

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



Schalltechnische Untersuchung

Bebauungsplan „Schlossbergresort“, 87534 Oberstaufen; hier: schalltechnische Auswirkungen Hotelbetrieb in der Nachbarschaft sowie Einwirkungen Straßenverkehr und Freizeitlärm auf die geplante (Wohn-)Bebauung

Bericht: **20053_bpl_str_gew_spl_gu02_v1**

p

Auftraggeber: **Geiger Hotelprojekt Oberstaufen GmbH & Co.KG**
Wilhelm-Geiger-Straße 1

87561 Oberstdorf

Kaufering, den 18.03.2024

Index	Fassung vom	Bemerkung
gu01_v1	26.06.2023	Beurteilung der schalltechnischen Situation entsprechend der Planung Stand 06/2023 Berechnungsmodell: 20053_20230622_bpl_Str_gew_schlossbergresort_oberstaufen_v1_hotel_v3.cna 20053_20230622_bpl_Str_gew_schlossbergresort_oberstaufen_v1_straße.cna
gu01_v2	27.06.2023	Beurteilung der schalltechnischen Situation entsprechend der Planung Stand 06/2023 Grund der Überarbeitung: Redaktionelle Anpassungen.
gu02_v1	18.03.2024	Beurteilung der schalltechnischen Situation entsprechend der Planung Stand 03/2024 Grund der Überarbeitung: Anpassung der Gebäudekubatur, der Anlieferungssituation sowie weiterer Anpassung zur Optimierung der schalltechnischen Situation.

Bezeichnung der Untersuchung	Bebauungsplan „Schlossbergresort“, 87534 Oberstaufen; hier: schalltechnische Auswirkungen Hotelbetrieb in der Nachbarschaft sowie Einwirkungen Straßenverkehr und Freizeitlärm auf die geplante (Wohn-)Bebauung
Auftraggeber	Geiger Hotelprojekt Oberstaufen GmbH & Co.KG, Wilhelm-Geiger-Straße 1, 87561 Oberstdorf
Auftragnehmer	 hils consult gmbh Kolpingstr. 15 86916 Kaufering fon: (0 81 91) 97 14 37 fax: (0 81 91) 97 14 38 www.hils-consult.de info@hils-consult.de Schall Erschütterung Bauphysik
Bearbeiter	Dr. rer. nat. Th. Hils, F. Besensckek M.Sc.
Datum der Berichterstellung	Kaufering, den 18.03.2024

Zusammenfassung

Die Geiger Hotelprojekt Oberstaufen GmbH & Co.KG beabsichtigt am Standort der ehemaligen Schlossbergklinik, Schloßstraße 27-29, 87534 Oberstaufen die Errichtung einer Hotelanlage nebst Mitarbeiterapartments und in diesem Zuge zunächst die Aufstellung/Änderung des entsprechenden (vorhabenbezogenen) Bebauungsplans „Schlossbergresort“. Im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung ist daher zunächst die Verträglichkeit der geplanten Nutzung mit den Grundsätzen der Bauleitplanung zu prüfen und in diesem Zusammenhang die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse sowie die Belange des Umweltschutzes gemäß § 1 Abs. 6 Nr. 1 BauGB [5] zu berücksichtigen. Insbesondere sind schädliche Umwelteinwirkungen durch die Planung nach Möglichkeit zu vermeiden (§ 50 BImSchG [1]). Den erforderlichen schalltechnischen Belangen soll dabei durch die Ermittlung der Geräuscheinwirkungen durch umliegenden Sport-/Freizeitlärm und Straßenverkehr auf die geplante (Wohn-) Bebauung sowie der Geräuschauswirkung in der Nachbarschaft durch die künftige Anlage (Hotelnutzung) Rechnung getragen werden

Die Beurteilung aus Anlagenlärm erfolgt anhand der Orientierungswerte (ORW) des Beiblatts 1 zu DIN 18005-1 [2] in Verbindung mit der TA Lärm [3], die Beurteilung der verkehrlichen Einwirkungen anhand der Orientierungswerte des Beiblatts 1 zu DIN 18005-1 und den als obere Anhaltswerte anzusehenden Immissionsgrenzwerten (IGW) der 16. BImSchV [4]. Gegebenenfalls sind konzeptionelle Maßnahmen zum Schallschutz aufzuzeigen bzw. zu dimensionieren. Die Untersuchung kommt zu folgenden Ergebnissen:

Auswirkung Anlagenlärm:

1. Es zeigt sich, dass bei Betrachtung der Zusatzbelastung durch die künftige (Gesamt-)Anlage trotz bereits vorgesehener Schallschutzmaßnahmen (vgl. Kap. 2) tagsüber zwar die gebietsspezifischen Richtwerte gemäß TA Lärm [3] eingehalten bzw. tlw. deutlich um mindestens 3 dB(A) unterschritten werden, im Nachtzeitraum jedoch noch mit einer Überschreitung von bis zu 2 dB(A) zu rechnen ist (s. Kap. 6.1).
2. Zur Verbesserung der schalltechnischen Situation nachts werden daher verschiedene organisatorische und baulich-konstruktive Maßnahmen dimensioniert, in ihrer Wirksamkeit untersucht und vorgeschlagen (Details, vgl. Kap. 6.1.1). Folgende zus. Maßnahme ist daher insbes. erforderlich (vgl. auch Kap. 6.1.1):
 - a) •Sperrung der 6 westlichen oberirdischen Stellplätze an der TG-Rampe, sowie die beiden westlichsten oberirdischen Längsstellplätze des Hotels im Nachtzeitraum z.B. durch automatische Absperrketten, oder organisatorische Maßnahmen (vgl. Lageplan 01)
 Mit den o.g. zusätzlichen Schallschutzmaßnahmen ist eine Einhaltung der gebietsspezifischen Immissionsrichtwerte gem. TA-Lärm auch im Nachtzeitraum zu erwarten.
3. Die zusätzliche Belastung durch den der Anlage zuzuordnenden An- und Abfahrverkehr auf umliegenden öffentlichen Verkehrswegen führt zwar möglicherweise ((die finale Fassung der Verkehrsuntersuchung zum Bebauungsplan liegt dem Verfasser nicht vor) zur einer spürbaren/erheblichen Erhöhung des Beurteilungspegels, jedoch zumindest aus dem anlagenbezogenen Verkehr alleine zu keiner Überschreitung der gebietsspezifischen Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV [4].

Einwirkung Verkehrslärm:

1. Für das geplante Gebäude ist teilweise mit erheblichen Einwirkungen bzw. Beeinträchtigungen aus Verkehrsräuschen insbesondere durch die B308 und die Staatsstraße 2005 zu rechnen. Die gebietsspezifischen Orientierungswerte (ORW) nach Bbl. 1 zu DIN 18005-1 für Mischgebiete werden dabei teilweise nicht eingehalten und tagsüber sowie nachts um bis zu 4 dB(A) überschritten. Die als obere Anhaltswerte anzusehenden Immissionsgrenzwerte (IGW) nach 16. BImSchV werden dagegen bereits überall eingehalten.
2. Im Hinblick auf den Nachtzeitraum werden konzeptionelle aktive Maßnahmen zur Einhaltung der ORW grundsätzlich erörtert, erscheinen jedoch aufgrund der örtlichen Situation (Topografie, Hanglage und straßenbautechnische Belange) jedoch baupraktisch nicht umsetzbar.
3. Den verbleibenden Überschreitungen der ORW nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 ist daher durch eine entsprechende schalltechnische Dimensionierung der Außenbauteile in Verbindung mit Maßnahmen zur Sicherstellung eines ausreichenden Luftwechsels Rechnung zu tragen. Damit können u.E. noch gesunde Wohn-/Arbeitsverhältnisse erwartet werden.

Zur Sicherstellung der Einhaltung der Anforderungen werden Vorschläge für den Satzungstext des Bebauungsplans formuliert.

INHALTSVERZEICHNIS

1	Aufgabenstellung	4
2	Örtliche Gegebenheiten - geplante Maßnahmen	5
3	Grundlagen der schalltechnischen Untersuchung	8
3.1	Planungs- und Bearbeitungsunterlagen.....	8
3.2	Gesetze, Regelwerke und Literatur.....	9
3.3	Grundlagen der Schallimmissionen.....	11
3.4	Beurteilungskriterien für die Bauleitplanung.....	12
3.5	TA Lärm.....	15
3.6	Berechnungsverfahren.....	18
4	Schutzbedürftige Gebiete	18
4.1	Flächennutzung.....	18
4.2	Immissionsorte.....	19
5	Schallemissionen	21
5.1	Gewerbe- und Anlagenlärm.....	21
5.1.1	Hotel.....	21
5.1.2	Einwirkungen auf das Plangebiet aus "Aquaria-Erlebnisbad".....	41
5.1.3	Anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Straßen.....	41
5.2	Verkehrslärm.....	42
5.2.1	Staatsstraße St 2005 und B308.....	43
6	Beurteilung der Schallimmissionen	45
6.1	Beurteilung Gewerbelärm in der Nachbarschaft.....	46
6.1.1	Maßnahmen für einen verbesserten Schallschutz.....	48
6.2	Immissionen aus anlagenbezogenen Verkehr auf öffentlichen Straßen.....	50
6.3	Geräuscheinwirkungen durch Straßenverkehrslärm in das Plangebiet.....	50
6.3.1	Maßnahmen für einen verbesserten Schallschutz.....	52
7	Vorschläge für die Satzung des Bebauungsplanes	56
8	Zusammenfassung	59

