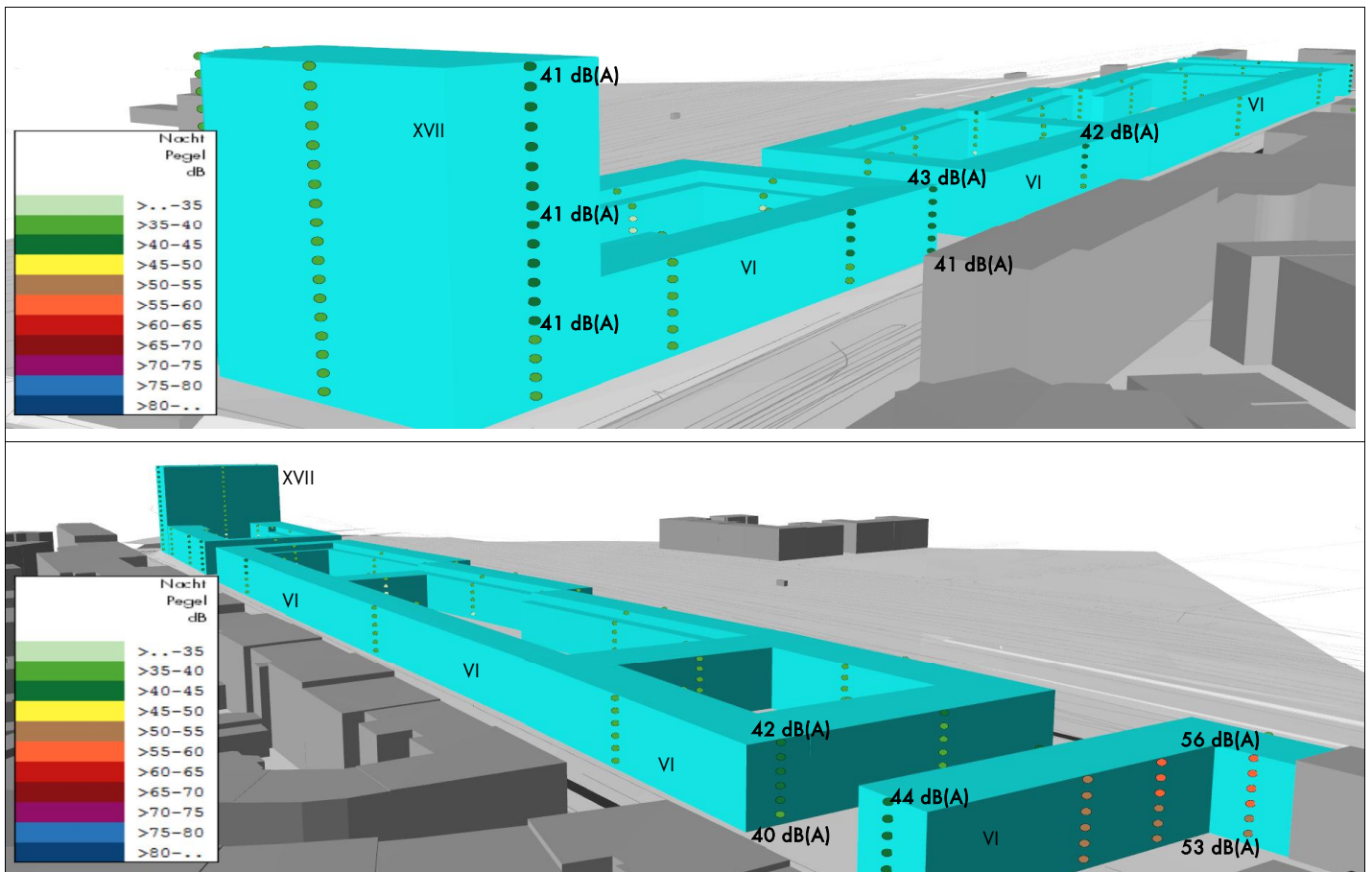


Abbildung 18: Anlagen-/Gewerbelärm - Beurteilungspegelkarte Nacht, 3D-Ansichten

5.3 Schallschutzmaßnahmen und Lösungsvorschläge

Im Plangebiet treten in Teilbereichen hohe Anlagenlärmpegel (Beurteilungspegel, Spitzenpegel) auf, so dass zwingend neben dem Verkehrslärm auch ein Schallschutzkonzept gegenüber Anlagenlärm vorzusehen ist.

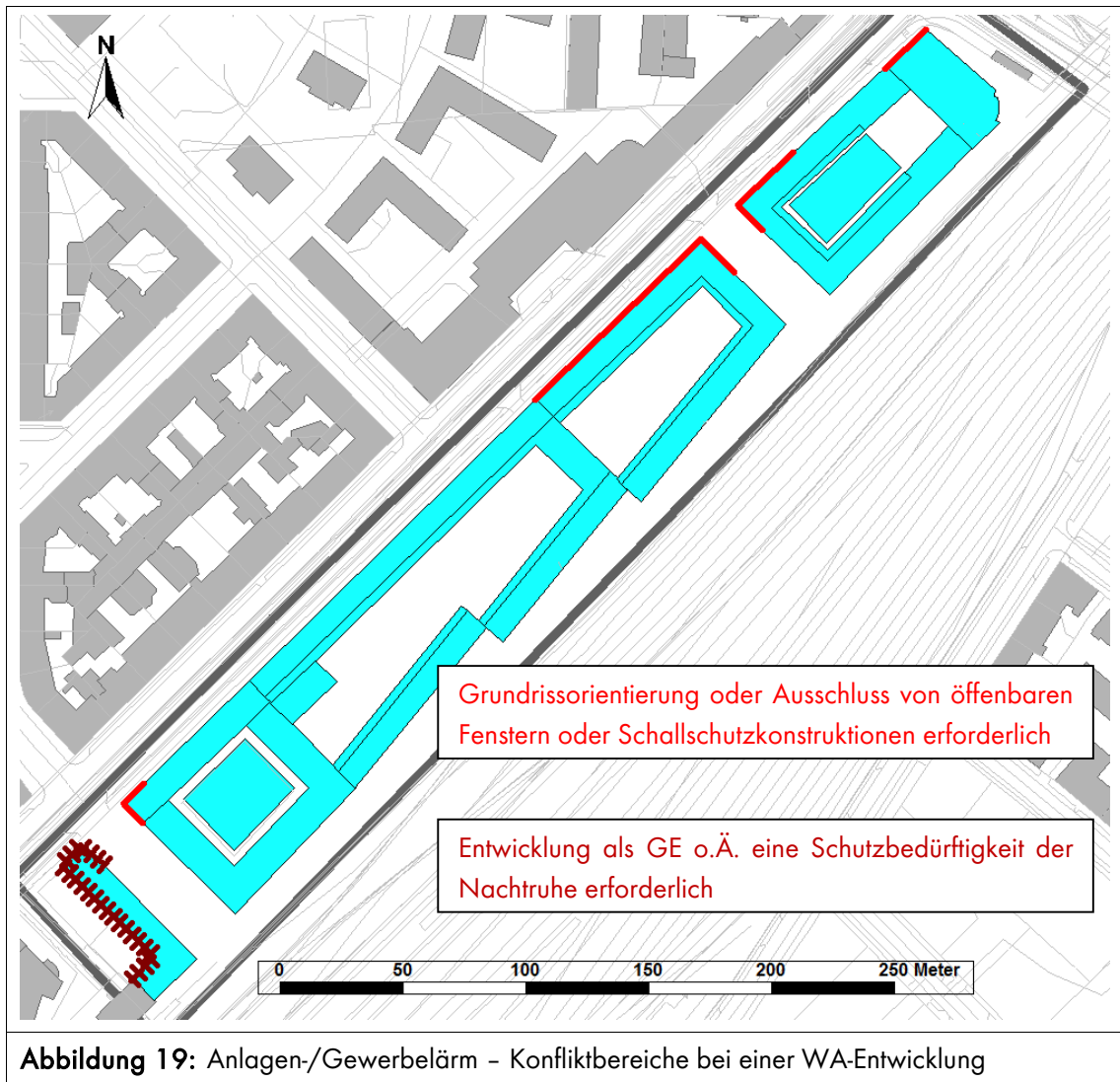
Durch die Planung dürfen keine Beeinträchtigungen der im Bestand möglichen gewerblichen und industriellen Nutzungen bzw. Entwicklungen im Umfeld des Vorhabens resultieren. Eine Einschränkung entsteht häufig bereits allein aus der Tatsache, dass eine Umwidmung von gewerblich genutzten Flächen zu Wohnbauflächen erfolgt.

Aufgrund der Lage und Größe des Plangebietes erscheint es unter Berücksichtigung des Planungszieles (Errichtung eines nennenswerten Anteils von Wohnbebauung) nicht möglich, den erforderlichen Schallschutz durch ein Abrücken oder aktive Maßnahmen (Schallschutzwände) herzustellen.

Aus schalltechnischer Sicht könnte auf die Gewerbelärmeinwirkungen geeignet reagiert werden, indem das südwestliche Plangebiet (= Bauabschnitt 0 der Testbebauung) als Gewerbegebiet ohne nachts schutzbedürftige Wohnungen und das übrige Plangebiet (= Bauabschnitte 1 und 2 der Testbebauung) als Misch-, Kern- oder Urbanes Gebiet nach BauNVO entwickelt werden. Die jeweiligen Immissionsrichtwerte der TA Lärm werden eingehalten.

Bei einer Entwicklung als Allgemeines Wohngebiet werden der IRW und das Spitzenpegelkriterium der TA Lärm nachts überschritten. Die betroffenen Bereiche sind in Abbildung 19 „rot“ markiert. An diesen Gebäudeseiten dürfen keine Immissionsorte im Sinne der TA Lärm, d.h. keine lüftungstechnisch notwendigen Fenster von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen nach DIN 4109 (Wohn-, Schlaf-, Kinderzimmer, Büroräume) entstehen. Dies sollte primär durch eine strikte Grundrissorientierung von Fenstern schutzbedürftiger Aufenthaltsräume an die dem Lärm abgewandten Gebäudefassaden erfolgen. Neben der Grundrissorientierung kommen im Ausnahmefall Festverglasungen, die nur der Belichtung und nicht der Belüftung dienen, oder baulich-technische Maßnahmen in Frage (Prallscheiben, verglaste Loggien, Festverglasungen, mehrschalige Wandkonstruktionen, Laubengangerschließungen usw.), so dass 0,5 m vor den lüftungstechnisch notwendigen Fenstern schutzbedürftiger Räume die maßgeblichen Immissionsrichtwerte der TA Lärm und das Spitzenpegelkriterium zuverlässig eingehalten werden. Die Überschreitungen der Anforderungen der TA Lärm betragen bis zu bis zu 3 dB(A), so dass teilweise festverglaste Loggien/Balkone mit einer optimierten Lage der offenbaren Fenster dahinter („Schallschatten“) umsetzbar erscheinen.

Hinweis für eine WA-Entwicklung: Die Berechnungen sind mit einer gewissen Unsicherheit verbunden, da insbesondere die genaue Geräuschabstrahlung der Dachtechnik der Hotelnutzungen nicht bekannt ist. Ggf. können diese im weiteren Planungsverfahren weitergehend konkretisiert werden (Schallmessungen, Sichtung vorhandener Schalluntersuchungen o.Ä.). Es verbleiben jedoch auch unabhängig von der Dachtechnik Überschreitungen der Anforderungen der TA Lärm aufgrund der Hoteltiefgaragen und der Hotelvorfahrt.



6. Textvorschlag für die Auslobungsunterlagen zum Wettbewerb

Das Plangebiet liegt im Einwirkungsbereich von relevanten Verkehrslärmimmissionen der angrenzenden Verkehrswege (vor allem durch die Orleansstraße, Berg-am-Laim-Straße und die Gleisanlagen des Münchner Ostbahnhofs) sowie von relevanten Anlagenlärmimmissionen (insbesondere Hotelnutzungen und Freischankbereiche an der Orleansstraße, Poststelle und Nahversorger südwestlich). Zudem sind innerhalb des Plangebietes gewerbliche Nutzungen und Infrastruktureinrichtungen geplant. Im Rahmen einer schalltechnischen Voruntersuchung (Möhler + Partner Ingenieure AG, Februar 2019) wurden die zu erwartende Verkehrs- und Anlagenlärmsituation am Standort prognostiziert und aus schallschutzfachlicher Sicht für ein Bauleitplanverfahren bewertet:

Verkehr

Im gesamten Plangebiet treten sehr hohe Verkehrslärmpegel auf. Daher muss entlang der Orleansstraße, Berg-am-Laim-Straße und Gleisanlagen durch eine möglichst geschlossene und hohe Abschirmung (mind. VI Geschosse zu den Gleisanlagen und mind. IV Geschosse zur Orleansstraße) errichtet werden, um lärmgeschützte Bereiche in den dahinter liegenden Bereichen bzw. Innenhöfen zu schaffen. Dabei ist entlang der Bahnstrecken eine um mindestens ein Geschoss höhere Randbebauung zu errichten.