Anhang:

Anhang 1: Weiterführende Regelwerke, Literatur und verwendete Software.....	2
Anhang 2: verwendete Formelzeichen und Abkürzungen.....	3
Anhang 3: Berechnungskonfiguration.....	4
Anhang 4: Basisquellen/Emissionsberechnung.....	6
Anhang 5: Exemplarische 3D-Ansichten - Berechnungsmodell.....	9
Anhang 6: Ergebnistabellen.....	10
Anhang 7: Bildnachweis.....	16

Anlagen:

- Plan-Nr. 01 - Lageplan mit Darstellung der Schalleinwirkungen aus Gewerbe-/Anlagenlärm und Immissionsorte,
Maßstab M 1:1000, Format A3
- Plan-Nr. 02 - Lageplan mit Darstellung Schalleinwirkungen aus Straßenverkehrslärm und Immissionsorte,
Maßstab M 1:750, Format A3

1 Aufgabenstellung

Die Geiger Hotelprojekt Oberstaufen GmbH & Co.KG beabsichtigt am Standort der ehemaligen Schlossbergklinik, Schloßstraße 27-29, 87534 Oberstaufen die Errichtung einer Hotelanlage nebst Mitarbeiterapartments und in diesem Zuge zunächst die Aufstellung/Änderung des entsprechenden (vorhabenbezogenen) Bebauungsplans „Schlossbergresort“.

Im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung ist daher zunächst die Verträglichkeit der geplanten Nutzung mit den Grundsätzen der Bauleitplanung zu prüfen und in diesem Zusammenhang die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse sowie die Belange des Umweltschutzes gemäß § 1 Abs. 6 Nr. 1 BauGB [6] zu berücksichtigen. Insbesondere sind schädliche Umwelteinwirkungen durch die Planung nach Möglichkeit zu vermeiden (§ 50 BImSchG [1]). Den erforderlichen schalltechnischen Belangen soll dabei durch die Ermittlung der Geräuscheinwirkungen durch umliegenden Sport-/Freizeitlärm und Straßenverkehr auf die geplante (Wohn-) Bebauung sowie der Geräuschauswirkung in der Nachbarschaft durch die künftige Anlage (Hotelnutzung) Rechnung getragen werden

Die Beurteilung aus Gewerbe-/Anlagenlärm erfolgt dabei anhand der gebietsspezifischen Orientierungswerte des Beiblatts 1 zu DIN 18005-1 [2] in Verbindung mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm [3]. Die Beurteilung des Verkehrslärms erfolgt anhand der gebietsspezifischen Orientierungswerte für Straßenverkehr des Beiblatts 1 zu DIN 18005-1 in Verbindung mit den als obere Anhaltswerte anzusehenden Immissionsgrenzwerten (IGW) der 16.BImSchV [4].

Gegebenenfalls sind konzeptionelle Maßnahmen zum Schallschutz aufzuzeigen bzw. zu dimensionieren.

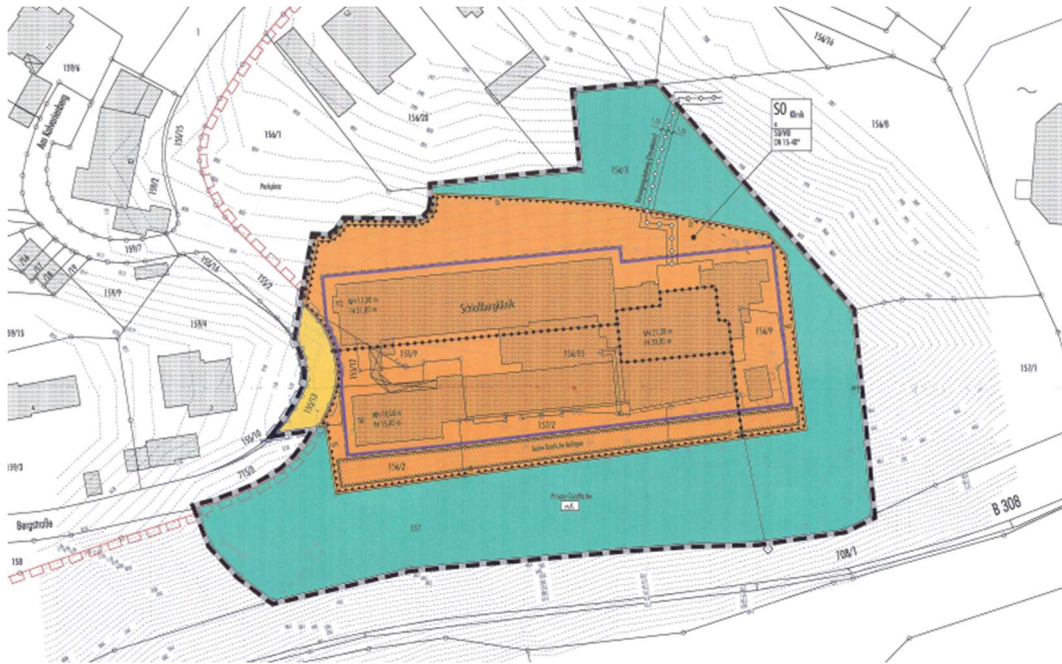


Abb. 2: Ausschnitt Planteil 2. Änderung Bebauungsplan "Schlossbergklinik"

3) Planung - künftige Situation:

3a) Bauvorhaben

Die *Geiger Hotelprojekt Oberstaufen GmbH & Co.KG* beabsichtigt im o.g. Plan-/Baugebiet die Errichtung eines Hotels nebst eines Wohnheims für Mitarbeiter des Hotels.

Eine konkrete Planung nebst Grundrissgestaltung liegt vor. Gemäß der vorliegenden Entwurfsplanung [b] ist eine Anordnung von zwei Gebäuden (Schlossberg Resort und Wohnheim), vorgesehen. Die folgende Abbildung verdeutlicht die geplante räumliche Situation:

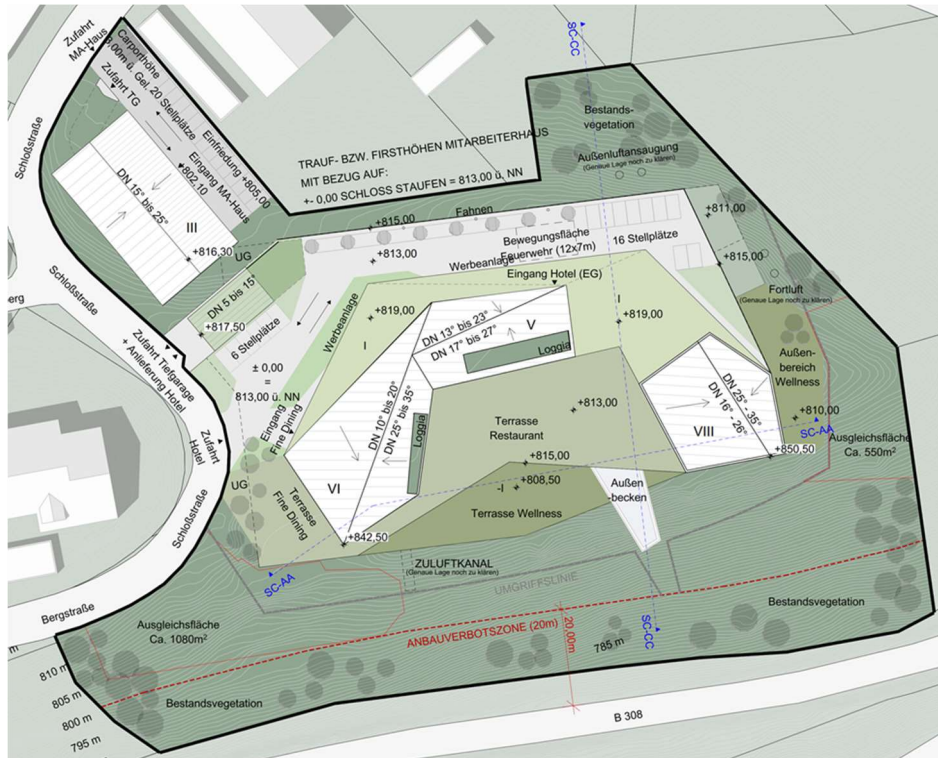


Abb. 3: Lageplan mit Darstellung der geplanten räumlichen Anordnung der Gebäude [a]

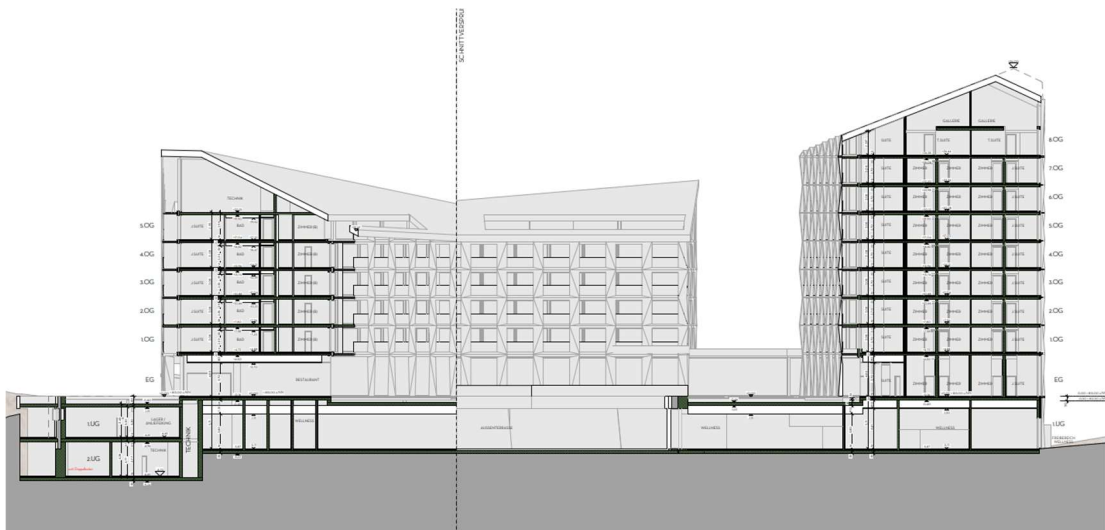


Abb. 4: Entwurfsschnitt mit Darstellung der geplanten räumlichen Anordnung des Resorts [b]

4) Gebietseinstufung:

Zur Gebietseinstufung des Plan-/Baugebietes und der näheren Umgebung siehe Kap. 4.

5) schalltechnische Vorbelastung:

Die schalltechnische Vorbelastung bzw. Gesamtsituation wird maßgeblich durch Straßenverkehr, insbesondere der Bundesstraße 308, bestimmt. Ferner ist eine geringfügige Vorbelastung durch bestehende Betriebe und Anlagen (hier: insbesondere *Aquaria Erlebnisbad*) vorhanden.

6) Topografie:

Das Untersuchungsgebiet kann aus schalltechnischer Sicht als nicht eben betrachtet werden, so dass ein dreidimensionales Geländemodell des Bayerischen Landesamts für Vermessung für die Berechnungen zugrunde gelegt wird [d].

7) Bereits vorgesehene Schallschutzmaßnahmen

Zur Verminderung der Schallabstrahlung in die Umgebung ist, im Zuge umfangreicher Voruntersuchungen bereits vorgesehen,

- 1) alle Fahrwege (Fahrgasse Mitarbeiterwohnen und Fahrgassen Hotel u8nd Rampe) mit einem speziellen Lärmarmen Asphalt (DSH-V) für niedrige Geschwindigkeiten auszurüsten
- 2) die offene Tiefgaragenrampe zu überdachen
- 3) Errichtung einer Einfriedung für die Stellplätze des Mitarbeiterwohnheims $h = 2,0$ m über GOK, akustische Eigenschaft – keine -, $L = 50$ m, flächenbezogene Masse $> 20\text{kg/m}^2$
- 5) Unmittelbar an die Wand anschließend die Errichtung eines mindestens 2 seitig geschlossen Carports, o.ä. für die 3 nördlichsten Stellplätze des Mitarbeiterwohnheims

3 Grundlagen der schalltechnischen Untersuchung

3.1 Planungs- und Bearbeitungsunterlagen

Der schalltechnischen Untersuchung liegen zugrunde:

- [a] Entwurf des Vorhaben und Erschließungsplans per E-Mail am 14.03.2024 über Fr. BREZINA (Alpstein Architekten Immenstadt)
- [b] Planung der geplanten (Wohn-)Bebauung (Vorentwurf, Stand: 14.02.2023) per E-Mail am 17.02.2023 über Fr. BREZINA (Alpstein Architekten Immenstadt) mit Ergänzungen bis zum 14.03.2024

101-SBR-3-10-ALP-GR-00-ARC EG.pdf	101-SBR-3-10-ALP-GR-05-ARC 9. OG.pdf
101-SBR-3-10-ALP-GR-01-ARC 1. OG - 4. OG.pdf	101-SBR-3-10-ALP-GR-U1-ARC 1. UG.pdf
101-SBR-3-10-ALP-GR-05-ARC 5. OG.pdf	101-SBR-3-10-ALP-GR-U2-ARC 2. UG.pdf
101-SBR-3-10-ALP-GR-05-ARC 6. OG.pdf	101-SBR-3-10-ALP-GR-U2-ARC 3. UG.pdf
101-SBR-3-10-ALP-GR-05-ARC 8. OG.pdf	101-SBR-3-10-ALP-SC-AA-ARC SCHNITT A-A.pdf
101-SBR-3-10-ALP-SC-BB-ARC SCHNITT B-B.pdf	101-SBR-3-10-ALP-SC-CC-ARC SCHNITT C-C.pdf
101-SBR-3-10-ALP-SC-DD-ARC SCHNITT D-D.pdf	
101-SBR-3-10-ALP-SC-BB-ARC SCHNITT LÜFTUNG 5.OG.pdf	

101-SBR-3-10-ALP-SC-BB-ARC SCHNITT LÜFTUNG 6.OG.pdf
101-SBR-3-10-ALP-SC-BB-ARC SCHNITT LÜFTUNG TURM UG.pdf
101-SBR-3-10-ALP-SC-BB-ARC SCHNITT TURM 9.OG.pdf

- [c] Abstimmungen und Telefonate zum Betriebskonzept mit Fr. Barlien und Herrn Doll (Odyssey Hotel-Group) zuletzt am 25.02.2023 per E-Mail
- [d] Geobasisdaten/digitales Geländemodell der Gitterweite 1 m für das Plan-/Baugebiet und nähere Umgebung der Bayerischen Vermessungsverwaltung Stand 02/2023
- [e] Ortsbesichtigung einschließlich Fotodokumentation am 21.01.2020 u. 23.03.2023
- [f] Bebauungsplan „Stiesberg“ der Marktgemeinde Oberstaufen und Flächennutzungsplan der Marktgemeinde Oberstaufen, nebst Abstimmungen hinsichtlich der tatsächlichen Gebietsnutzung mit Herrn Blumrich, zuletzt am 23.02.2023.
- [g] „BAYSIS“ - Bayerisches Straßeninformationssystem, Internet-Portal der Obersten Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Inneren - mit Verkehrsdaten, u.a. Straßenverkehrszählung Zählraten 2015 und 2021
- [h] Telefonat und Abstimmung mit Hr. Auerbacher (LRA OA, Technischer Umweltschutz) am 07.03.2023
- [i] Abstimmungen mit dem Betreiber des Schwimmbades Aquaria per E-Mail zuletzt am 23.02.2023

3.2 Gesetze, Regelwerke und Literatur

Für die schalltechnische Untersuchung werden folgende Normen und Literaturquellen herangezogen:

Gesetzliche bzw. Beurteilungsgrundlagen:

- [1] Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG: Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge, in der aktuellen Fassung
- [2] DIN 18005 Schallschutz im Städtebau - Teil 1: „Grundlagen und Hinweise für die Planung“, 2002 nebst Beiblatt 1 „Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“, 1987
- [3] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26.8.1998, zuletzt geändert am 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)
- [4] 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist
- [5] Baugesetzbuch - BauGB in der aktuellen Fassung
- [6] Baunutzungsverordnung - BauNVO: Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (BGBl. I S. 132), in der aktuellen Fassung
- [7] Bayerische Bauordnung (BayBO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 14. August 2007 (GVBl. S. 588, BayRS 2132-1-B), die zuletzt durch § 1 des Gesetzes vom 23. Dezember 2020 (GVBl. S. 663) geändert worden ist.

Straßenverkehr:

- [8] RLS 19: „Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen RLS-19“, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Ausgabe 2019
- [9] „Richtlinien für die Anlage von Straßen RAS Teil: Querschnitte RAS-Q 96“, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Straßenentwurf, Ausgabe 1996

- [10] „Parkplatzlärmstudie: Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen“, 6. überarbeitete Auflage, Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.), Augsburg, August 2007 (ISBN: 978-3-940009-17-3)

Gewerbe:

- [11] „Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten“, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Heft 3, Wiesbaden, 2005 (ISBN: 3-89026-572-3)
- [12] „Geräusche von Speditionen, Frachtzentren und Auslieferungslagern“, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 1995 (ISBN: 3-89026-201-5)
- [13] „Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen und -immissionen von Tankstellen“, Hessische Landesanstalt für Umwelt, Wiesbaden, 1999 (ISBN 3-89026-312-7)
- [14] Merkblätter Nr. 25: „Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw“, Landesumweltamt NRW, Essen 2000
- [15] „Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen“, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Heft 1, Wiesbaden, 2002 (ISBN: 3-89026-570-7)
- [16] Sächsische Freizeitlärmstudie „Handlungsleitfaden zur Prognose und Beurteilung von Geräuschquellen durch Veranstaltungen und Freizeitanlagen“, Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Dresden 03/2006

Ausbreitung

- [17] DIN ISO 9613-2: „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren“, Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS), 1999
- [18] VDI 2714: „Schallausbreitung im Freien“, VDI-Kommission Lärminderung, 1988¹
- [19] VDI 2720 Blatt 1: „Schallschutz durch Abschirmung im Freien“, Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS), 1997
- [20] VDI 2571: „Schallabstrahlung von Industriebauten“, VDI-Kommission Lärminderung, 1976²
- [21] DIN EN 12354-4: „Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie“, 2017-11

Baulicher Schallschutz:

- [22] DIN 4109-1 „Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen“, Ausgabe Januar 2018
- [23] DIN 4109-2 „Schallschutz im Hochbau, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen“, Ausgabe Januar 2018
- [24] VDI 2719: „Schallschutz von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen“, VDI-Kommission Lärminderung, Ausschuss Schalldämmung von Fenstern, 1987

Sonstiges:

- [25] Urteil des 4. Senats des Bundesverwaltungsgerichts vom 17.03.2005, Az. 4 A 18.04; "Zapfendorf-Urteil"
- [26] Guidelines for community noise; World Health Organization, Genf April 1999
- [27] Lärmschutz in der Bauleitplanung, Bayerisches Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr, München, 25.07.2014

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

² Seit 10/2006 ersatzlos zurückgezogen. Der VDI empfiehlt dagegen die Anwendung von DIN 12354-4 (2001-04). In der TA Lärm wird jedoch u.a. im Kap.A.2.2, Absatz 4, auf die VDI 2571 noch bezuggenommen bzw. ist im DIN noch hinterlegt.