Dies kann durch eine Randbebauung erfolgen, an deren lärmzugewandten Gebäudeseiten dann keine schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen nach DIN 4109 (Wohn-, Schlaf-, Kinderzimmer) orientiert werden (Grundrissorientierung) dürfen. Die Baukörper sind demnach in der Ausrichtung und Tiefe so zu planen, dass eine Grundrissorientierung schutzbedürftiger Aufenthaltsräume an die dem Lärm abgewandten Seiten möglich wird. Dies gilt insbesondere für die Abschirmbebauung entlang der Bahn (strikte Grundrissorientierung).

Entlang der Orleansstraße können Wohnzimmer als durchgesteckte Räume mit einer beidseitigen Belüftung vorgesehen werden, wobei die Belüftung ausschließlich über die lärmgeschützte Seite erfolgen kann. Vorgelagerte Loggien zur Straßen- und Bahnseite sind möglich, sofern diese mit einer geschlossenen Festverglasung geschützt werden und eine ausreichende Belüftung der Loggien vorgesehen wird; bahnseitig wird dabei eine technisch sehr aufwendige Ausführung (fugendichte Festverglasung, schallabsorbierende Auskleidung der Decken) mit kontrollierter, mechanischer (schallgedämmte) Belüftung erforderlich. Eine Anordnung von nicht schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen (z.B. Bad, räumlich von Wohnzimmer getrennte Küche ohne Essbereich) zum Lärm ist möglich.

Ist eine weitestgehend lückenlose Randbebauung (z. B. aufgrund der Baukörperausrichtung) nicht möglich, so sind in den gekennzeichneten Bereichen gebäudehohe Lärmschutzverbindungen (z. B. transparente Glaswände) einzuplanen.

Im geplanten Hochpunkt an der Berg-am-Laim-Straße sind (mit Ausnahme der unteren Geschosse bis auf Höhe der Bahn-Randbebauung) Wohnnutzungen auszuschließen, da oberhalb der Randbebauung entlang der Bahn keine lärmgeschützte Seite resultiert.

Gebäudedurchfahrten sind entlang der Orleansstraße möglich, da dahinterliegend im Innenhofbereich erwartet werden kann, dass die Immissionsgrenzwerte für Mischgebiete eingehalten werden. Gebäudedurchfahrten sollten jedoch auf die notwendige Anzahl und Größe (z.B. aufgrund einer Durchfahrt der Feuerwehr) begrenzt werden.

Innerhalb einzelner Realisierungsabschnitte ist darauf zu achten, dass ebenfalls eine geschlossene Randbebauung erforderlich wird, d.h. dass neben der Planbebauung längs zur Orleansstraße und den Gleisanlagen auch eine Bebauung quer entlang der Abschnittsgrenzen errichtet werden sollte, um eine Verlärmung der Innenhöfe zu reduzieren. An den Stirnseiten müssen dann offenbare Fenster von Aufenthaltsräumen von Wohnungen ausgeschlossen werden (Grundrissorientierung zum Innenhof) oder es werden Schallschutzkonstruktionen (verglaste Loggien, Laubengänge o.Ä.) erforderlich.

Bei Errichtung einer Randbebauung kann im Inneren des Plangebietes der erforderliche Schallschutz durch passive Maßnahmen, d.h. durch ein ausreichendes Schalldämm-Maß der Außenbauteile in Verbindung mit schalldämmten Lüftungseinrichtungen, hergestellt werden.

Kinderfreispielflächen und Außenwohnbereiche sowie sonstige schutzbedürftige Freibereiche (mit einer Aufenthalts- bzw. Erholungsfunktion) sind entlang der Orleansstraße, Berg-am-Laim-Straße und Gleisanlagen (ohne Abschirmwirkung der Bebauung) auszuschließen. Freibereiche auf den Dächern müssen durch aktive Maßnahmen mit einer Höhe von mindestens $h = 2,5$ m über Dachoberkante geschützt werden, um den Lärmschutz zu gewährleisten.

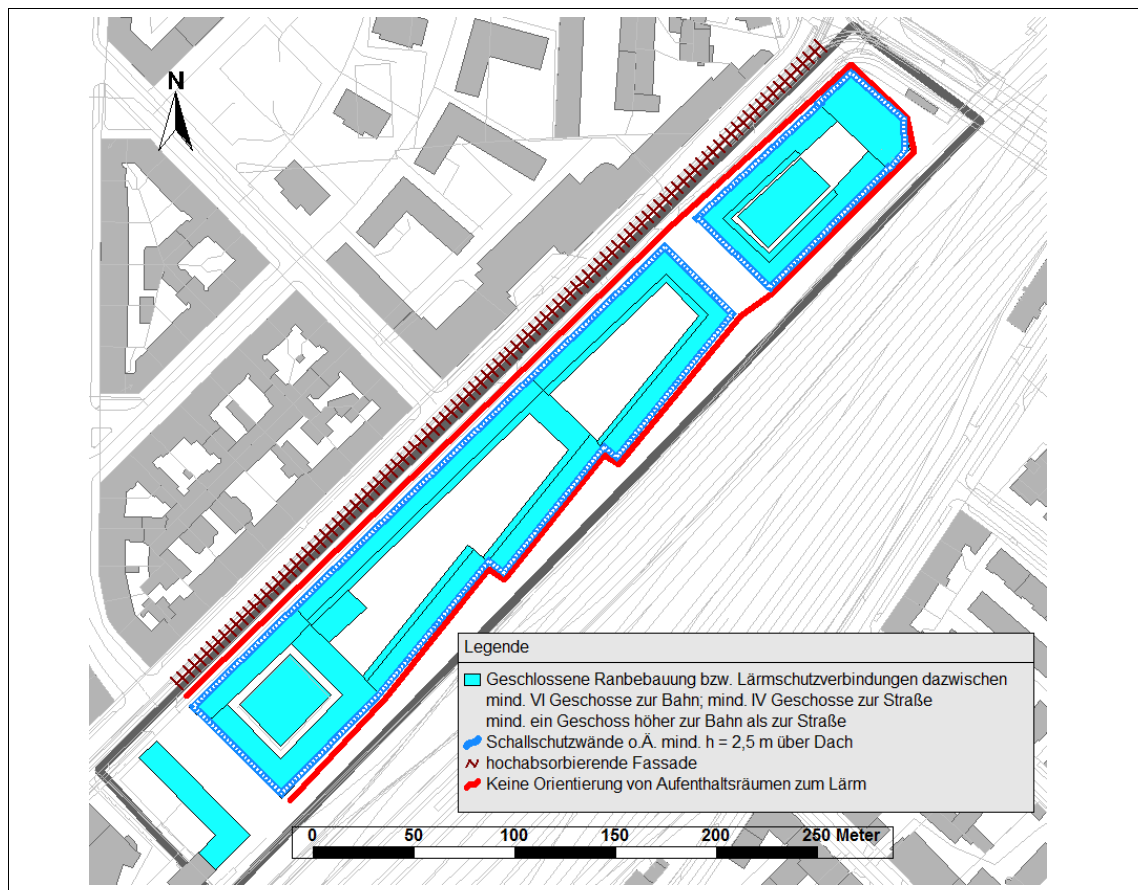


Abbildung 20: Verkehrslärm – Vorschlag Schallschutzmaßnahmen

Um negative Auswirkungen auf die Nachbarschaft durch Schallreflexionen an den Plangebäuden zu verhindern, müssen die straßenseitigen Fassaden (Orientierung zur Orleansstraße) absorbierend im Sinne der RLS-90 ausgeführt werden (Reflexionsverlust $D_{\text{refl}} \geq 4$ dB), z.B. durch Verwendung von speziellen Akustikziegeln oder mehrschichtigen Fassaden mit Mineralwolle und Lochblechen. Um dieser Anforderung gerecht zu werden, ist darauf zu achten, dass entlang der Orleansstraße der reflektierende Anteil der Fassade (ohne besondere Anforderungen an die Schallabsorption, z.B. Fensterflächen) einen Wert von ca. 46 % bzw. ca. 3.478 m^2 (bei einer Gesamt-Fassadenfläche von 7.560 m^2 entlang der Orleansstraße) nicht überschreitet.

Anlagen/Gewerbe

(Auf den folgenden Absatz kann verzichtet werden, sofern eine Entwicklung des Gebietes als MI, MK oder MU angestrebt wird): Im südwestlichen Plangebiet sind hohe Gewerbelärmeinwirkungen aufgrund der benachbarten Post und des benachbarten Nahversorgers zu erwarten, so dass für das südwestliche Plangebiet eine Entwicklung als gewerblich genutzte Fläche ohne nachts schutzbedürftige Nutzungen (Wohnen) vorgesehen werden sollte. Darüber hinaus sind entlang der Orleansstraße im Bereich der Hotel-Vorfahrt „Marriott“, im Bereich der TG-Zufahrten der Hotelnutzungen Marriott und Motel One, im Bereich der Freischankfläche der Gaststätte „Zum Brünstein“ und im Bereich der Freischankfläche des Restaurants Pad Thai Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der TA Lärm für Allgemeine Wohngebiete von 40 dB(A) nachts zu erwarten (+3 dB(A)). Daher muss entweder eine Entwicklung als Misch-, Kern- oder Urbanes Gebiet nach BauNVO vorgesehen werden oder in den betroffenen Bereichen (siehe Abbildung 17 in der Schalluntersuchung) sind Schallschutzmaßnahmen im Sinne der TA Lärm erforderlich (keine offenbaren bzw. lüftungstechnisch notwendigen Fenster von Aufenthaltsräumen oder Schallschutzkonstruktionen, wie z.B. verglaste Loggien, die durch teilweise Festverglasung und lärmoptimierte Situierung der Fenster innerhalb der Loggia zu einer Pegelreduzierung von mindestens 3 dB(A) führen).

Innerhalb des Plangebietes sind lärmrelevante Einrichtungen von schutzbedürftigen Nutzungen innerhalb und außerhalb des Plangebietes zu trennen (Lärm zu Lärm); neben einem ausreichenden Abstand sollten auch die Möglichkeiten der Gebäudeabschirmungen (ggf. auch überstehende Gebäudekanten, Wandstücke usw.) ausgenutzt werden. Bekanntermaßen besonders lärmintensive Bereiche (Tiefgaragenzufahrten, Anlieferzonen usw.) müssen eingehaust ausgeführt bzw. in Gebäude integriert werden.

Geräusche von Kindertagesstätten, Kinderfreispielflächen o. Ä. sind aufgrund der rechtlichen Rahmenbedingungen nicht zu beurteilen, jedoch wird hinsichtlich einer schalltechnischen Optimierung empfohlen, auf eine schalltechnisch günstige Situierung von Kinderfreispielflächen zu achten. Dies kann bspw. durch Ausnutzung einer schallabschirmenden Bebauung oder durch einen Mindestabstand der Freispielfläche zu den nächstgelegenen schutzbedürftigen Nutzungen von etwa 10 m erreicht werden.

Dieses Gutachten umfasst 42 Seiten und 1 Anlage. Die auszugsweise Vervielfältigung des Gutachtens ist nur mit Zustimmung der Möhler + Partner Ingenieure AG gestattet.