- [28] DIN 45687: „Akustik - Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschemission im Freien - Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen“; Stand: 05/2006
- [29] LfU-Bayern: „Definition des immissionswirksamen Schalleistungspegels“, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Juni 2001
- [30] J. Ortscheid; H. Wende: „Sind 3 dB wahrnehmbar?“, Zeitschrift für Lärmbekämpfung, S. 80-84, 03/2004
- [31] „Leiser Verkehr durch lärmarme Fahrbahnbeläge für kommunale Straße“, U. Donner (Acouplan GmbH) und B. Dudenhöfer (ASPHALTA), VSVI Journal 2009

3.3 Grundlagen der Schallimmissionen

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

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

Die A-Bewertung ist eine Frequenzbewertung die dem menschlichen Hörempfinden näherungsweise angepasst ist. Aus dem Mittelungspegel wird mit weiteren Zu- bzw. Abschlägen (z.B. für Impuls- / Ton- / Informationshaltigkeit, je nach Regelwerk) der Beurteilungspegel L_r gebildet, der mit schalltechnischen Orientierungswerten bzw. Immissionsricht- oder -grenzwerten zu vergleichen ist. In zahlreichen Untersuchungen wurde eine gute Korrelation des Beurteilungspegels mit dem Lästigkeitsempfinden festgestellt. Diese Größe dient daher, getrennt für die Tageszeit (6-22 Uhr) bzw. Nachtzeit (22-6 Uhr) in Deutschland generell als Bemessungsgröße für Schallimmissionen.

3.4 Beurteilungskriterien für die Bauleitplanung

A) Verkehrs- und Gewerbe-/Anlagenlärm:

Als Grundlage für die Beurteilung der durch Gewerbe-/Anlagenlärm sowie durch Straßen- und Schienenverkehr ausgehenden Geräusche dient die mit der Bekanntmachung Nr. II B 8-4641.1-001/87 des Bayerischen Staatsministeriums des Innern eingeführte (und inzwischen aktualisierte) DIN 18005 Teil 1 „Schallschutz im Städtebau“ (DIN 18005-1), nebst zugehörigen Beiblatt 1 [2].

Die Orientierungswerte (ORW) des Beiblatts 1 zu DIN 18005-1, als Maßstab für die Beurteilung der festgestellten Lärmimmissionen, sind als ein in der Planung zu berücksichtigendes Ziel anzusehen, von dem im Einzelfall nach oben (jedenfalls bei Verkehrslärmeinwirkungen) und unten abgewichen werden kann. In den Fällen in denen die Orientierungswerte überschritten werden, sollen die Lärmeinwirkungen grundsätzlich durch Lärmminierungsmaßnahmen an der Quelle oder im Schallausbreitungsweg verringert werden.

Wenn dies z.B. im innerstädtischen Bereich in der Nähe von Verkehrswegen nicht möglich ist, soll ein Ausgleich durch eine geeignete Gebäudeorientierung und/oder eine schalloptimierte Grundrissgestaltung von Wohnungen gesucht werden sowie durch Schallschutzmaßnahmen an Gebäuden (sog. passiver Schallschutz) zumindest unzumutbare Beeinträchtigungen von Aufenthaltsräumen verhindert werden.

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

Tabelle 1: Schalltechnische Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1

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

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

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

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

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

...

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

...

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

Die Orientierungswerte des Beiblatts 1 der DIN 18005-1 für Gewerbelärmeinwirkungen entsprechen dabei, mit Ausnahme von Kerngebieten (MK), überwiegend den Richtwerten der TA Lärm [3]. Um spätere, im Rahmen der Einzelgenehmigungsverfahren (immissionschutzrechtlich gemäß TA Lärm), nur schwer lösbare Lärmkonflikte im Zuge der Bauleitplanung zu vermeiden, erfordert der Belang des Schallimmissionsschutzes bei Gewerbe und Anlagen einen eher stringenten Nachweis der Einhaltung der einschlägigen Orientierungswerte.

Besonderheiten Verkehrslärm:

Insbesondere im Hinblick auf die Einwirkungen aus Verkehrslärm ist im Falle einer Überschreitung der Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 dafür Sorge zu tragen, dass neben den allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse im Sinne von § 1 Abs. 6 Nr. 1 BauGB bzw. § 50 BImSchG auch das darüber hinausgehende Lärmvorsorgeprinzip der Bauleitplanung ausreichend gewürdigt wird. Dabei wird in

Plangenehmigungs- oder -feststellungsverfahren von Verkehrswegen vielfach davon ausgegangen, dass die Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse im Regelfall noch als gegeben anzusehen sind, solange eine Einhaltung der Immissionsgrenzwerte für Kern-, Dorf- und Mischgebiete von tagsüber 64 dB(A) und nachts 54 dB(A) (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV [4]) gewährleistet ist. In diesem Zusammenhang wird im Leitsatz zum Urteil Az. 4 A 18.04 vom 17.03.2005 des Bundesverwaltungsgerichts [25] folgendes ausgeführt:

"... Für die Abwägung bieten die Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV eine Orientierung. Werden die in § 2 Abs. 1 Nr. 3 der 16.BImSchV für Dorf- und Mischgebiete festgelegten Werte eingehalten, sind in angrenzenden Wohngebieten regelmäßig gesunde Wohnverhältnisse (vgl. § 1 Abs. 5 Satz 2 Nr. 1 BauGB a.F. / § 1 Abs. 6 Nr. 1 BauGB n.F.) gewahrt und vermittelt das Abwägungsgebot keinen Rechtsanspruch auf die Anordnung von Lärmschutzmaßnahmen..."

Dies entspricht näherungsweise den Leitlinien der WHO [26], nach deren Einschätzung Dauerschallpegel über 65 dB(A) als potentiell gesundheitsgefährdend einzustufen sind und daher soweit als möglich vermieden werden sollten. Auch die Erkenntnisse der Lärmwirkungsforschung gehen davon aus, dass bei Pegeln oberhalb 65 dB(A) tagsüber, bzw. 55 dB(A) nachts gesundheitliche Risiken für das Auftreten von Herz-Kreislauf-Erkrankungen deutlich ansteigt und damit Gesundheitsbeeinträchtigungen nicht mehr auszuschließen sind.

Schutzziele in der Bauleitplanung:

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

In diesem Zusammenhang führt die Bayerische Oberste Baubehörde im Rundschreiben "Lärmschutz in der Bauleitplanung" vom 25.07.2014 [27] u.a. folgendes aus:

„...Je weiter die Orientierungswerte der DIN 18005 überschritten werden, desto gewichtiger müssen allerdings die für die Planung sprechenden städtebaulichen Gründe und Belange sein, und umso mehr hat die Gemeinde die baulichen und technischen Möglichkeiten auszuschöpfen, die ihr zu Gebote stehen, um diese Auswirkungen zu verhindern. Dabei ist zu beachten, dass der Gemeinde eine Vielzahl von Möglichkeiten offensteht, den Immissionskonflikt zu lösen...“

„...Bei Planung und Abwägung sind des Weiteren auch die vernünftigerweise in Erwägung zu ziehenden Möglichkeiten des passiven Schallschutzes auszuschöpfen...“

„...Mit dem Gebot gerechter Abwägung kann es auch (noch) vereinbar sein, Wohngebäude an der dem Lärm zugewandten Seite des Baugebiets Außenpegeln auszusetzen, die deutlich über den Orientierungswerten der DIN 18005 liegen, wenn durch eine entsprechende Anordnung der Räume und die Verwendung schallschützender Außenteile jedenfalls im Innern der Gebäude angemessenerer Lärmschutz (s. oben) gewährleistet ist und außerdem darauf geachtet worden ist, dass auf der straßenabgewandten Seite des Grundstücks geeignete geschützte Außenwohnbereiche geschaffen werden (Verkehrslärmschutz durch „architektonische Selbsthilfe“)...“

Grundsätzlich ist *„im Einzelfall ist zu ermitteln, welches Gewicht dem Belang des Lärmschutzes im Verhältnis zu den anderen berührten Belangen zukommt“*.

Im Hinblick auf die Grenze des potentiellen Abwägungsspielraums wird sinngemäß folgendes ausgeführt:

„...Sofern die Immissionen jedoch ein Ausmaß erreichen, das eine Gesundheits- oder Eigentumsverletzung (Art. 2 Abs. 2 Satz 1, Art. 14 Abs. 1 Satz 1 GG) befürchten lässt, was jedenfalls bei Werten unter 70 dB (A) tags und 60 dB (A) nachts nicht anzunehmen ist, ist die Grenze der gemeindlichen Abwägung erreicht...“

3.5 TA Lärm

Die Ermittlung und Beurteilung der Geräusche aus Gewerbe- und Anlagen erfolgt nach der TA Lärm [3], die dem Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sowie der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche dient. Sie gilt für Anlagen, die als genehmigungs- oder nicht genehmigungsbedürftige Anlagen den Anforderungen des BImSchG [1] unterliegen. Die TA Lärm legt unter Nr. 6.1 Immissionsrichtwerte fest, welche für unterschiedliche Nutzungen, entsprechend Baunutzungsverordnung (BauNVO) [6], in Tag- und Nachtwerte eingeteilt sind. Der Tageszeitraum umfasst die Zeit von 6 Uhr bis 22 Uhr (16 h), der Nachtzeitraum die Zeit von 22 Uhr bis 6 Uhr (8 h).

In der folgenden Tabelle sind die Immissionsrichtwerte der TA Lärm angegeben:

Tabelle 2: Immissionsrichtwerte gemäß Nr. 6.1 der TA Lärm

Buchstabe gemäß Nr. 6.1 TA Lärm	Gebietsbeschreibung	Abk. nach BauNVO	Tag 6 Uhr bis 22 Uhr	Nacht 22 Uhr bis 6 Uhr
a	Industriegebiete	GI	70 dB(A)	
b	Gewerbegebiete	GE	65 dB(A)	50 dB(A)
c	Urbane Gebiete	MU	63 dB(A)	45 dB(A)
d	in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	MI MD MK	60 dB(A)	45 dB(A)
e	in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungs- gebieten	WA	55 dB(A)	40 dB(A)
f	in reinen Wohngebieten	WR	50 dB(A)	35 dB(A)
g	in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten	SO	45 dB(A)	35 dB(A)

Anmerkung:

Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm entsprechen dabei überwiegend den Orientierungswerten des Bbl. 1 der DIN 18005-1 für Gewerbelärmeinwirkungen.

Besonderheiten Kerngebiet (MK):

Im Gegensatz zum Beiblatt 1 der DIN 18005-1 wird in der TA Lärm als Nutzungsart kein Kerngebiet (MK) aufgeführt. Unter Berücksichtigung der aktuellen Rechtsprechung ist ein Kerngebiet vielmehr wie ein Mischgebiet (MI) zu beurteilen.

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten (Maximalpegelkriterium). Ton- bzw. impulshaltige Geräusche sind mit Zuschlägen für Auffälligkeit bzw. Impulshaltigkeit zu versehen.

Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle (lauteste, ungünstigste) Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel L_r zudem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

Gemäß Nr. 6.6 der TA Lärm erfolgt die Zuordnung der Immissionsrichtwerte nach folgenden Richtlinien:

- ist für das entsprechende Gebiet ein Bebauungsplan vorhanden, so ist dieser zur Einteilung heranzuziehen,
- ist kein Bebauungsplan vorhanden, dann sind die entsprechenden Gebiete nach ihrer Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

Gemäß Nr. 6.5 der TA Lärm ist in Gebieten nach Nr. 6.1 Buchstabe e bis g³ der TA Lärm bei der Ermittlung der Beurteilungspegel die erhöhte Störwirkung von Geräuschen an Werktagen von 6 bis 7 Uhr und von 20 bis 22 Uhr durch einen Zuschlag von 6 dB(A) (Ruhezeitenzuschlag) auf die Teilpegel dieser Teilzeiten zu berücksichtigen.

Seltene Ereignisse:

Ergänzend gilt bei "seltenen Ereignissen", die an nicht mehr als zehn Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und nicht an mehr als an jeweils zwei aufeinanderfolgenden Wochenenden stattfinden nach Nr. 6.3, TA Lärm folgende Regelung:

" ...

Bei seltenen Ereignissen nach Nummer 7.2 betragen die Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben b bis f

- tags 70 dB(A)
- nachts 55 dB(A).

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen diese Werte

- in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstabe b am Tag um nicht mehr als 25 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 15 dB(A),
- in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben c bis f am Tag um nicht mehr als 20 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.

... "

Verkehrsgeräusche:

Zusätzlich gelten u.a. folgende besondere Regelungen im Hinblick auf die Berücksichtigung von Verkehrsgeräuschen:

- Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei der Ein- und Ausfahrt, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der Anlage entstehen, sind der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen.
- Geräusche des An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen sollen in Kur-, Wohn- und Mischgebieten in einem Abstand von bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit
 - sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen (und)
 - keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist (und)
 - die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV [4]) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

³ Bei der Angabe „... Buchstabe d bis f...“ handelt es sich um einen redaktionellen Fehler, richtig ist e bis g.

Diese betragen in Wohngebieten: tagsüber 59 dB(A) / nachts 49 dB(A)

Mischgebieten: tagsüber 64 dB(A) / nachts 54 dB(A)

3.6 Berechnungsverfahren

In Übereinstimmung mit der DIN 18005-1 [2] sowie TA Lärm [3] werden die mit den o.g. Orientierungs- bzw. Immissionsrichtwerten zu vergleichenden Beurteilungspegel L_r entsprechend folgenden Vorschriften und Richtlinien berechnet:

- Straßenverkehr: RLS-19 [8]
- Gewerbe-/Anlagenlärm: DIN ISO 9613-2 [17] u.a.

Die Berechnungen erfolgen dabei unter Verwendung des Programms Cadna/A^{2.1/}. Eine Konformitätserklärung gemäß DIN 45687 [28] liegt vor.

4 Schutzbedürftige Gebiete

4.1 Flächennutzung

Gemäß der DIN 18005-1 [2] sowie TA Lärm [3] sind bezüglich der Art der betroffenen baulichen Gebiete und Einrichtungen für die Anwendung der Orientierungswerte bzw. Immissionsrichtwerte die Festsetzungen in den Bebauungsplänen maßgeblich. Gebiete, für welche keine Festsetzungen bestehen, werden "entsprechend der Schutzbedürftigkeit" eingestuft.

Basierend auf einer örtlichen Einsichtnahme [e] erfolgt die Gebietseinstufung unter Berücksichtigung rechtskräftiger Bauungs-, hilfsweise Flächennutzungspläne sowie, falls erforderlich, anhand der "tatsächlichen Schutzbedürftigkeit". Dabei ergibt sich für das untersuchungsrelevante Gebiet folgende Situation:

Das relevante Baufeld liegt im räumlichen Umgriff des (in Ausstellung befindlichen) Bebauungsplanes "3. Änderung Schlossbergklinik", wobei als Art der baulichen Nutzung ein "Sondergebiet (SO)" festgesetzt werden soll [a]. Vor dem Hintergrund, dass es sich bei der geplanten Nutzung um ein Hotel handelt, ist von einer Schutzbedürftigkeit vergleichbar mit einem Mischgebiet oder einem Allgemeinen Wohngebiet auszugehen.

Im Hinblick auf die beabsichtigte Planung wird; nach Rücksprache mit dem LRA [h] innerhalb dieser Untersuchung bei der schalltechnischen Beurteilung von einer Schutzbedürftigkeit eines „Mischgebietes“ (MI) für das o.g. Baufeld ausgegangen.

Die Bebauung westlich des Plangebiets liegt im räumlichen Umgriff des rechtsgültigen Bebauungsplans „Stießberg“ der Marktgemeinde Oberstaufen. Als Art der baulichen Nutzung ist hierbei ein „Allgemeines Wohngebiet“ WA festgesetzt [f].

Die weitere Bebauung liegt nicht im Umgriff eines rechtsgültigen Bebauungsplans ist jedoch, mit Ausnahme des Immissionsortes IO17 Malas 4, der als Kurgebiet anzusehen ist im Flächennutzungsplan als Allgemeines Wohngebiet ausgewiesen, bzw. nach Rücksprache mit der Gemeinde einem Allgemeinen Wohngebiet gleichzustellen [f].

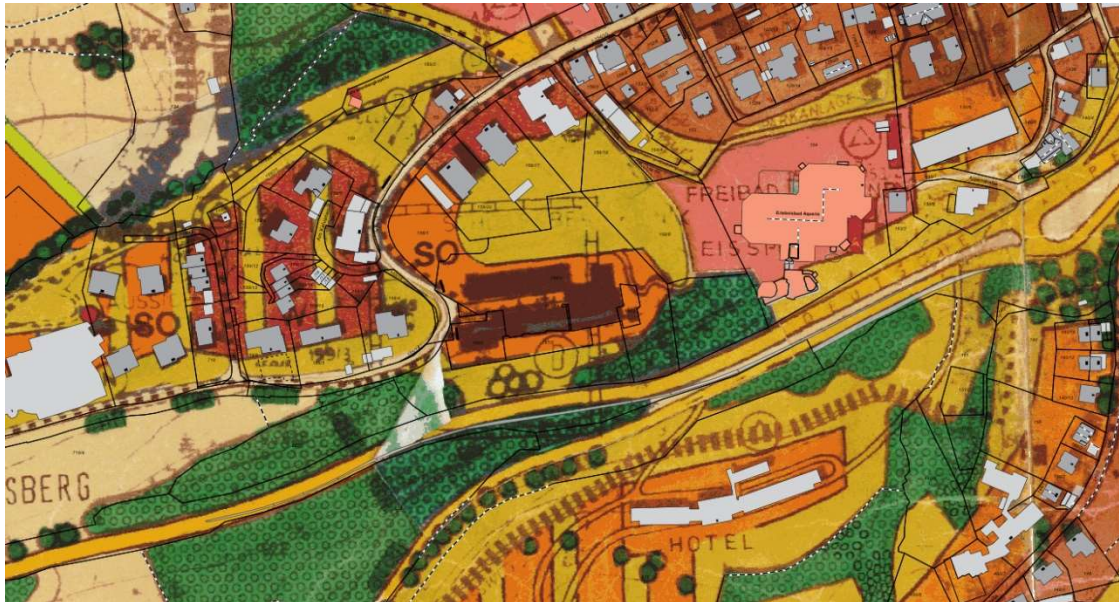


Abb. 5: Flächennutzungsplan des Markts Oberstaufen [f]

4.2 Immissionsorte

A) innerhalb des in Aufstellung befindlichen BPlans

Zur Beurteilung der schalltechnischen Situation werden basierend auf der vorliegenden Planung exemplarisch maßgebliche Immissionsorte herangezogen, die die geplante (Wohn-) Bebauung und insbesondere die entsprechenden Fassadenbereiche unter Berücksichtigung der Vorentwurfsplanung [b] charakterisieren. Nachfolgende Abbildung verdeutlicht die Lage der Immissionsorte am Hotel.