München, den 27. Februar 2019

Möhler + Partner
Ingenieure AG



i. V. Dipl.-Ing. S. Müller

i. A. B. Eng. T. Kleinert

7. Anlagen

Anlage 1: Ausgabeprotokoll der Schallquellen

Anlage 1: Ausgabeprotokoll der Schallquellen

Allgemein

Vergleich von Berechnungseinstellungen	Referenzeinstellung		Raster		
	Punktberechnung	Rasterberechnung	Punktberechnung	Rasterberechnung	
Gleitende Anpassung des Erhebungsgebietes an die Lage des IPKT					
L /m					
Geländekanten als Hindernisse	Ja	Ja	Ja	Ja	
Verbesserte Interpolation in den Randbereichen	Ja	Ja	Ja	Ja	
Freifeld vor Reflexionsflächen /m					
für Quellen	1.0	1.0	1.0	1.0	
für Immissionspunkte	1.0	1.0	1.0	1.0	
Haus: weißer Rand bei Raster	Nein	Nein	Nein	Nein	
Zwischenausgaben	Keine	Keine	Keine	Keine	
Art der Einstellung	Referenzeinstellung	Referenzeinstellung	Optimiert	Optimiert	
Reichweite von Quellen begrenzen:					
* Suchradius /m (Abstand Quelle-IP) begrenzen:	Nein	Nein	Nein	1000.0	
* Mindest-Pegelabstand /dB:	Nein	Nein	Nein	20.0	
Projektion von Linienquellen	Ja	Ja	Ja	Nein	
Projektion von Flächenquellen	Ja	Ja	Ja	Nein	
Beschränkung der Projektion	Nein	Nein	Nein	Nein	
* Radius /m um Quelle herum:					
* Radius /m um IP herum:					
Mindestlänge für Teilstücke /m	1.0	1.0	1.0	1.0	
Variable Min.-Länge für Teilstücke:					
* in Prozent des Abstandes IP-Quelle	Nein	Nein	Nein	Nein	
Zus. Faktor für Abstandskriterium	1.0	1.0	1.0	1.0	
Einfügungsdämpfung abweichend von Regelwerk:	Nein	Nein	Nein	Nein	
* Einfügungsdämpfung begrenzen:					
* Grenzwert /dB für Einfachbeugung:					
* Grenzwert /dB für Mehrfachbeugung:					
Berechnung der Abschirmung bei VDI 2720, ISO9613					
* Seitlicher Umweg	Ja	Ja	Ja	Ja	
* Seitlicher Umweg bei Spiegelquellen	Nein	Nein	Nein	Nein	
Reflexion					
Reflexion (max. Ordnung)	1	1	1	1	
Suchradius /m (Abstand Quelle-IP) begrenzen:	Nein	Nein	Nein	Ja	
* Suchradius /m				500.0	
Reichweite von Refl.Flächen begrenzen:					
* Radius um Quelle oder IP /m:	Nein	Nein	Nein	Nein	
* Mindest-Pegelabstand /dB:	Nein	Nein	Nein	20,00	
Spiegelquellen durch Projektion	Ja	Ja	Ja	Nein	
Keine Refl. bei vollständiger Abschirmung	Ja	Ja	Ja	Ja	
Strahlen als Hilfslinien sichern	Nein	Nein	Nein	Nein	
Mehrfachreflexion					
Mehrfachreflexion	Nein	Nein	Nein	Nein	
Teilstück-Kontrolle					
Teilstück-Kontrolle nach Schall 03:	Ja	Ja	Nein	Nein	
Teilstück-Kontrolle auch für andere Regelwerke:	Nein	Nein	Nein	Nein	
Beschleunigte Iteration (Näherung):	Nein	Nein	Nein	Nein	
Geforderte Genauigkeit /dB:	0.1	0.1	0.1	0.1	
Zwischenergebnisse anzeigen:	Nein	Nein	Nein	Nein	

Globale Parameter	Referenzeinstellung			Raster		
Voreinstellung von G außerhalb von DBOD-Elementen	0,00			0,00		
Temperatur /°	10			10		
relative Feuchte /%	70			70		
Wohnfläche pro Einw. /m² (=0.8*Brutto)	40,00			40,00		
Mittlere Stockwerkshöhe in m	2,80			2,80		
Pauschale Meteorologie (Directive 2002/49/EC):	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht
Pauschale Meteorologie (Directive 2002/49/EC):	2,00	1,00	0,00	2,00	1,00	0,00

Parameter der Bibliothek: RLS-90	Referenzeinstellung			Raster		
Reflexionskriterium nach Abschnitt 4.6: $hR \geq 0.3 \cdot \sqrt{aR}$	Nein			Ja		
Berücksichtigt Bewuchs-Elemente	Nein			Nein		
Berücksichtigt Bbauungs-Elemente	Nein			Nein		
Berücksichtigt Boden-Elemente	Nein			Nein		

Parameter der Bibliothek: P-Lärmstudie	Referenzeinstellung	Raster
Parkplatzlärmstudie	Parkplatzlärmstudie 2007	Parkplatzlärmstudie 2007
Ausbreitungsberechnung nach	ISO 9613	ISO 9613

Parameter der Bibliothek: Schall 03	Referenzeinstellung	Raster
Eingabe von Zugzahlen	pro Zeitraum	pro Zeitraum
Tag	16.0 /h	16.0 /h
Nacht	8.0 /h	8.0 /h
Berücksichtigt Bewuchs-Elemente	Nein	Nein
Berücksichtigt Bebauungs-Elemente	Nein	Nein
Berücksichtigt Boden-Elemente	Ja	Ja
Schienenbonus für Züge	Nein	Nein
Schienenbonus für Straßenbahnen	Nein	Nein

Parameter der Bibliothek: ISO 9613	Referenzeinstellung	Raster
Mit-Wind Wetterlage	Ja	Ja
Vereinfachte Formel (Nr. 7.3.2) für Bodendämpfung bei		
frequenzabhängiger Berechnung	Nein	Nein
frequenzunabhängiger Berechnung	Ja	Ja
nur Abstandsmaß berechnen(veraltet)	Nein	Nein
Hindernisdämpfung - auch negative Bodendämpfung abzie-	Nein	Nein
Abzug höchstens bis -Dz	Nein	Nein
"Additional recommendations" - ISO TR 17534-3	Ja	Ja
Berücksichtigt Bewuchs-Elemente	Ja	Ja
Berücksichtigt Bebauungs-Elemente	Ja	Ja
Berücksichtigt Boden-Elemente	Ja	Ja

Verkehr - Prognose Planfall

Straße /RLS-90 (13)										Verkehr Plan BA 2	
STRb013	Bezeichnung	Orleanstraße Mitte			Wirkradius /m		99999,00				
	Gruppe	Verk. Straße Plan			Mehrf. Refl. Drefl /dB		2,86				
	Knotenzahl	2			Steigung % (direkt)		0,00				
	Länge /m	202,78			d/m(Emissionslinie)		0,00				
	Länge /m (2D)	202,78			DTV in Kfz/Tag		12000,00				
	Fläche /m²	---			Strassengattung		Gemeindestraße				
					Straßenoberfläche		Nicht geriffelter Gußasphalt				
	Emiss.-Variante	DStrO	M in Kfz / h	p / %	v Pkw /km/h	v Lkw /km/h	Lm,25 /dB(A)	Lm,E /dB(A)			
	Tag	0,00	720,00	5,00	50,00	50,00	67,37	62,51			
	Nacht	0,00	132,00	2,00	50,00	50,00	59,17	53,50			
STRb009	Bezeichnung	Orleanstraße Mitte			Wirkradius /m		99999,00				
	Gruppe	Verk. Straße Plan			Mehrf. Refl. Drefl /dB		2,86				
	Knotenzahl	2			Steigung max. % (aus z-Koord.)		-0,14				
	Länge /m	200,71			d/m(Emissionslinie)		0,00				
	Länge /m (2D)	200,71			DTV in Kfz/Tag		12000,00				
	Fläche /m²	---			Strassengattung		Gemeindestraße				
					Straßenoberfläche		Nicht geriffelter Gußasphalt				
	Emiss.-Variante	DStrO	M in Kfz / h	p / %	v Pkw /km/h	v Lkw /km/h	Lm,25 /dB(A)	Lm,E /dB(A)			
	Tag	0,00	720,00	5,00	50,00	50,00	67,37	62,51			
	Nacht	0,00	132,00	2,00	50,00	50,00	59,17	53,50			
STRb014	Bezeichnung	Orlean westl Kreuz			Wirkradius /m		99999,00				
	Gruppe	Verk. Straße Plan			Mehrf. Refl. Drefl /dB		2,86				
	Knotenzahl	14			Steigung % (direkt)		0,00				
	Länge /m	279,69			d/m(Emissionslinie)		0,00				
	Länge /m (2D)	279,67			DTV in Kfz/Tag		12100,00				
	Fläche /m²	---			Strassengattung		Gemeindestraße				
					Straßenoberfläche		Nicht geriffelter Gußasphalt				
	Emiss.-Variante	DStrO	M in Kfz / h	p / %	v Pkw /km/h	v Lkw /km/h	Lm,25 /dB(A)	Lm,E /dB(A)			
	Tag	0,00	726,00	5,00	50,00	50,00	67,40	62,54			
	Nacht	0,00	133,10	2,00	50,00	50,00	59,20	53,54			
STRb010	Bezeichnung	Orleanstraße westl K			Wirkradius /m		99999,00				
	Gruppe	Verk. Straße Plan			Mehrf. Refl. Drefl /dB		2,86				
	Knotenzahl	9			Steigung % (direkt)		0,00				
	Länge /m	276,98			d/m(Emissionslinie)		0,00				
	Länge /m (2D)	276,97			DTV in Kfz/Tag		12100,00				
	Fläche /m²	---			Strassengattung		Gemeindestraße				
					Straßenoberfläche		Nicht geriffelter Gußasphalt				
	Emiss.-Variante	DStrO	M in Kfz / h	p / %	v Pkw /km/h	v Lkw /km/h	Lm,25 /dB(A)	Lm,E /dB(A)			
	Tag	0,00	726,00	5,00	50,00	50,00	67,40	62,54			
	Nacht	0,00	133,10	1,00	50,00	50,00	58,88	52,82			

STRb007	Bezeichnung	Orlean östl Kreuzung			Wirkradius /m	99999,00		
	Gruppe	Verk. Straße Plan			Mehrf. Refl. Drefl /dB	0,00		
	Knotenzahl	20			Steigung % (direkt)	0,00		
	Länge /m	441,98			d/m(Emissionslinie)	0,00		
	Länge /m (2D)	441,97			DTV in Kfz/Tag	13500,00		
	Fläche /m²	---			Strassengattung	Gemeindestraße		
					Straßenoberfläche	Nicht geriffelter Gußasphalt		
	Emiss.-Variante	DStro	M in Kfz / h	p / %	v Pkw /km/h	v Lkw /km/h	Lm,25 /dB(A)	Lm,E /dB(A)
	Tag	0,00	810,00	5,00	50,00	50,00	67,88	63,02
	Nacht	0,00	148,50	2,00	50,00	50,00	59,68	54,01
STRb011	Bezeichnung	Berg-am-Laim-Straße			Wirkradius /m	99999,00		
	Gruppe	Verk. Straße Plan			Mehrf. Refl. Drefl /dB	0,00		
	Knotenzahl	24			Steigung % (direkt)	0,00		
	Länge /m	460,14			d/m(Emissionslinie)	0,00		
	Länge /m (2D)	460,00			DTV in Kfz/Tag	14000,00		
	Fläche /m²	---			Strassengattung	Gemeindestraße		
					Straßenoberfläche	Nicht geriffelter Gußasphalt		
	Emiss.-Variante	DStro	M in Kfz / h	p / %	v Pkw /km/h	v Lkw /km/h	Lm,25 /dB(A)	Lm,E /dB(A)
	Tag	0,00	840,00	5,00	50,00	50,00	68,03	63,18
	Nacht	0,00	154,00	2,00	50,00	50,00	59,83	54,17
STRb015	Bezeichnung	Orlean östl Kreuzung			Wirkradius /m	99999,00		
	Gruppe	Verk. Straße Plan			Mehrf. Refl. Drefl /dB	0,00		
	Knotenzahl	28			Steigung % (direkt)	0,00		
	Länge /m	416,96			d/m(Emissionslinie)	0,00		
	Länge /m (2D)	416,94			DTV in Kfz/Tag	13500,00		
	Fläche /m²	---			Strassengattung	Gemeindestraße		
					Straßenoberfläche	Nicht geriffelter Gußasphalt		
	Emiss.-Variante	DStro	M in Kfz / h	p / %	v Pkw /km/h	v Lkw /km/h	Lm,25 /dB(A)	Lm,E /dB(A)
	Tag	0,00	810,00	5,00	50,00	50,00	67,88	63,02
	Nacht	0,00	148,50	2,00	50,00	50,00	59,68	54,01
STRb004	Bezeichnung	Berg-am-Laim-Straße			Wirkradius /m	99999,00		
	Gruppe	Verk. Straße Plan			Mehrf. Refl. Drefl /dB	0,00		
	Knotenzahl	12			Steigung % (direkt)	0,00		
	Länge /m	380,94			d/m(Emissionslinie)	0,00		
	Länge /m (2D)	380,81			DTV in Kfz/Tag	14000,00		
	Fläche /m²	---			Strassengattung	Gemeindestraße		
					Straßenoberfläche	Nicht geriffelter Gußasphalt		
	Emiss.-Variante	DStro	M in Kfz / h	p / %	v Pkw /km/h	v Lkw /km/h	Lm,25 /dB(A)	Lm,E /dB(A)
	Tag	0,00	840,00	5,00	50,00	50,00	68,03	63,18
	Nacht	0,00	154,00	2,00	50,00	50,00	59,83	54,17
STRb003	Bezeichnung	Kirchenstraße			Wirkradius /m	99999,00		
	Gruppe	Verk. Straße Plan			Mehrf. Refl. Drefl /dB	0,00		
	Knotenzahl	19			Steigung % (direkt)	0,00		
	Länge /m	607,00			d/m(Emissionslinie)	0,00		
	Länge /m (2D)	606,92			DTV in Kfz/Tag	5000,00		
	Fläche /m²	---			Strassengattung	Gemeindestraße		
					Straßenoberfläche	Nicht geriffelter Gußasphalt		
	Emiss.-Variante	DStro	M in Kfz / h	p / %	v Pkw /km/h	v Lkw /km/h	Lm,25 /dB(A)	Lm,E /dB(A)
	Tag	0,00	300,00	5,00	50,00	50,00	63,56	58,70
	Nacht	0,00	55,00	2,00	50,00	50,00	55,36	49,70
STRb016	Bezeichnung	Orleanstraße west*			Wirkradius /m	99999,00		
	Gruppe	Verk. Straße Plan			Mehrf. Refl. Drefl /dB	0,00		
	Knotenzahl	18			Steigung max. % (aus z-Koord.)	1,71		
	Länge /m	551,02			d/m(Emissionslinie)	0,00		
	Länge /m (2D)	551,01			DTV in Kfz/Tag	13500,00		
	Fläche /m²	---			Strassengattung	Gemeindestraße		
					Straßenoberfläche	Nicht geriffelter Gußasphalt		
	Emiss.-Variante	DStro	M in Kfz / h	p / %	v Pkw /km/h	v Lkw /km/h	Lm,25 /dB(A)	Lm,E /dB(A)
	Tag	0,00	810,00	5,00	50,00	50,00	67,88	63,02
	Nacht	0,00	148,50	2,00	50,00	50,00	59,68	54,01
STRb008	Bezeichnung	Orleanstraße west			Wirkradius /m	99999,00		
	Gruppe	Verk. Straße Plan			Mehrf. Refl. Drefl /dB	0,00		
	Knotenzahl	21			Steigung % (direkt)	0,00		
	Länge /m	626,49			d/m(Emissionslinie)	0,00		
	Länge /m (2D)	626,47			DTV in Kfz/Tag	13500,00		
	Fläche /m²	---			Strassengattung	Gemeindestraße		
					Straßenoberfläche	Nicht geriffelter Gußasphalt		
	Emiss.-Variante	DStro	M in Kfz / h	p / %	v Pkw /km/h	v Lkw /km/h	Lm,25 /dB(A)	Lm,E /dB(A)
	Tag	0,00	810,00	5,00	50,00	50,00	67,88	63,02
	Nacht	0,00	148,50	2,00	50,00	50,00	59,68	54,01
STRb006	Bezeichnung	2012F			Wirkradius /m	99999,00		
	Gruppe	Verk. Straße Plan			Mehrf. Refl. Drefl /dB	0,00		
	Knotenzahl	2			Steigung max. % (aus z-Koord.)	-1,64		
	Länge /m	7,15			d/m(Emissionslinie)	0,00		
	Länge /m (2D)	7,15			Straßenoberfläche	Nicht geriffelter Gußasphalt		
	Fläche /m²	---						
	Emiss.-Variante	DStro	M in Kfz / h	p / %	v Pkw /km/h	v Lkw /km/h	Lm,25 /dB(A)	Lm,E /dB(A)
	Tag	0,00	0,00	0,00	50,00	50,00	-99,00	-99,00

	Nacht	0,00	0,00	0,00	50,00	50,00	-99,00	-99,00
STRb005	Bezeichnung	203A2		Wirkradius /m	99999,00			
	Gruppe	Verk. Straße Plan		Mehrf. Refl. Dreifl /dB	0,00			
	Knotenzahl	6		Steigung max. % (aus z-Koord.)	-0,86			
	Länge /m	237,16		d/m(Emissionslinie)	0,00			
	Länge /m (2D)	237,15		Straßenoberfläche	Nicht geriffelter Gußasphalt			
	Fläche /m²	---						
	Emiss.-Variante	DStro	M in Kfz / h	p / %	v Pkw /km/h	v Lkw /km/h	Lm,25 /dB(A)	Lm,E /dB(A)
	Tag	0,00	0,00	0,00	50,00	50,00	-99,00	-99,00
	Nacht	0,00	0,00	0,00	50,00	50,00	-99,00	-99,00

Schiene /Schall03 (27)				Verkehr Plan BA 2			
S03Z003	Bezeichnung	5510, Ri Ost, West		Wirkradius /m	99999,00		
	Gruppe	Verk. Schiene		Lw (Tag) /dB(A)	114,59		
	Knotenzahl	18		Lw (Nacht) /dB(A)	115,48		
	Länge /m	529,37		Lw' (Tag) /dB(A)	87,36		
	Länge /m (2D)	529,33		Lw' (Nacht) /dB(A)	88,24		
	Fläche /m²	---					
S03Z004	Bezeichnung	5510, Ri West, West		Wirkradius /m	99999,00		
	Gruppe	Verk. Schiene		Lw (Tag) /dB(A)	114,67		
	Knotenzahl	14		Lw (Nacht) /dB(A)	115,56		
	Länge /m	539,16		Lw' (Tag) /dB(A)	87,36		
	Länge /m (2D)	539,14		Lw' (Nacht) /dB(A)	88,24		
	Fläche /m²	---					
S03Z005	Bezeichnung	5510, Ri Ost, Mitte		Wirkradius /m	99999,00		
	Gruppe	Verk. Schiene		Lw (Tag) /dB(A)	112,49		
	Knotenzahl	18		Lw (Nacht) /dB(A)	109,55		
	Länge /m	692,13		Lw' (Tag) /dB(A)	84,09		
	Länge /m (2D)	692,12		Lw' (Nacht) /dB(A)	81,14		
	Fläche /m²	---					
S03Z006	Bezeichnung	5510, Ri West, Mitte		Wirkradius /m	99999,00		
	Gruppe	Verk. Schiene		Lw (Tag) /dB(A)	112,43		
	Knotenzahl	15		Lw (Nacht) /dB(A)	109,49		
	Länge /m	683,28		Lw' (Tag) /dB(A)	84,09		
	Länge /m (2D)	683,27		Lw' (Nacht) /dB(A)	81,14		
	Fläche /m²	---					
S03Z001	Bezeichnung	5510, Ri West, Ost		Wirkradius /m	99999,00		
	Gruppe	Verk. Schiene		Lw (Tag) /dB(A)	113,94		
	Knotenzahl	36		Lw (Nacht) /dB(A)	110,99		
	Länge /m	965,68		Lw' (Tag) /dB(A)	84,09		
	Länge /m (2D)	965,67		Lw' (Nacht) /dB(A)	81,14		
	Fläche /m²	---					
S03Z002	Bezeichnung	5510, Ri Ost, Ost		Wirkradius /m	99999,00		
	Gruppe	Verk. Schiene		Lw (Tag) /dB(A)	114,03		
	Knotenzahl	42		Lw (Nacht) /dB(A)	111,08		
	Länge /m	985,66		Lw' (Tag) /dB(A)	84,09		
	Länge /m (2D)	985,64		Lw' (Nacht) /dB(A)	81,14		
	Fläche /m²	---					
S03Z007	Bezeichnung	5550, Ri West		Wirkradius /m	99999,00		
	Gruppe	Verk. Schiene		Lw (Tag) /dB(A)	110,29		
	Knotenzahl	19		Lw (Nacht) /dB(A)	107,16		
	Länge /m	333,57		Lw' (Tag) /dB(A)	85,06		
	Länge /m (2D)	333,49		Lw' (Nacht) /dB(A)	81,93		
	Fläche /m²	---					
S03Z008	Bezeichnung	5550, Ri Ost		Wirkradius /m	99999,00		
	Gruppe	Verk. Schiene		Lw (Tag) /dB(A)	110,45		
	Knotenzahl	11		Lw (Nacht) /dB(A)	107,32		
	Länge /m	345,96		Lw' (Tag) /dB(A)	85,06		
	Länge /m (2D)	345,86		Lw' (Nacht) /dB(A)	81,93		
	Fläche /m²	---					
S03Z009	Bezeichnung	5551, Ri West		Wirkradius /m	99999,00		
	Gruppe	Verk. Schiene		Lw (Tag) /dB(A)	117,75		
	Knotenzahl	43		Lw (Nacht) /dB(A)	114,06		
	Länge /m	1149,47		Lw' (Tag) /dB(A)	87,15		
	Länge /m (2D)	1147,39		Lw' (Nacht) /dB(A)	83,45		
	Fläche /m²	---					
S03Z012	Bezeichnung	5553, Ri West, We		Wirkradius /m	99999,00		
	Gruppe	Verk. Schiene		Lw (Tag) /dB(A)	113,40		
	Knotenzahl	23		Lw (Nacht) /dB(A)	109,70		
	Länge /m	548,10		Lw' (Tag) /dB(A)	86,01		
	Länge /m (2D)	548,10		Lw' (Nacht) /dB(A)	82,31		
	Fläche /m²	---					

S03Z013	Bezeichnung	5553, Ri Ost, Mit	Wirkradius /m	99999,00
	Gruppe	Verk. Schiene	Lw (Tag) /dB(A)	112,28
	Knotenzahl	36	Lw (Nacht) /dB(A)	107,38
	Länge /m	631,62	Lw' (Tag) /dB(A)	84,27
	Länge /m (2D)	631,61	Lw' (Nacht) /dB(A)	79,38
	Fläche /m²	---		
S03Z014	Bezeichnung	5553, Ri West, Mi	Wirkradius /m	99999,00
	Gruppe	Verk. Schiene	Lw (Tag) /dB(A)	112,29
	Knotenzahl	34	Lw (Nacht) /dB(A)	107,40
	Länge /m	633,71	Lw' (Tag) /dB(A)	84,27
	Länge /m (2D)	633,70	Lw' (Nacht) /dB(A)	79,38
	Fläche /m²	---		
S03Z015	Bezeichnung	5553, Ri Ost, Ost	Wirkradius /m	99999,00
	Gruppe	Verk. Schiene	Lw (Tag) /dB(A)	103,78
	Knotenzahl	3	Lw (Nacht) /dB(A)	96,98
	Länge /m	88,66	Lw' (Tag) /dB(A)	84,30
	Länge /m (2D)	88,65	Lw' (Nacht) /dB(A)	77,50
	Fläche /m²	---		
S03Z016	Bezeichnung	5553, Ri West, Os	Wirkradius /m	99999,00
	Gruppe	Verk. Schiene	Lw (Tag) /dB(A)	98,75
	Knotenzahl	2	Lw (Nacht) /dB(A)	91,96
	Länge /m	27,87	Lw' (Tag) /dB(A)	84,30
	Länge /m (2D)	27,87	Lw' (Nacht) /dB(A)	77,50
	Fläche /m²	---		
S03Z017	Bezeichnung	5554, Ri Ost, Wes	Wirkradius /m	99999,00
	Gruppe	Verk. Schiene	Lw (Tag) /dB(A)	115,28
	Knotenzahl	60	Lw (Nacht) /dB(A)	112,23
	Länge /m	1142,42	Lw' (Tag) /dB(A)	84,70
	Länge /m (2D)	1142,40	Lw' (Nacht) /dB(A)	81,65
	Fläche /m²	---		
S03Z018	Bezeichnung	5554, Ri West, We	Wirkradius /m	99999,00
	Gruppe	Verk. Schiene	Lw (Tag) /dB(A)	115,31
	Knotenzahl	54	Lw (Nacht) /dB(A)	112,26
	Länge /m	1151,31	Lw' (Tag) /dB(A)	84,70
	Länge /m (2D)	1151,29	Lw' (Nacht) /dB(A)	81,65
	Fläche /m²	---		
S03Z019	Bezeichnung	5554, Ri West, Os	Wirkradius /m	99999,00
	Gruppe	Verk. Schiene	Lw (Tag) /dB(A)	99,43
	Knotenzahl	2	Lw (Nacht) /dB(A)	94,48
	Länge /m	61,67	Lw' (Tag) /dB(A)	81,53
	Länge /m (2D)	61,67	Lw' (Nacht) /dB(A)	76,58
	Fläche /m²	---		
S03Z020	Bezeichnung	5554, Ri Ost, Ost	Wirkradius /m	99999,00
	Gruppe	Verk. Schiene	Lw (Tag) /dB(A)	102,06
	Knotenzahl	5	Lw (Nacht) /dB(A)	97,10
	Länge /m	112,94	Lw' (Tag) /dB(A)	81,53
	Länge /m (2D)	112,94	Lw' (Nacht) /dB(A)	76,58
	Fläche /m²	---		
S03Z021	Bezeichnung	5600, Ri West, Os	Wirkradius /m	99999,00
	Gruppe	Verk. Schiene	Lw (Tag) /dB(A)	111,45
	Knotenzahl	34	Lw (Nacht) /dB(A)	114,29
	Länge /m	799,06	Lw' (Tag) /dB(A)	82,43
	Länge /m (2D)	799,03	Lw' (Nacht) /dB(A)	85,27
	Fläche /m²	---		
S03Z022	Bezeichnung	5600, Ri Ost, Ost	Wirkradius /m	99999,00
	Gruppe	Verk. Schiene	Lw (Tag) /dB(A)	111,50
	Knotenzahl	31	Lw (Nacht) /dB(A)	114,34
	Länge /m	808,15	Lw' (Tag) /dB(A)	82,43
	Länge /m (2D)	808,12	Lw' (Nacht) /dB(A)	85,27
	Fläche /m²	---		
S03Z023	Bezeichnung	5600, Ri West, We	Wirkradius /m	99999,00
	Gruppe	Verk. Schiene	Lw (Tag) /dB(A)	112,66
	Knotenzahl	38	Lw (Nacht) /dB(A)	115,51
	Länge /m	986,00	Lw' (Tag) /dB(A)	82,72
	Länge /m (2D)	985,97	Lw' (Nacht) /dB(A)	85,57
	Fläche /m²	---		
S03Z024	Bezeichnung	5600, Ri Ost, Wes	Wirkradius /m	99999,00
	Gruppe	Verk. Schiene	Lw (Tag) /dB(A)	112,68
	Knotenzahl	31	Lw (Nacht) /dB(A)	115,53
	Länge /m	989,28	Lw' (Tag) /dB(A)	82,72
	Länge /m (2D)	989,25	Lw' (Nacht) /dB(A)	85,57
	Fläche /m²	---		