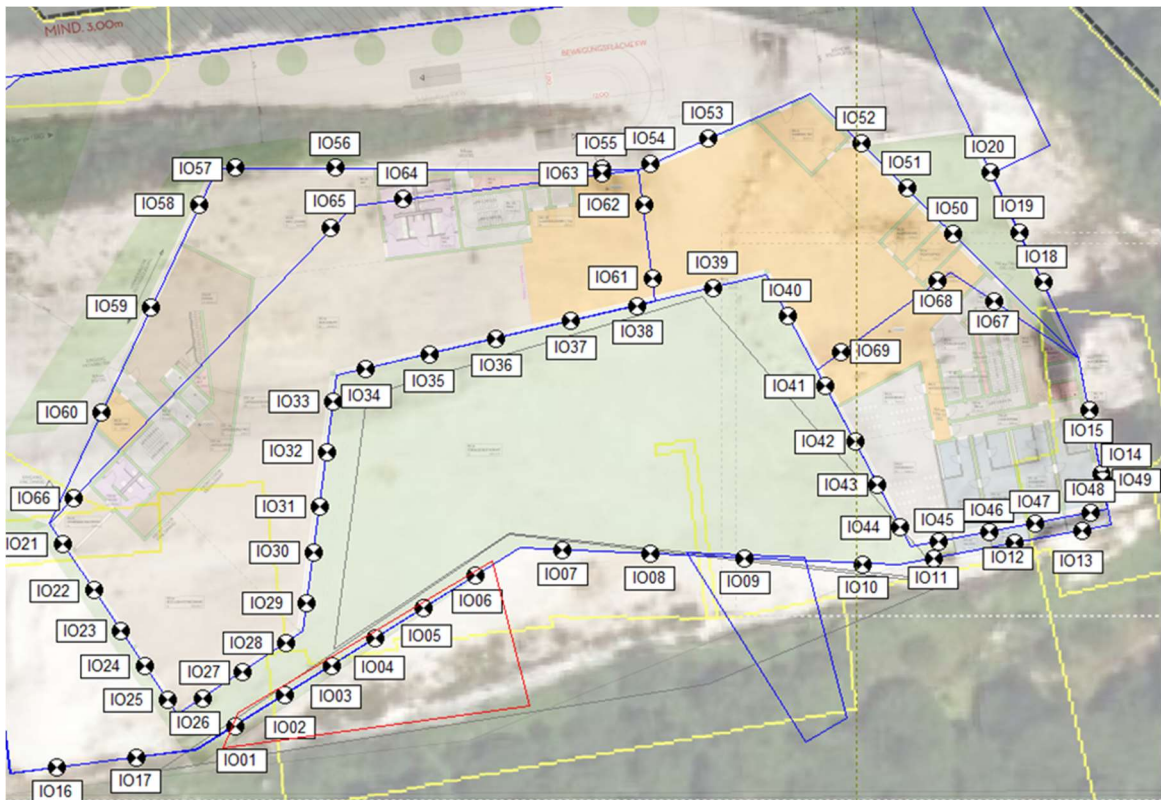


Abb. 6: Lage der Immissionsorte im Plangebiet Hotel

Anmerkungen:

1) Für die Beurteilung der schalltechnischen Situation durch Straßenverkehrslärm ist gemäß RLS-19 [8] bei Gebäuden der Aufpunkt jeweils in Höhe der Geschossdecke bzw. 0,2 m über Fensteroberkante des schutzbedürftigen Raumes anzunehmen. Für das Mitarbeiterwohnheim ist aufgrund der Abschirmwirkung des Hotels mit keinen Einwirkungen mehr zu rechnen und wird daher mittels einer Gebäudelärmkarte berücksichtigt.

B) außerhalb des in Aufstellung befindlichen BPlans

Zur Beurteilung der schalltechnischen Situation werden unter Berücksichtigung der vorliegenden Gebäude exemplarisch maßgebliche Immissionsorte herangezogen, die die nächstgelegene bestehende bzw. geplante oder zulässige (Wohn-)Bebauung charakterisieren. Nachfolgende Tabelle und Anhang 1 verdeutlicht die herangezogenen Immissionsorte.

Tabelle 3: maßgebende Immissionsorte im Untersuchungsgebiet

ID	Bezeichnung/Lage	Nutzung
IO01	Bergstraße 2 Nordost 1,OG	WA
IO02	Bergstraße 2 Nord 1,OG	WA
IO03	Bergstraße 2 Ost 2,OG	WA
IO04	Bergstraße 2 Südost 1,OG	WA
IO05	Schlossstraße 32 Süd	WA
IO06	Schlossstraße Nord	WA
IO07	Schlossstraße 32 b	WA
IO08	Mitarbeiterhaus Süd	MI

ID	Bezeichnung/Lage	Nutzung
IO09	Mitarbeiterhaus Ost	MI
IO10	Schlossstraße 25 1,OG NW	WA
IO11	Schlossstraße 25 DFF NW	WA
IO12	Schlossstraße 25 1,OG West	WA
IO13	Schlossstraße 25 DFF West	WA
IO14	Schlossstraße 25 Südwest	WA
IO15	Schlossstraße 25 Südost	WA
IO16	Schlossstraße 23 Süd	WA
IO17	Unterm Schloss 2	WA
IO18	Hädrichweg 6	WA
IO19	Malas 4	KU

Anmerkungen:

1) Für die Aufpunkte zur Beurteilung der schalltechnischen Situation aus Gewerbe- und Anlagenlärm wird für schutzbedürftige Räume die Mitte der Fensteröffnung gemäß Nr. A.1.3 TA Lärm [3], entsprechend der Einschätzung zum Ortstermin [e] herangezogen.

5 Schallemissionen

5.1 Gewerbe- und Anlagenlärm

5.1.1 Hotel

Die für die Schallemissionsansätze aufgeführten Nutzungszahlen, -häufigkeiten u. -zeiten basieren auf einem Konzept anhand von entsprechenden Vergleichsobjekten in Verbindung mit dem Vorliegenden Nutzungskonzept [c] im Zusammenhang mit dem Bauleitplan- und Genehmigungsverfahren. Insbesondere bei der Geräusentwicklung für den Zu- und Abfahrverkehr durch Gäste ist ggf. jedoch mit Schwankungen zu rechnen, die durch wechselnden Bedarf, Anforderung und Situation bedingt sind. Die angegebenen Schallemissionspegel können daher in Ausnahmefällen (z.B. "seltene Ereignisse") über- sowie vielfach auch unterschritten werden. Jedoch wird im Sinne von A1.2 TA Lärm [3] grundsätzlich von jeweils eher hohen bzw. maximalen Nutzungshäufigkeiten ausgegangen, um immissions-technisch somit eine obere Abschätzung ("worst case") anzugeben.

Folgende Emissionsquellen sind maßgeblich am (Teil-)Anlagenlärm beteiligt:

- An- und Abfahrten von betriebseigenen Pkw und Gäste-Kfz
- Geräuschemissionen durch An- und Abfahrten von Liefer-Lkw
- Geräuschemissionen durch den Betrieb stationärer Lüftungsgeräte
- Geräuschemissionen durch das Be- und Entladen von Liefer-Lkw
- Schallabstrahlung von Gastronomieflächen (insbesondere Außengastronomie)

- Schallabstrahlung aus Raucherbereichen
- Verkehrslärm durch An- und Abfahrten im öffentlichen Verkehrsraum

Die Schallemission von Fahrgeräuschen der Kraftfahrzeuge wird nach Rücksprache mit dem Landratsamt und im Sinne der betroffenen nach RLS-19 ermittelt.

Die Schallemission der Kfz in Verbindung mit der Abwicklung der Warenumschriftlichkeiten wird gemäß der Studie "Geräusche von Speditionen, Frachtzentren und Auslieferungslagern" des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz [12] bzw. nach einer Studie durch das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie [11] berechnet. Emissionskennwerte u.a. für Anlagen-Geräusche können einer Studie durch das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie [13] entnommen werden, bzw. wurden vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt. Zudem werden insbes. typische Spektren aus aufgeführten Literaturquellen herangezogen.