S03Z025	Bezeichnung	5603, Ri Ost	Wirkradius /m	99999,00
	Gruppe	Verk. Schiene	Lw (Tag) /dB(A)	106,94
	Knotenzahl	44	Lw (Nacht) /dB(A)	104,92
	Länge /m	928,06	Lw' (Tag) /dB(A)	77,26
	Länge /m (2D)	928,04	Lw' (Nacht) /dB(A)	75,25
	Fläche /m²	---		
S03Z026	Bezeichnung	5603, Ri West	Wirkradius /m	99999,00
	Gruppe	Verk. Schiene	Lw (Tag) /dB(A)	106,77
	Knotenzahl	55	Lw (Nacht) /dB(A)	104,75
	Länge /m	892,59	Lw' (Tag) /dB(A)	77,26
	Länge /m (2D)	892,58	Lw' (Nacht) /dB(A)	75,25
	Fläche /m²	---		
S03Z027	Bezeichnung	5610	Wirkradius /m	99999,00
	Gruppe	Verk. Schiene	Lw (Tag) /dB(A)	113,35
	Knotenzahl	249	Lw (Nacht) /dB(A)	118,91
	Länge /m	1755,24	Lw' (Tag) /dB(A)	80,90
	Länge /m (2D)	1755,09	Lw' (Nacht) /dB(A)	86,47
	Fläche /m²	---		
S03Z028	Bezeichnung	5616	Wirkradius /m	99999,00
	Gruppe	Verk. Schiene	Lw (Tag) /dB(A)	105,17
	Knotenzahl	82	Lw (Nacht) /dB(A)	108,18
	Länge /m	1334,92	Lw' (Tag) /dB(A)	73,91
	Länge /m (2D)	1334,76	Lw' (Nacht) /dB(A)	76,92
	Fläche /m²	---		
S03Z029	Bezeichnung	5547	Wirkradius /m	99999,00
	Gruppe	Verk. Schiene	Lw (Tag) /dB(A)	110,34
	Knotenzahl	206	Lw (Nacht) /dB(A)	100,62
	Länge /m	1459,70	Lw' (Tag) /dB(A)	78,70
	Länge /m (2D)	1459,41	Lw' (Nacht) /dB(A)	68,98
	Fläche /m²	---		

Straßenbahn/Schall03 (2)				Verkehr Plan BA 2
S03S001	Bezeichnung	Tram St. Emeran	Wirkradius /m	99999,00
	Gruppe	Verk. Tram	Lw (Tag) /dB(A)	106,29
	Knotenzahl	31	Lw (Nacht) /dB(A)	101,23
	Länge /m	1264,51	Lw' (Tag) /dB(A)	75,27
	Länge /m (2D)	1264,36	Lw' (Nacht) /dB(A)	70,21
	Fläche /m²	---		
S03S002	Bezeichnung	St. Veit	Wirkradius /m	99999,00
	Gruppe	Verk. Tram	Lw (Tag) /dB(A)	106,02
	Knotenzahl	49	Lw (Nacht) /dB(A)	101,80
	Länge /m	1269,89	Lw' (Tag) /dB(A)	74,99
	Länge /m (2D)	1269,72	Lw' (Nacht) /dB(A)	70,76
	Fläche /m²	---		

Übersicht: Summenwerte für Emissionen und Streckenzuschläge									
Element	Bezeichnung	Lw',A* /dB Ohne Streckenzuschläge		Zuschlag für Abschnitte			Delta Lw',A* /dB		
		Tag	Nacht	von	bis	Zuschlag	Tag	Nacht	
S03Z003	5510, Ri Ost, West	87,36	88,24	1	17	0	0,00	0,00	
S03Z004	5510, Ri West, West	87,36	88,24	1	13	0	0,00	0,00	
S03Z005	5510, Ri Ost, Mitte	84,09	81,14	1	17	0	0,00	0,00	
S03Z006	5510, Ri West, Mitte	84,09	81,14	1	14	0	0,00	0,00	
S03Z001	5510, Ri West, Ost	84,09	81,14	1	27	102	0,00	0,00	
				28	28	103	2,93	2,94	
				29	35	102	0,00	0,00	
S03Z002	5510, Ri Ost, Ost	84,09	81,14	1	30	102	0,00	0,00	
				31	31	103	2,93	2,94	
				32	41	102	0,00	0,00	
S03Z007	5550, Ri West	85,06	81,93	1	18	0	0,00	0,00	
S03Z008	5550, Ri Ost	85,06	81,93	1	10	0	0,00	0,00	
S03Z009	5551, Ri West	87,15	83,45	1	42	0	0,00	0,00	
S03Z012	5553, Ri West, We	86,01	82,31	1	22	0	0,00	0,00	
S03Z013	5553, Ri Ost, Mit	84,27	79,38	1	26	0	0,00	0,00	
				27	27	101	2,80	2,80	
				28	35	0	0,00	0,00	
S03Z014	5553, Ri West, Mi	84,27	79,38	1	26	0	0,00	0,00	
				27	27	101	2,80	2,80	
				28	33	0	0,00	0,00	
S03Z015	5553, Ri Ost, Ost	84,30	77,50	1	2	0	0,00	0,00	
S03Z016	5553, Ri West, Os	84,30	77,50	1	1	0	0,00	0,00	
S03Z017	5554, Ri Ost, Wes	84,70	81,65	1	24	0	0,00	0,00	
				25	25	101	2,87	2,87	
				26	59	0	0,00	0,00	
S03Z018	5554, Ri West, We	84,70	81,65	1	25	0	0,00	0,00	

					26	26	101	2,87	2,87
					27	53	0	0,00	0,00
S03Z019	5554, Ri West, Os	81,53	76,58		1	1	0	0,00	0,00
S03Z020	5554, Ri Ost, Ost	81,53	76,58		1	4	0	0,00	0,00
S03Z021	5600, Ri West, Os	82,43	85,27		1	6	0	0,00	0,00
					7	7	101	2,89	2,92
					8	33	0	0,00	0,00
S03Z022	5600, Ri Ost, Ost	82,43	85,27		1	5	0	0,00	0,00
					6	6	101	2,89	2,92
					7	30	0	0,00	0,00
S03Z023	5600, Ri West, We	82,72	85,57		1	37	0	0,00	0,00
S03Z024	5600, Ri Ost, Wes	82,72	85,57		1	30	0	0,00	0,00
S03Z025	5603, Ri Ost	77,26	75,25		1	21	0	0,00	0,00
					22	22	101	2,80	2,80
					23	43	0	0,00	0,00
S03Z026	5603, Ri West	77,26	75,25		1	30	0	0,00	0,00
					31	31	101	2,80	2,80
					32	54	0	0,00	0,00
S03Z027	5610	80,90	86,47		1	149	0	0,00	0,00
					150	150	101	2,93	2,93
					151	248	0	0,00	0,00
S03Z028	5616	73,91	76,92		1	81	0	0,00	0,00
S03Z029	5547	78,70	68,98		1	60	0	0,00	0,00
					61	61	101	2,87	2,87
					62	205	0	0,00	0,00

Übersicht: Summenwerte für Emissionen und Streckenzuschläge									
Element	Bezeichnung	Lw',A* /dB Ohne Streckenzuschläge		Zuschlag für Abschnitte			Delta Lw',A* /dB		
		Tag	Nacht	von	bis	Zuschlag	Tag	Nacht	
S03S001	Tram St. Emeran	75,27	70,21	1	6	102	-1,02	-1,02	
				7	12	101	10,30	10,30	
				13	19	0	0,00	0,00	
				20	21	101	10,30	10,30	
				22	30	0	0,00	0,00	
S03S002	St. Veit	74,99	70,76	1	18	0	0,00	0,00	
				19	23	101	10,30	10,30	
				24	33	0	0,00	0,00	
				34	42	101	10,30	10,30	
				43	48	102	-1,02	-1,02	

Übersicht: Eingabedaten Zugverkehr															
Element	Bezeichnung	Nr.	Tag		Nacht	Zugart	v_m km/h	Fahrzeugtyp 1, 3, ...				Fahrzeugtyp 2, 4, ...			
			n/16h	n/8h				Kat.	Zeile	nA	nFz	Kat.	Zeile	nA	nFz
S03Z003	5510, Ri Ost, West	1	7.50	11.50		GZ-E	100	7	2	4	1	10	2	4	25
								10	1	4	5	10	6	4	5
								10	5	4	2				
		2	2.00	2.50		GZ-E	100	7	2	4	1	10	2	4	25
								10	1	4	5	10	6	4	5
								10	5	4	2				
		3	7.00	2.00		RV-ET	130	5	2	10	1				
		4	17.00	6.00		RV-ET	130	5	2	10	2				
		5	21.00	2.00		RV-ET	130	5	2	10	3				
		6	22.00	3.00		RV-E	130	7	2	4	1	9	2	4	5
		7	10.00	2.00		IC-E	130	7	2	4	1	9	2	4	12
		8	16.00	1.00		IC-E	130	7	2	4	1	9	2	4	12
		9	6.00	1.00		IC-E	130	7	2	4	1	9	2	4	14
		10	0.00	2.00		AZ/NZ-E	130	7	2	4	1	9	2	4	15
S03Z004	5510, Ri West, West					Siehe Element: S03Z003 5510, Ri Ost, West									
S03Z005	5510, Ri Ost, Mitte	1	1.50	1.50		GZ-E	100	7	2	4	1	10	2	4	25
								10	1	4	5	10	6	4	5
								10	5	4	2				
		2	17.00	6.00		RV-ET	130	5	2	10	2				
		3	21.00	2.00		RV-ET	130	5	2	10	3				
		4	16.00	1.00		IC-E	130	7	2	4	1	9	2	4	12
		5	6.00	1.00		IC-E	130	7	2	4	1	9	2	4	14
		6	0.00	1.00		AZ/NZ-E	130	7	2	4	1	9	2	4	15
S03Z006	5510, Ri West, Mitte					Siehe Element: S03Z005 5510, Ri Ost, Mitte									
S03Z001	5510, Ri West, Ost					Siehe Element: S03Z005 5510, Ri Ost, Mitte									
S03Z002	5510, Ri Ost, Ost					Siehe Element: S03Z005 5510, Ri Ost, Mitte									
S03Z007	5550, Ri West	1	220.00	60.00		S	80	5	2	10	2				
		2	100.00	20.00		S	80	5	2	10	3				
S03Z008	5550, Ri Ost					Siehe Element: S03Z007 5550, Ri West									
S03Z009	5551, Ri West	1	300.00	64.00		S	90	5	2	10	2				
		2	150.00	32.00		S	90	5	2	10	3				
S03Z012	5553, Ri West, We	1	300.00	64.00		S	70	5	2	10	2				
		2	150.00	32.00		S	70	5	2	10	3				
S03Z013	5553, Ri Ost, Mit	1	179.00	30.00		S	70	5	2	10	2				

		2	115.00	18.00		S	70	5	2	10	3				
S03Z014	5553, Ri West, Mi	Siehe Element: S03Z013 5553, Ri Ost, Mit													
S03Z015	5553, Ri Ost, Ost	1	129.00	22.00		S	70	5	2	10	2				
		2	150.00	10.00		S	70	5	2	10	3				
S03Z016	5553, Ri West, Os	Siehe Element: S03Z015 5553, Ri Ost, Ost													
S03Z017	5554, Ri Ost, Wes	1	171.00	44.00		S	90	5	2	10	2				
		2	85.00	20.00		S	90	5	2	10	3				
S03Z018	5554, Ri West, We	Siehe Element: S03Z017 5554, Ri Ost, Wes													
S03Z019	5554, Ri West, Os	1	84.00	14.00		S	90	5	2	10	2				
		2	40.00	6.00		S	90	5	2	10	3				
S03Z020	5554, Ri Ost, Ost	Siehe Element: S03Z019 5554, Ri West, Os													
S03Z021	5600, Ri West, Os	1	8.00	12.50		GZ-E	70	7	2	4	1	10	2	4	25
								10	1	4	5	10	6	4	5
								10	5	4	2				
		2	22.00	3.00		RE-E	70	7	2	4	1	9	2	4	7
		3	7.00	2.00		RB-ET	70	5	1	10	1				
		4	10.50	1.50		IC-E	70	7	2	4	1	9	2	4	12
		5	0.00	1.00		AZ/NZ-E	70	7	2	4	1	9	2	4	12
S03Z022	5600, Ri Ost, Ost	Siehe Element: S03Z021 5600, Ri West, Os													
S03Z023	5600, Ri West, We	Siehe Element: S03Z021 5600, Ri West, Os													
S03Z024	5600, Ri Ost, Wes	Siehe Element: S03Z021 5600, Ri West, Os													
S03Z025	5603, Ri Ost	1	70.00	22.00		S	70	5	2	10	2				
S03Z026	5603, Ri West	Siehe Element: S03Z025 5603, Ri Ost													
S03Z027	5610	1	10.00	18.00		GZ-E	70	7	2	4	1	10	2	4	25
								10	1	4	5	10	6	4	5
								10	5	4	2				
S03Z028	5616	1	2.00	2.00		GZ-E	70	7	2	4	1	10	2	4	25
								10	1	4	5	10	6	4	5
								10	5	4	2				
S03Z029	5547	1	42.00	4.00		S	90	5	2	10	2				
		2	22.00	0.00		S	90	5	2	10	3				

Übersicht: Eingabedaten Zugverkehr

Element	Bezeichnung	Nr.	Tag		Nacht	Zugart	v_m	Fahrzeugtyp 1, 3, ...				Fahrzeugtyp 2, 4, ...			
			n/16h	n/8h				km/h	Kat.	Zeile	nA	nFz	Kat.	Zeile	nA
S03S001	Tram St. Emeran	1	96.00	15.00		Str. 35	60	24	1	8	3				
S03S002	St. Veit	1	90.00	17.00		Tram St. Veit	60	24	1	8	3				

Gewerbelärm

Parkplatzlärmstudie (1)					Gewerbelärm				
PRKL001	Bezeichnung	Vorfahrt Mariott			Wirkradius /m	99999,00			
	Gruppe	Gewerbelärm			Lw (Tag) /dB(A)	80,03			
	Knotenzahl	5			Lw (Nacht) /dB(A)	70,01			
	Länge /m	49,29			Lw" (Tag) /dB(A)	59,87			
	Länge /m (2D)	49,29			Lw" (Nacht) /dB(A)	49,85			
	Fläche /m²	103,68			Konstante Höhe /m	0,00			
					Berechnung	Parkplatz (PLS 2007 ISO 9613)			

Punkt-SQ /ISO 9613 (4)					Gewerbelärm				
EZQi001	Bezeichnung	TG MotelOne			Wirkradius /m	99999,00			
	Gruppe	Gewerbelärm			D0	0,00			
	Knotenzahl	1			Hohe Quelle	Nein			
	Länge /m	---			Emission ist	Schalleistungspegel (Lw)			
	Länge /m (2D)	---			Emi.Varia	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw
	Fläche /m²	---				dB(A)	dB	dB	dB(A)
					Tag	73,80	-	4,00	77,80
					Nacht	73,10	-	-	73,10
EZQi002	Bezeichnung	TG Mariott			Wirkradius /m	99999,00			
	Gruppe	Gewerbelärm			D0	0,00			
	Knotenzahl	1			Hohe Quelle	Nein			
	Länge /m	---			Emission ist	Schalleistungspegel (Lw)			
	Länge /m (2D)	---			Emi.Varia	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw
	Fläche /m²	---				dB(A)	dB	dB	dB(A)
					Tag	74,00	-	4,00	78,00
					Nacht	73,30	-	-	73,30
EZQi003	Bezeichnung	TG Hotel Stadt Rosen			Wirkradius /m	99999,00			
	Gruppe	Gewerbelärm			D0	0,00			
	Knotenzahl	1			Hohe Quelle	Nein			
	Länge /m	---			Emission ist	Schalleistungspegel (Lw)			
	Länge /m (2D)	---			Emi.Varia	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw
	Fläche /m²	---				dB(A)	dB	dB	dB(A)
					Tag	66,20	-	4,00	70,20
					Nacht	65,60	-	-	65,60

EZQi004	Bezeichnung	Kfz Absaugung	Wirkradius /m	99999,00			
	Gruppe	Gewerbelärm	D0	0,00			
	Knotenzahl	1	Hohe Quelle	Nein			
	Länge /m	---	Emission ist	Schalleistungspegel (Lw)			
	Länge /m (2D)	---	Emi.Varia	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw
	Fläche /m²	---		dB(A)	dB	dB	dB(A)
			Tag	78,00	-	2,00	80,00
			Nacht	-99,00	-	-	-99,00

Linien-SQ /ISO 9613 (5)								Gewerbelärm
LIQi001	Bezeichnung	Zu/Abfahrt Mariott	Wirkradius /m	99999,00				
	Gruppe	Gewerbelärm	D0	0,00				
	Knotenzahl	2	Hohe Quelle	Nein				
	Länge /m	4,50	Emission ist	längenbez. SL-Pegel (Lw/m)				
	Länge /m (2D)	4,50	Emi.Varia	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	
	Fläche /m²	---		dB(A)	dB	dB	dB(A)	
			Tag	60,70	-	4,00	71,23	
			Nacht	60,10	-	-	66,63	
							60,10	
LIQi002	Bezeichnung	Zu/Abfahrt MotelOne	Wirkradius /m	99999,00				
	Gruppe	Gewerbelärm	D0	0,00				
	Knotenzahl	2	Hohe Quelle	Nein				
	Länge /m	4,49	Emission ist	längenbez. SL-Pegel (Lw/m)				
	Länge /m (2D)	4,49	Emi.Varia	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	
	Fläche /m²	---		dB(A)	dB	dB	dB(A)	
			Tag	60,50	-	4,00	71,02	
			Nacht	59,80	-	-	66,32	
							59,80	
LIQi003	Bezeichnung	Zufahrt Hotel Stadt	Wirkradius /m	99999,00				
	Gruppe	Gewerbelärm	D0	0,00				
	Knotenzahl	3	Hohe Quelle	Nein				
	Länge /m	34,55	Emission ist	längenbez. SL-Pegel (Lw/m)				
	Länge /m (2D)	34,55	Emi.Varia	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	
	Fläche /m²	---		dB(A)	dB	dB	dB(A)	
			Tag	53,00	-	4,00	72,38	
			Nacht	52,30	-	-	67,68	
							57,00	
							52,30	
LIQi004	Bezeichnung	Post Zufahrt	Wirkradius /m	99999,00				
	Gruppe	Gewerbelärm	D0	0,00				
	Knotenzahl	5	Hohe Quelle	Nein				
	Länge /m	68,82	Emission ist	Schalleistungspegel (Lw)				
	Länge /m (2D)	68,82	Emi.Varia	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	
	Fläche /m²	---		dB(A)	dB	dB	dB(A)	
			Tag	81,20	-	2,00	83,20	
			Nacht	81,50	-	-	81,50	
							64,82	
							63,12	
LIQi005	Bezeichnung	Lidl Zufahrt	Wirkradius /m	99999,00				
	Gruppe	Gewerbelärm	D0	0,00				
	Knotenzahl	5	Hohe Quelle	Nein				
	Länge /m	89,89	Emission ist	Schalleistungspegel (Lw)				
	Länge /m (2D)	89,89	Emi.Varia	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	
	Fläche /m²	---		dB(A)	dB	dB	dB(A)	
			Tag	79,50	-	2,00	81,50	
			Nacht	82,50	-	-	82,50	
							61,96	
							62,96	

Flächen-SQ /ISO 9613 (26)								Gewerbelärm
FLQi1105	Bezeichnung	ROst GE a	Wirkradius /m	99999,00				
	Gruppe	Werksviertel	D0	0,00				
	Knotenzahl	10	Hohe Quelle	Nein				
	Länge /m	496,93	Emission ist	flächenbez. SL-Pegel (Lw/m²)				
	Länge /m (2D)	496,92	Emi.Varia	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	
	Fläche /m²	12305,03		dB(A)	dB	dB	dB(A)	
			Tag	61,00	-	-	101,90	
			Nacht	46,00	-	-	86,90	
							61,00	
							46,00	
FLQi1106	Bezeichnung	ROst GE b	Wirkradius /m	99999,00				
	Gruppe	Werksviertel	D0	0,00				
	Knotenzahl	7	Hohe Quelle	Nein				
	Länge /m	409,52	Emission ist	flächenbez. SL-Pegel (Lw/m²)				
	Länge /m (2D)	409,52	Emi.Varia	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	
	Fläche /m²	9490,98		dB(A)	dB	dB	dB(A)	
			Tag	61,00	-	-	100,77	
			Nacht	46,00	-	-	85,77	
							61,00	
							46,00	

FLQi1107	Bezeichnung	ROst GE c	Wirkradius /m					99999,00	
	Gruppe	Werksviertel	D0					0,00	
	Knotenzahl	11	Hohe Quelle					Nein	
	Länge /m	561,84	Emission ist					flächenbez. SL-Pegel (Lw/m²)	
	Länge /m (2D)	561,83	Emi.Varia	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw*	
	Fläche /m²	18651,42		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
			Tag	61,00	-	-	103,71	61,00	
			Nacht	46,00	-	-	88,71	46,00	
FLQi0941	Bezeichnung	ROst GE d	Wirkradius /m					99999,00	
	Gruppe	Werksviertel	D0					0,00	
	Knotenzahl	8	Hohe Quelle					Nein	
	Länge /m	256,64	Emission ist					flächenbez. SL-Pegel (Lw/m²)	
	Länge /m (2D)	256,64	Emi.Varia	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw*	
	Fläche /m²	4181,25		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
			Tag	61,00	-	-	97,21	61,00	
			Nacht	46,00	-	-	82,21	46,00	
FLQi0946	Bezeichnung	ROst GE e	Wirkradius /m					99999,00	
	Gruppe	Werksviertel	D0					0,00	
	Knotenzahl	7	Hohe Quelle					Nein	
	Länge /m	196,96	Emission ist					flächenbez. SL-Pegel (Lw/m²)	
	Länge /m (2D)	196,94	Emi.Varia	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw*	
	Fläche /m²	2398,48		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
			Tag	61,00	-	-	94,80	61,00	
			Nacht	46,00	-	-	79,80	46,00	
FLQi0943	Bezeichnung	ROst GE f (Feuerw.)	Wirkradius /m					99999,00	
	Gruppe	Werksviertel	D0					0,00	
	Knotenzahl	9	Hohe Quelle					Nein	
	Länge /m	244,91	Emission ist					Schalleistungspegel (Lw)	
	Länge /m (2D)	244,91	Emi.Varia	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw*	
	Fläche /m²	2282,43		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
			Tag	100,00	-	-	100,00	66,42	
			Nacht	-99,00	-	-	-99,00		
FLQi0942	Bezeichnung	ROst GE g	Wirkradius /m					99999,00	
	Gruppe	Werksviertel	D0					0,00	
	Knotenzahl	26	Hohe Quelle					Nein	
	Länge /m	1227,08	Emission ist					flächenbez. SL-Pegel (Lw/m²)	
	Länge /m (2D)	1227,07	Emi.Varia	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw*	
	Fläche /m²	8032,99		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
			Tag	61,00	-	-	100,05	61,00	
			Nacht	46,00	-	-	85,05	46,00	
FLQi0949	Bezeichnung	ROst GE h (Tanken)	Wirkradius /m					99999,00	
	Gruppe	Werksviertel	D0					0,00	
	Knotenzahl	7	Hohe Quelle					Nein	
	Länge /m	211,88	Emission ist					flächenbez. SL-Pegel (Lw/m²)	
	Länge /m (2D)	211,85	Emi.Varia	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw*	
	Fläche /m²	2717,23		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
			Tag	61,00	-	-	95,34	61,00	
			Nacht	44,00	-	-	78,34	44,00	
FLQi0944	Bezeichnung	ROst GE i	Wirkradius /m					99999,00	
	Gruppe	Werksviertel	D0					0,00	
	Knotenzahl	11	Hohe Quelle					Nein	
	Länge /m	406,38	Emission ist					flächenbez. SL-Pegel (Lw/m²)	
	Länge /m (2D)	406,34	Emi.Varia	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw*	
	Fläche /m²	9059,08		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
			Tag	61,00	-	-	100,57	61,00	
			Nacht	46,00	-	-	85,57	46,00	
FLQi0945	Bezeichnung	ROst GE j	Wirkradius /m					99999,00	
	Gruppe	Werksviertel	D0					0,00	
	Knotenzahl	15	Hohe Quelle					Nein	
	Länge /m	399,21	Emission ist					flächenbez. SL-Pegel (Lw/m²)	
	Länge /m (2D)	398,80	Emi.Varia	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw*	
	Fläche /m²	8584,44		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
			Tag	61,00	-	-	100,34	61,00	
			Nacht	46,00	-	-	85,34	46,00	
FLQi0947	Bezeichnung	ROst GE k	Wirkradius /m					99999,00	
	Gruppe	Werksviertel	D0					0,00	
	Knotenzahl	7	Hohe Quelle					Nein	
	Länge /m	182,11	Emission ist					flächenbez. SL-Pegel (Lw/m²)	
	Länge /m (2D)	182,10	Emi.Varia	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw*	
	Fläche /m²	766,43		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
			Tag	61,00	-	-	89,84	61,00	
			Nacht	46,00	-	-	74,84	46,00	