Allgemeine Angaben:

Hotel:

Betriebszeiten:	Hotel (Regel-)Arbeitszeit Montag bis Sonntag 06:30 - 01:00 Uhr Nachtschicht Hotel: Montag bis Sonntag 22:30 Uhr bis 07:00 Uhr Gastronomie: Restaurant: Montag bis Sonntag 06:30 Uhr bis 23:00 Uhr Restaurant: Terrassenbereich Innenhof 06:30 Uhr bis 23:00 Uhr Restaurant: Terrassenbereich West 11:00 Uhr bis 22:00 Uhr Bar / Fine dining: Montag bis Sonntag 14:00 Uhr bis 24:00 Uhr Bar (nur Hotelgäste) 24/7 Außenpool Montag bis Sonntag 10:00 Uhr bis 22:00 Uhr Fitnessstudio 24/7, Kurse nur von 08:00 Uhr bis 20:00 Uhr
Raucherbereiche:	Im Terrassenbereich enthalten
Zimmeranzahl:	160 Stück mit 320 Betten
Gastronomiefläche:	ca. 930 m ² inkl. Bar & Counters, Library tearoom, Restaurant/Frühstück (alle EG) und Fine dining
Seminar-/Veranstaltung:	ca. 150 m ² ggf. auch Teile der Gastroflächen
Warenanlieferung:	6 Lkw mit insgesamt 60 Paletten tagsüber zw. 07:00 Uhr und 20:00 Uhr 8 Transporter für Brötchen, Zeitungen etc. (davon 2 im Nachtzeitraum)
Kfz-Stellplätze TG	178 (für Gäste und Mitarbeiter)
KFZ-Stellplätze	22 (oberirdisch)
Mitarbeiter:	Insgesamt 90 gem. [c]

Lüftungs-/Kühlaggregate ca. 4 (Groß-)Lüftungsgeräte in den Technikbereichen des Hotels nebst diverser Ansaug- und Abluftöffnungen

Wohnungen:

Anzahl:	33 Wohneinheiten
Kfz-Stellplätze TG	22 in eigener TG
Kfz-Stellplätze	20 (oberirdisch)

Die Beurteilung der zu erwartenden Geräuschemissionen erfolgt gemäß o.g. Angaben in Verbindung mit dem vorgelegten Nutzungskonzept [c] tagsüber und nachts für einen üblichen Werktag unter jeweils hoher Auslastung.

A) Schallemissionen im Zusammenhang mit den Fahrbewegungen der TG

tagsüber/nachts (lauteste Nachtstunde zwischen 22-23 Uhr)

Zur Ermittlung der Schallemissionen aus der Tiefgarage werden gem. Kap. 8.3 in [10] bei Tiefgaragen bei denen sich das Tor am unteren Ende der Rampe befindet der Zu- und Abfahrverkehr außerhalb und auf der Tiefgaragenrampe nebst weiteren Schallquellen berücksichtigt.

Vorbemerkung:

Die Nachfolgenden Ansätze stellen lediglich die Angaben gem. der einschlägigen Rechenvorschriften dar, die im Sinne der Betroffenen hochgerechnet wurden. Die tatsächlichen Bewegungen insbesondere im Hinblick auf das Restaurant sind in der Realität voraussichtlich deutlich niedriger.

A1) PKW Fahrverkehr vor und auf der Tiefgaragenrampe

Insgesamt sind in der Tiefgarage 178 Stellflächen für Mitarbeiter des Hotels und Hotelbesucher vorhanden (siehe Lageplan 01). Bei den Ansätzen für die Gastronomie wird von etwa 28 Stellplätzen ausgegangen, im Tagzeitraum wird die Bewegungshäufigkeit gem. Parkplatzlärmstudie herangezogen, im Nachtzeitraum wird im Sinne der Betroffenen eine Bewegungshäufigkeit von 1,0 Bew./Stellplatz je Stunde (vollständige Abfahrt) berücksichtigt. Für Transportfahrten durch Mitarbeiter bzw. deren An- und Abfahrt wird nachfolgend von einer Bewegungshäufigkeit von 160 Fahrten tagsüber und insgesamt 45 Fahrten in der Nacht (davon 15 innerhalb der lautesten Nachtstunde) ausgegangen. Dies stellt eine oberste Abschätzung da, insbesondere, da die Regelschicht um 1:00 Uhr nachts endet (Küchenpersonal etc.) und die Nachtschicht bereits um 22:30 Uhr beginnt, sodass von keiner Fahrtendoppelung auszugehen ist. Darüber hinaus endet die Regelschicht eine Stunde nach dem der letzte Gastronomiebereich geschlossen ist, sodass hier ebenfalls keine Vermischung erfolgt. Die Fahrten der Hotelgäste und im Mitarbeiterwohnheim werden entsprechend der Parkplatzlärmstudie berücksichtigt.

Somit ergeben sich folgende Bewegungshäufigkeiten für die Tiefgaragenstellplätze:

Tabelle 4: Berechnung der Bewegungshäufigkeit pro Stunde: PKW Parkplätze Tiefgaragen:

Parkflächen	Stellplätze	Bew. gem. Tagsüber /nachts	Bew./h tagsüber /nachts
Stellplätze Hotel	160 Stellplätze (320 Betten)	358,4 / 25,6	22,4 / 19,2
Stellplätze Tagesgäste (u.a. Externe Restaurantkunden etc.)	28 Stellplätze* (Netto Gastraum Fläche: ca. 930 m ²)	372 / 28*	23,25/ 28**
Hotelmitarbeiter und Hotel-eigene Fahrzeuge	20 Stellplätze**	160 / 45	10 / 15
Summe Σ	208**	890,4/ 98,6	55,65 / 62,2
Stellplätze in TG des Mitarbeiterwohnheims	25 Stellplätze in Mitarbeiter Wohnheim	60 / 8	3,75 / 2,25
Summe Σ	25***	--	3,75 / 2,25

* Gem. [10] wäre bei einer Nettogastraumfläche von 930 m² 84-KFZ bedingt durch die Gastronomie (Ausflugsgaststätte) innerhalb der lautesten Nachtstunde anzusetzen. Entsprechend des Hotelbetriebs wird von etwa 1/3 Hotelfremder Gäste innerhalb der Gastronomiebereiche ausgegangen. Dies ist zulässig, da bedingt durch das Hotel, davon auszugehen ist, dass zum einen ein Großteil der Gastronomie Plätze durch Hotelgäste besetzt sind, zum anderen, Bereiche wie die Hotelbar etc. überwiegend nicht von Hotelfremden genutzt werden. Ferner wird tagsüber eine Öffnungszeit von 12 Stunden für hotelfremde Gäste berücksichtigt.

** es sind zur Zeit 178 Stellplätze geplant Im Sinne einer konservativen Abschätzung werden 208 Stellplätze berücksichtigt um bei geringer Auslastung des Hotels auch eventuelle Veranstaltungen zu berücksichtigen.

*** zur Zeit sind 22 Stellplätze in der TG des Mitarbeiterwohnheims geplant. Im Sinne einer konservativen Abschätzung werden jedoch 25 Stellplätze berücksichtigt.

Nach Rücksprache mit dem Landratsamt Oberallgäu [h] wird auf den Fahrwegen im Außenbereich des Hotels ein Lärmarmer Asphalt Typ DSH-V für Geschwindigkeitsbereiche zwischen 30-50 km/h berücksichtigt [h]. Im Sinne der Betroffenen erfolgt darüber hinaus die Berechnung des längenbezogenen Schalleistungspegels L'_{WA} für den Pkw-Fahrweg nach RLS-19 [8] unter Berücksichtigung der Steigung der Tiefgaragenrampe des Hotels (15%) und nachfolgender der Pkw-Bewegungen/h

- rund 55,65 Pkw-Bewegungen/h zw. (06:00 - 22:00 Uhr)
- rund 62,2 Pkw-Bewegungen/h zw. (22:00 - 23:00 Uhr, ungünstigste Nachtstunde)
- rund 3,75 Pkw-Bewegungen/h zw. (06:00 - 22:00 Uhr)
- rund 2,25 Pkw-Bewegungen/h zw. (22:00 - 23:00 Uhr, ungünstigste Nachtstunde)

Tabelle 5: Emissionsberechnung Fahrverkehr TG Ein- Ausfahrt

Parksuch- und Durchfahrverkehr (Fahrgassen FG)	Fahrbewegungen pro Stunde		Emissionspegel		längenbezogener Schall- leistungspegel	
	TG Fahrverkehr Pkw-Bew./h		TG Fahrverkehr $L_{m,E}$ in dB(A)		TG Fahrverkehr L'_{WA} in dB(A)	
	tagsüber	nachts	tagsüber	nachts	tagsüber	nachts
Tiefgarage Hotel						
TG Ein- Ausfahrt (vor der TG-Rampe)	55,65	62,2	--	--	63,3	63,8
TG Ein- Ausfahrt (auf der TG-Rampe)	55,65	62,2	--	--	64,3	64,8
Tiefgarage Mitarbeiter Wohnheim						
TG Ein- Ausfahrt (vor der TG-Rampe)	4	3	--	--	51,8	50,6

Im Rahmen der Immissionsprognose wird von einem für PKW-Fahrten (Pkw Motorstart + Abfahrt) typischen Oktav-Schalleistungspegelspektrum aus [13] ausgegangen, das auf die o.g. Schalleistungen normiert wird. Die modelltechnische Abbildung der o.g. Fahrwege erfolgt über Linienschallquellen mit einer Höhe von $H = 0,5$ m über Gelände.

A2) Öffnen und Schließen Tiefgaragentor

Es wird vorausgesetzt, dass ein ggf. geplantes Garagentor zum Einsatz kommt das dem Stand der Lärminderungstechnik entspricht. Für diesen Fall können die Geräusche durch Öffnungs- und Schließvorgänge des Tors schalltechnisch vernachlässigt werden und bleiben deshalb in vorliegender Prognose unberücksichtigt (s. hierzu auch Anmerkung S. 92 in [10]).