FLQi0948	Bezeichnung	ROst GE I	Wirkradius /m					99999,00	
	Gruppe	Werksviertel	D0					0,00	
	Knotenzahl	5	Hohe Quelle					Nein	
	Länge /m	200,65	Emission ist					flächenbez. SL-Pegel (Lw/m²)	
	Länge /m (2D)	200,64	Emi.Varia	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw*	
	Fläche /m²	1607,48		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
			Tag	61,00	-	-	93,06	61,00	
			Nacht	46,00	-	-	78,06	46,00	
FLQi1108	Bezeichnung	GE (FNP) Nordost	Wirkradius /m					99999,00	
	Gruppe	Gewerbelärm	D0					0,00	
	Knotenzahl	6	Hohe Quelle					Nein	
	Länge /m	789,90	Emission ist					flächenbez. SL-Pegel (Lw/m²)	
	Länge /m (2D)	789,89	Emi.Varia	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw*	
	Fläche /m²	26984,27		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
			Tag	60,00	-	-	104,31	60,00	
			Nacht	45,00	-	-	89,31	45,00	
FLQi1109	Bezeichnung	MK (BP1822)	Wirkradius /m					99999,00	
	Gruppe	Gewerbelärm	D0					0,00	
	Knotenzahl	9	Hohe Quelle					Nein	
	Länge /m	833,15	Emission ist					flächenbez. SL-Pegel (Lw/m²)	
	Länge /m (2D)	833,13	Emi.Varia	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw*	
	Fläche /m²	26666,08		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
			Tag	60,00	-	-	104,26	60,00	
			Nacht	45,00	-	-	89,26	45,00	
FLQi1110	Bezeichnung	Freischank Cafe	Wirkradius /m					99999,00	
	Gruppe	Gewerbelärm	D0					0,00	
	Knotenzahl	5	Hohe Quelle					Nein	
	Länge /m	21,80	Emission ist					flächenbez. SL-Pegel (Lw/m²)	
	Länge /m (2D)	21,80	Emi.Varia	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw*	
	Fläche /m²	19,90		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
			Tag	64,00	-	2,00	78,99	66,00	
			Nacht	-99,00	-	-	-99,00		
FLQi1112	Bezeichnung	Freischank Thai	Wirkradius /m					99999,00	
	Gruppe	Gewerbelärm	D0					0,00	
	Knotenzahl	5	Hohe Quelle					Nein	
	Länge /m	35,32	Emission ist					flächenbez. SL-Pegel (Lw/m²)	
	Länge /m (2D)	35,29	Emi.Varia	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw*	
	Fläche /m²	38,05		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
			Tag	64,00	-	2,00	81,80	66,00	
			Nacht	60,00	-	-	75,80	60,00	
FLQi1113	Bezeichnung	Freischank Mariott	Wirkradius /m					99999,00	
	Gruppe	Gewerbelärm	D0					0,00	
	Knotenzahl	5	Hohe Quelle					Nein	
	Länge /m	47,76	Emission ist					flächenbez. SL-Pegel (Lw/m²)	
	Länge /m (2D)	47,76	Emi.Varia	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw*	
	Fläche /m²	37,56		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
			Tag	64,00	-	2,00	81,75	66,00	
			Nacht	-99,00	-	-	-99,00		
FLQi1114	Bezeichnung	Freischank Brunnstei	Wirkradius /m					99999,00	
	Gruppe	Gewerbelärm	D0					0,00	
	Knotenzahl	5	Hohe Quelle					Nein	
	Länge /m	32,44	Emission ist					flächenbez. SL-Pegel (Lw/m²)	
	Länge /m (2D)	32,43	Emi.Varia	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw*	
	Fläche /m²	40,86		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
			Tag	64,00	-	2,00	82,11	66,00	
			Nacht	60,00	-	-	76,11	60,00	
FLQi1115	Bezeichnung	Kfz Fahrzeuge	Wirkradius /m					99999,00	
	Gruppe	Gewerbelärm	D0					0,00	
	Knotenzahl	10	Hohe Quelle					Nein	
	Länge /m	107,75	Emission ist					Schallleistungspegel (Lw)	
	Länge /m (2D)	107,68	Emi.Varia	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw*	
	Fläche /m²	439,10		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
			Tag	79,00	-	2,00	81,00	54,57	
			Nacht	-99,00	-	-	-99,00		

FLQI1116	Bezeichnung	Kfz Innen	Wirkradius /m					99999,00	
	Gruppe	Gewerbelärm	D0					0,00	
	Knotenzahl	5	Hohe Quelle					Nein	
	Länge /m	21,77	Emission ist					Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	15,77	Emi.Varia	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw*	
	Fläche /m²	23,65		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
			Tag	83,00	-	2,00	94,74	81,00	
			Nacht	-99,00	-	-	-99,00		
			C(diffus) /dB					VDI 2571: -4.0	
FLQI1117	Bezeichnung	Post Laden	Wirkradius /m					99999,00	
	Gruppe	Gewerbelärm	D0					0,00	
	Knotenzahl	5	Hohe Quelle					Nein	
	Länge /m	43,79	Emission ist					Schalleistungspegel (Lw)	
	Länge /m (2D)	43,79	Emi.Varia	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw*	
	Fläche /m²	102,71		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
			Tag	93,10	-	2,00	95,10	74,98	
			Nacht	93,40	-	-	93,40	73,28	
FLQI1118	Bezeichnung	Lidl Laden	Wirkradius /m					99999,00	
	Gruppe	Gewerbelärm	D0					0,00	
	Knotenzahl	5	Hohe Quelle					Nein	
	Länge /m	43,79	Emission ist					Schalleistungspegel (Lw)	
	Länge /m (2D)	43,79	Emi.Varia	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw*	
	Fläche /m²	102,71		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
			Tag	90,90	-	2,00	92,90	72,78	
			Nacht	91,90	-	-	91,90	71,78	
FLQI1119	Bezeichnung	Technik1 Mariott	Wirkradius /m					99999,00	
	Gruppe	Gewerbelärm	D0					0,00	
	Knotenzahl	5	Hohe Quelle					Nein	
	Länge /m	74,64	Emission ist					Schalleistungspegel (Lw)	
	Länge /m (2D)	74,63	Emi.Varia	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw*	
	Fläche /m²	311,80		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
			Tag	80,00	-	-	80,00	55,06	
			Nacht	80,00	-	-	80,00	55,06	
FLQI1120	Bezeichnung	Technik2 Mariott	Wirkradius /m					99999,00	
	Gruppe	Gewerbelärm	D0					0,00	
	Knotenzahl	5	Hohe Quelle					Nein	
	Länge /m	64,00	Emission ist					Schalleistungspegel (Lw)	
	Länge /m (2D)	64,00	Emi.Varia	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw*	
	Fläche /m²	241,73		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
			Tag	80,00	-	-	80,00	56,17	
			Nacht	80,00	-	-	80,00	56,17	
FLQI1121	Bezeichnung	Technik3 Mariott	Wirkradius /m					99999,00	
	Gruppe	Gewerbelärm	D0					0,00	
	Knotenzahl	5	Hohe Quelle					Ja	
	Länge /m	78,73	Emission ist					Schalleistungspegel (Lw)	
	Länge /m (2D)	78,73	Emi.Varia	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw*	
	Fläche /m²	353,93		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
			Tag	80,00	-	-	80,00	54,51	
			Nacht	80,00	-	-	80,00	54,51	
FLQI1122	Bezeichnung	MotelONE Technik	Wirkradius /m					99999,00	
	Gruppe	Gewerbelärm	D0					0,00	
	Knotenzahl	5	Hohe Quelle					Nein	
	Länge /m	19,99	Emission ist					Schalleistungspegel (Lw)	
	Länge /m (2D)	13,98	Emi.Varia	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw*	
	Fläche /m²	20,97		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
			Tag	80,00	-	-	80,00	66,78	
			Nacht	80,00	-	-	80,00	66,78	

Flächen-SQ/DIN 45691 (27)		Gewerbelärm							
FLGK013	Bezeichnung	LEK GB V+E, Sekt. B	Wirkradius /m					99999,00	
	Gruppe	Werksviertel	Emission ist					flächenbez. SL-Pegel (Lw/m²)	
	Knotenzahl	8	Emi.Varia	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw*	
	Länge /m	345,47		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
	Länge /m (2D)	345,47	Tag	55,00	-	-	91,53	55,00	
	Fläche /m²	4500,74	Nacht	39,00	-	-	75,53	39,00	
FLGK032	Bezeichnung	LEK GE 1, Sekt. B	Wirkradius /m					99999,00	
	Gruppe	Werksviertel	Emission ist					flächenbez. SL-Pegel (Lw/m²)	
	Knotenzahl	12	Emi.Varia	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw*	
	Länge /m	484,48		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
	Länge /m (2D)	484,47	Tag	57,00	-	-	97,94	57,00	
	Fläche /m²	12407,88	Nacht	44,00	-	-	84,94	44,00	

FLGK031	Bezeichnung	LEK GE 2(1), Sekt. B	Wirkradius /m				99999,00	
	Gruppe	Werksviertel	Emission ist				flächenbez. SL-Pegel (Lw/m ²)	
	Knotenzahl	8	Emi.Varia	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw*
	Länge /m	404,75		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
	Länge /m (2D)	404,75	Tag	57,00	-	-	96,39	57,00
	Fläche /m²	8696,25	Nacht	44,00	-	-	83,39	44,00
FLGK030	Bezeichnung	LEK GE 2(2), Sekt. B	Wirkradius /m				99999,00	
	Gruppe	Werksviertel	Emission ist				flächenbez. SL-Pegel (Lw/m ²)	
	Knotenzahl	7	Emi.Varia	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw*
	Länge /m	287,00		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
	Länge /m (2D)	287,00	Tag	57,00	-	-	93,23	57,00
	Fläche /m²	4199,40	Nacht	44,00	-	-	80,23	44,00
FLGK029	Bezeichnung	LEK GE 3, Sekt. B	Wirkradius /m				99999,00	
	Gruppe	Werksviertel	Emission ist				flächenbez. SL-Pegel (Lw/m ²)	
	Knotenzahl	21	Emi.Varia	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw*
	Länge /m	642,73		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
	Länge /m (2D)	642,72	Tag	55,00	-	-	97,50	55,00
	Fläche /m²	17783,80	Nacht	43,00	-	-	85,50	43,00
FLGK028	Bezeichnung	LEK GE 4, Sekt. B	Wirkradius /m				99999,00	
	Gruppe	Werksviertel	Emission ist				flächenbez. SL-Pegel (Lw/m ²)	
	Knotenzahl	5	Emi.Varia	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw*
	Länge /m	474,48		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
	Länge /m (2D)	474,48	Tag	59,00	-	-	99,81	59,00
	Fläche /m²	12063,10	Nacht	48,00	-	-	88,81	48,00
FLGK027	Bezeichnung	LEK GE 5, Sekt. B	Wirkradius /m				99999,00	
	Gruppe	Werksviertel	Emission ist				flächenbez. SL-Pegel (Lw/m ²)	
	Knotenzahl	8	Emi.Varia	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw*
	Länge /m	204,27		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
	Länge /m (2D)	204,25	Tag	59,00	-	-	92,36	59,00
	Fläche /m²	2169,52	Nacht	44,00	-	-	77,36	44,00
FLGK026	Bezeichnung	LEK GE 6, Sekt. B	Wirkradius /m				99999,00	
	Gruppe	Werksviertel	Emission ist				flächenbez. SL-Pegel (Lw/m ²)	
	Knotenzahl	7	Emi.Varia	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw*
	Länge /m	458,95		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
	Länge /m (2D)	458,87	Tag	60,00	-	-	99,99	60,00
	Fläche /m²	9975,15	Nacht	44,00	-	-	83,99	44,00
FLGK025	Bezeichnung	LEK GE 7, Sekt. B	Wirkradius /m				99999,00	
	Gruppe	Werksviertel	Emission ist				flächenbez. SL-Pegel (Lw/m ²)	
	Knotenzahl	11	Emi.Varia	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw*
	Länge /m	629,97		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
	Länge /m (2D)	629,89	Tag	63,00	-	-	105,26	63,00
	Fläche /m²	16838,07	Nacht	50,00	-	-	92,26	50,00
FLGK024	Bezeichnung	LEK GE 8(1), Sekt. B	Wirkradius /m				99999,00	
	Gruppe	Werksviertel	Emission ist				flächenbez. SL-Pegel (Lw/m ²)	
	Knotenzahl	8	Emi.Varia	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw*
	Länge /m	219,47		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
	Länge /m (2D)	219,43	Tag	60,00	-	-	90,72	60,00
	Fläche /m²	1179,59	Nacht	44,00	-	-	74,72	44,00
FLGK023	Bezeichnung	LEK GE 8(2), Sekt. B	Wirkradius /m				99999,00	
	Gruppe	Werksviertel	Emission ist				flächenbez. SL-Pegel (Lw/m ²)	
	Knotenzahl	8	Emi.Varia	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw*
	Länge /m	329,99		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
	Länge /m (2D)	329,92	Tag	60,00	-	-	98,05	60,00
	Fläche /m²	6376,84	Nacht	44,00	-	-	82,05	44,00
FLGK037	Bezeichnung	LEK GE 8(3), Sekt. B	Wirkradius /m				99999,00	
	Gruppe	Werksviertel	Emission ist				flächenbez. SL-Pegel (Lw/m ²)	
	Knotenzahl	14	Emi.Varia	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw*
	Länge /m	643,43		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
	Länge /m (2D)	643,33	Tag	60,00	-	-	103,54	60,00
	Fläche /m²	22596,95	Nacht	44,00	-	-	87,54	44,00
FLGK039	Bezeichnung	LEK GE 8(4), Sekt. B	Wirkradius /m				99999,00	
	Gruppe	Werksviertel	Emission ist				flächenbez. SL-Pegel (Lw/m ²)	
	Knotenzahl	14	Emi.Varia	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw*
	Länge /m	249,22		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
	Länge /m (2D)	249,20	Tag	66,00	-	-	100,70	66,00
	Fläche /m²	2952,31	Nacht	59,00	-	-	93,70	59,00
FLGK038	Bezeichnung	LEK GE 8(5), Sekt. B	Wirkradius /m				99999,00	
	Gruppe	Werksviertel	Emission ist				flächenbez. SL-Pegel (Lw/m ²)	
	Knotenzahl	8	Emi.Varia	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw*
	Länge /m	273,59		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
	Länge /m (2D)	273,59	Tag	60,00	-	-	95,66	60,00
	Fläche /m²	3678,72	Nacht	44,00	-	-	79,66	44,00

FLGK036	Bezeichnung	LEK GE 8(6), Sekt. B	Wirkradius /m				99999,00	
	Gruppe	Werksviertel	Emission ist				flächenbez. SL-Pegel (Lw/m ²)	
	Knotenzahl	11	Emi.Varia	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw*
	Länge /m	492,38		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
	Länge /m (2D)	492,32	Tag	60,00	-	-	101,63	60,00
	Fläche /m²	14550,19	Nacht	44,00	-	-	85,63	44,00
FLGK022	Bezeichnung	LEK MK 1, Sekt. B	Wirkradius /m				99999,00	
	Gruppe	Werksviertel	Emission ist				flächenbez. SL-Pegel (Lw/m ²)	
	Knotenzahl	13	Emi.Varia	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw*
	Länge /m	437,99		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
	Länge /m (2D)	437,98	Tag	60,00	-	-	99,19	60,00
	Fläche /m²	8294,32	Nacht	44,00	-	-	83,19	44,00
FLGK021	Bezeichnung	LEK MK 2, Sekt. B	Wirkradius /m				99999,00	
	Gruppe	Werksviertel	Emission ist				flächenbez. SL-Pegel (Lw/m ²)	
	Knotenzahl	6	Emi.Varia	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw*
	Länge /m	378,82		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
	Länge /m (2D)	378,80	Tag	62,00	-	-	101,48	62,00
	Fläche /m²	8875,95	Nacht	46,00	-	-	85,48	46,00
FLGK020	Bezeichnung	LEK MK 3(1), Sekt. B	Wirkradius /m				99999,00	
	Gruppe	Werksviertel	Emission ist				flächenbez. SL-Pegel (Lw/m ²)	
	Knotenzahl	7	Emi.Varia	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw*
	Länge /m	365,05		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
	Länge /m (2D)	365,03	Tag	60,00	-	-	97,85	60,00
	Fläche /m²	6089,01	Nacht	44,00	-	-	81,85	44,00
FLGK019	Bezeichnung	LEK MK 3(2), Sekt. B	Wirkradius /m				99999,00	
	Gruppe	Werksviertel	Emission ist				flächenbez. SL-Pegel (Lw/m ²)	
	Knotenzahl	11	Emi.Varia	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw*
	Länge /m	387,17		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
	Länge /m (2D)	387,17	Tag	60,00	-	-	97,97	60,00
	Fläche /m²	6263,72	Nacht	44,00	-	-	81,97	44,00
FLGK007	Bezeichnung	LEK MK 4, Sekt. B	Wirkradius /m				99999,00	
	Gruppe	Werksviertel	Emission ist				flächenbez. SL-Pegel (Lw/m ²)	
	Knotenzahl	6	Emi.Varia	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw*
	Länge /m	292,48		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
	Länge /m (2D)	292,47	Tag	62,00	-	-	99,11	62,00
	Fläche /m²	5140,62	Nacht	46,00	-	-	83,11	46,00
FLGK008	Bezeichnung	LEK MK 5(1), Sekt. B	Wirkradius /m				99999,00	
	Gruppe	Werksviertel	Emission ist				flächenbez. SL-Pegel (Lw/m ²)	
	Knotenzahl	7	Emi.Varia	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw*
	Länge /m	381,50		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
	Länge /m (2D)	381,50	Tag	63,00	-	-	101,81	63,00
	Fläche /m²	7601,28	Nacht	50,00	-	-	88,81	50,00
FLGK009	Bezeichnung	LEK MK 5(2), Sekt. B	Wirkradius /m				99999,00	
	Gruppe	Werksviertel	Emission ist				flächenbez. SL-Pegel (Lw/m ²)	
	Knotenzahl	10	Emi.Varia	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw*
	Länge /m	717,40		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
	Länge /m (2D)	717,40	Tag	63,00	-	-	106,09	63,00
	Fläche /m²	20366,91	Nacht	50,00	-	-	93,09	50,00
FLGK018	Bezeichnung	LEK MK 5(3), Sekt. B	Wirkradius /m				99999,00	
	Gruppe	Werksviertel	Emission ist				flächenbez. SL-Pegel (Lw/m ²)	
	Knotenzahl	12	Emi.Varia	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw*
	Länge /m	385,42		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
	Länge /m (2D)	385,42	Tag	61,00	-	-	98,27	61,00
	Fläche /m²	5331,96	Nacht	46,00	-	-	83,27	46,00
FLGK017	Bezeichnung	LEK MK 6(1), Sekt. B	Wirkradius /m				99999,00	
	Gruppe	Werksviertel	Emission ist				flächenbez. SL-Pegel (Lw/m ²)	
	Knotenzahl	13	Emi.Varia	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw*
	Länge /m	388,13		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
	Länge /m (2D)	388,11	Tag	61,00	-	-	99,72	61,00
	Fläche /m²	7440,73	Nacht	46,00	-	-	84,72	46,00
FLGK040	Bezeichnung	LEK MK 6(2), Sekt. B	Wirkradius /m				99999,00	
	Gruppe	Werksviertel	Emission ist				flächenbez. SL-Pegel (Lw/m ²)	
	Knotenzahl	5	Emi.Varia	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw*
	Länge /m	106,04		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
	Länge /m (2D)	106,03	Tag	61,00	-	-	88,12	61,00
	Fläche /m²	515,59	Nacht	46,00	-	-	73,12	46,00
FLGK016	Bezeichnung	LEK MK 6(3), Sekt. B	Wirkradius /m				99999,00	
	Gruppe	Werksviertel	Emission ist				flächenbez. SL-Pegel (Lw/m ²)	
	Knotenzahl	9	Emi.Varia	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw*
	Länge /m	251,47		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
	Länge /m (2D)	251,43	Tag	60,00	-	-	94,45	60,00
	Fläche /m²	2786,24	Nacht	44,00	-	-	78,45	44,00

FLGK015	Bezeichnung	LEK MK 7, Sekt. B	Wirkradius /m				99999,00	
	Gruppe	Werksviertel	Emission ist				flächenbez. SL-Pegel (Lw/m²)	
	Knotenzahl	7	Emi.Varia	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw*
	Länge /m	373,17		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
	Länge /m (2D)	373,17	Tag	61,00	-	-	98,20	61,00
	Fläche /m²	5253,29	Nacht	46,00	-	-	83,20	46,00

Gewerbelärm - Details zur Herleitung der Schallemissionsansätze

Tiefgaragen Zu-/Abfahrten	Anzahl Zimmer	Anzahl Hotelbetten	Bewegungshäufigkeit N		Kfz/h (B*N)		L _{inj(25)} = 37,3 + 10*log(B*N)	Steigung	D _v		D _{Stro}		D _{Stg}		L _{ME}		L _{WA, th}		
			Tag	Nacht	Tag	Nacht			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	
Motel One (Hotel)	219	276	0,07	0,06	20	17	50,3	49,6	0,0	-8,8	-8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	41,5	40,8	60,5	59,8
Hotel Stadt Rosenheim	51	87	0,07	0,06	7	6	45,8	45,1	0,0	-8,8	-8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	37,0	36,3	53,0	52,3
Marriott (Hotel)	227	286	0,07	0,06	21	18	50,5	49,9	0,0	-8,8	-8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	41,7	41,1	60,7	60,7

Schallabstrahlung Garagentore	Anzahl Zimmer	Anzahl Hotelbetten	Bewegungshäufigkeit N		Kfz/h (B*N)		L _{Korrektur}	L _{w, th}		L _i
			Tag	Nacht	Tag	Nacht		Tag*	Nacht*	
Motel One (Hotel)	219	276	0,07	0,06	20	17	0,0	73,8	73,1	
Hotel Stadt Rosenheim	51	87	0,07	0,06	7	6	0,0	66,2	65,6	
Marriott (Hotel)	227	286	0,07	0,06	21	18	0,0	74,0	73,3	

*angenommene Fläche der Garagentore = 12 m²

Lidl					
	Tag	Nacht			
Lieferfrequenz	8	1			
Containerwechsel	1	0			
Fahrstrecke	90	90			
Rangierstrecke	15	15			
Rangierniveau	3	3			
Ladestrecke zw. Lkw und Ladetor	5	5			

	Basiswert	Ereignisse pro Lkw	Wirkzeit [s]	L _{WA}	
				Tag	Nacht
Fahrgeräusch Lkw	63	1	-	79,5	82,5
Rangiergeräusch Lkw	66	1	-	74,8	77,8

Besondere Ereignisse und Zustände						
Anlassen			100	2	5	71,4
Türenschiagen			100	2	5	71,4
Leerlauf			94	1	60	73,2
Betriebsbremse			108	2	5	79,4
Kühlaggregat			97	0,25	300	77,2
Rückfahrwamton			106	1	30	82,2

Verladegeräusche						
Handhubwagen leer			94	8	kontinuierlich	70,0
Handhubwagen voll**			89	8	kontinuierlich	68,0
Rollcontainer			78	8	kontinuierlich	84,0
Rollgeräusche, Wagenboden			75	8	kontinuierlich	81,0
Tausch Abrollcontainer			114	-	175	85,8
Tausch Absetzcontainer			106	-	230	79,0

Summenpegel Verladen, Rangieren, besondere Ereignisse	90,9	91,9
--	-------------	-------------

** inkl. pauschaler Lastzuschlag von 3 dB(A)

Post							
	Tag	Nacht					
Lieferfrequenz	15	1					
Fahrstrecke	70	70					
Rangierstrecke	15	15					
Rangierniveau	3	3					
Ladestrecke zw. Lkw und Ladetor	5	5					
			Basiswert	Ereignisse pro Lkw	Wirkzeit [s]	L_{WA}	
						Tag	Nacht
Fahrgeräusch Lkw			63	1	-	81,2	81,5
Rangiergeräusch Lkw			66	1	-	77,5	77,8
Besondere Ereignisse und Zustände							
Anlassen			100	2	5	74,2	74,4
Türenschiagen			100	2	5	74,2	74,4
Leerlauf			94	1	60	75,9	76,2
Betriebsbremse			108	2	5	82,2	82,4
Rückfahrwarnton			106	1	30	84,9	85,2
Verladegeräusche							
Rollcontainer			78	16	kontinuierlich	89,8	90,0
Rollgeräusche, Wagenboden			75	16	kontinuierlich	86,8	87,0
Summenpegel Verladen, Rangieren, besondere Ereignisse						93,1	93,4