A3) Überfahren Regenrinne Tiefgaragenabfahrt

Für den Fall von erforderlichen Regenrinnen wird die "geräuscharme" Ausbildung der Abdeckung nach dem Stand der Lärminderungstechnik bzw. im Sinne eines vorausschauenden Schallschutzes vorausgesetzt. Gemäß Kap. 8.3.3 in [10] sind derart ausgeführte Regenrinnen aus immissionsschutztechnischer Sicht nicht relevant und können deshalb in der Prognose vernachlässigt werden.

A4) Schallabstrahlung über das geöffnete Tiefgaragentor

Gemäß Parkplatzlärmstudie kann die Schallabstrahlung über das geöffnete Garagentor [10] bei Ein- und Ausfahrten bei Toren die sich am unteren Ende der Rampe befinden vernachlässigt werden. Bei der Hotelgarage ist genau dies der Fall. Bei Mitarbeiterhaus wird es, gem. Kap. 8.3.2 [10] mit nachfolgenden flächenbezogenen Schalleistungspegel berücksichtigt:

$$L_{WA} \text{ „tags“} = 55,7 \text{ dB(A)}, L_{WA} \text{ „nachts“} = 53,5 \text{ dB(A)}$$

A5) Schallabstrahlung über geplante Lüftungsschächte der Tiefgarage

Zur natürlichen Lüftung der Tiefgarage sind Öffnungen als Lüftungsschächte/Wandöffnungen vorgesehen dabei wird für die Schallabstrahlung ein flächenbezogener Schallleistungspegel von tagsüber 68,8 dB(A) bzw. nachts von 68,9 dB(A) in Anlehnung an ein Tiefgaragentor angesetzt. Zusätzlich wird von Wetterschutzgittern mit mindestens 10 dB Schalldämmung auf den Öffnungen ausgegangen.

B) Schallemissionen auf den oberirdischen Stellplätzen

tagsüber/nachts (lauteste Nachtstunde zwischen 22-23 Uhr)

Insgesamt sind für das Wohnhaus 20 und das Hotel 22 oberirdische Stellplätze vorgesehen. Die Lärmemissionen der Bewohner des Wohngebäudes können hierbei entsprechend der Parkplatzlärmstudie berechnet werden.

Für die Oberirdischen Stellplätze des Hotels wäre gem. Parkplatzlärmstudie, unter Berücksichtigung der Stellplätze in der Tiefgarage von einer Bewegungshäufigkeit von insgesamt 2,88 Bewegungen tagsüber und 2,5 Bew. nachts bzw. bezogen auf 20 Stellplätze 0,2 Bewegungen pro Stellplatz und Stunde im Tagzeitraum und 0,15 Bewegungen pro Stellplatz und Stunde innerhalb der lautesten Nachtstunde auszugehen (etwa 12,5% von Stellplätze Hotel vgl. Tabelle 4).

Im Sinne einer konservativen Abschätzung wird tagsüber nachfolgend von einer Bewegungshäufigkeit von 1,5 pro Stellplatz und Stunde, entsprechend 33 Bewegungen am Tag für Hotelgäste und Restaurantgäste ausgegangen. Für den Nachtzeitraum wird zur Berücksichtigung von verspäteten Gästen, bzw. Abfahrten von Restaurantbesuchern die oberirdisch geparkt haben eine Bewegungshäufigkeit von 1,0 pro Stellplatz und Stunde ausgegangen.

Tabelle 6: Berechnung der Bewegungshäufigkeit pro Stunde: PKW Parkplätze oberirdisch:

Park-/ Durchfahrfläche	Stellplätze	Bew. pro Bezugsgröße* und Stunde	Bew./h
		tagsüber	tagsüber /nachts
Mitarbeiterparken	20 Stellplätze	0.4 Bew./ Stellplatz tags / 0.15 Bew / Stellplatz nachts	8 / 7
Stellplätze Hotel	22 Stellplätze Verteilt auf 3 Stellplatz- bereiche	1,5 Bew./ Stellplatz tags / 1 Bew / Stellplatz nachts	33 / 22

* Als Bezugsgröße dient die Anzahl der Stellplätze

Die Emissionsberechnung erfolgt nach dem „getrennten Verfahren“ gemäß 8.2.2 in [10]. Als Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde wird dabei von $L_{W0} = 63$

dB(A) ausgegangen. Als Zuschläge ergeben sich in diesem Fall für die Parkplatzart („Parkplätze an Wohnanlagen“) $K_{PA} = 0$ dB(A) und für die Impulshaltigkeit $K_I = 4$ dB(A).

Für den nun einzeln zu rechnenden Fahrweg ergibt sich für die Hotelstellplätze und die Wohnanlage ein Zuschlag für die Art der Fahrbahnoberfläche wird mit $K_{StrO}^* = -4$ dB(A) „DSH-V-Asphalt gem. RLS19“.

Für die Ein- und Ausparkflächen (s. oben) ergibt sich nach Kapitel 8.2.2.1, Formel 11b in [10] jeweils folgender flächenbezogener Schalleistungspegel L'_{WA} bzw. Schalleistungspegel L_{WA} :

Tabelle 7: nach [10] ermittelter flächenbezogener Schalleistungspegel bzw. Schalleistungspegel der Parkfläche (PKW Parkplätze oberirdisch)

Ein- und Ausparkfläche	flächenbezogener Schalleistungspegel L'_{WA}	Schalleistungspegel L_{WA}
	dB(A) tagsüber / nachts	dB(A) tagsüber / nachts
Parkflächen Wohnanlage		
20 oberirdische Stellplätze Wohnanlage**	52,3 / 48,1	76 / 71,8
Parkflächen Hotel Eingang		
6 oberirdische Stellplätze Hotel „Eingangsbereich“	55,8 / 54,1	76,5 / 74,8
8 oberirdische Stellplätze Hotel „Eingangsbereich“	57,4 / 55,6	77,8 / 76,0
2 oberirdische Stellplätze Hotel „Eingangsbereich“	57,5 / 55,7	71,8 / 71,0
6 oberirdische Stellplätze Hotel „westlicher Bereich“	57,5 / 55,8	76,5 / 74,8

** Die Stellplätze werden lediglich im Sinne einer extrem konservativen Abschätzung berücksichtigt, da diese Wohnungen zuzuordnen und daher als Sozialadäquat grundsätzlich nicht zu berücksichtigen sind.

Im Rahmen der Immissionsprognose wird von einem für PKW-Fahrten (Pkw Motorstart + Abfahrt) typischen Oktav-Schalleistungspegelspektrum aus [13] ausgegangen, das auf die o.g. Schalleistungen normiert wird. Die modelltechnische Abbildung der o.g. Ein- und Ausparkflächen erfolgt jeweils über gleichmäßig über den Pkw-Stellflächen verteilte Flächenschallquellen mit einer Höhe von $H = 0,5$ m über Gelände.

Für die Fahrgassen ergibt sich nach Kapitel 8.2.2.2 in [10] in Verbindung mit der RLS-19 folgender längenbezogener Schalleistungspegel L'_{WA} bzw. Schalleistungspegel L_{WA} :

Tabelle 8: nach [10] ermittelter flächenbezogener Schalleistungspegel bzw. Schalleistungspegel der Durchfahrfläche (PKW Parkplätze oberirdisch)

Park-/Durchfahrfläche	längenbezogener Schalleistungspegel L'_{WA}	Schalleistungspegel L_{WA}
	dB(A) tagsüber / nachts	dB(A) tagsüber / nachts
Fahrweg Wohnanlage	54,9 / 54,3	72,2 / 71,6
Fahrweg Hotel „Eingangsbereich“	60,9 / 59,2	81,5 / 79,8

Im Rahmen der Immissionsprognose wird von einem für PKW-Fahrten (Pkw Motorstart + Abfahrt) typischen Oktav-Schalleistungspegelspektrum aus [13] ausgegangen, das auf die o.g. Schalleistungen normiert wird. Die modelltechnische Abbildung der o.g. Ein- und Ausparkflächen erfolgt jeweils mittels, über den Parkbereich verteilte, Linienschallquellen mit einer Höhe von $H = 0,5$ m über Gelände.

C) Lkw-Fahrverkehr, Warenanlieferung:

tagsüber (z.B. 07:00 - 09:00 Uhr, 12:00 Uhr-14:00 Uhr und 16:00 Uhr bis 18:00 Uhr)

Am Prognose-Werktag werden gem. Betriebskonzepten [c] tagsüber 6 Lkw im Rahmen der Warenanlieferung für das Hotel berücksichtigt, sowie ein Lkw zum Abtransport von gewerblichem Müll (davon insgesamt maximal zwei innerhalb der Ruhezeiten).

C1) Lkw-Fahrweg:

Gemäß einer Studie durch das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie [11], Kap. 8.1.1, S. 16, kann für Lkw der Leistungsklasse ≥ 105 kW ein längenbezogener Schalleistungspegel von $L'_{WA,1h} = 63$ dB(A) bzw. für Lkw der Leistungsklasse < 105 kW von $L'_{WA,1h} = 62$ dB(A) für eine Lkw-Bewegung/h je Meter Fahrweg zum Ansatz gebracht werden. Im Folgenden wird jedoch keine Unterscheidung in Leistungsklassen vorgenommen und einheitlich pro Lkw von einem längenbezogenen Schalleistungspegel $L'_{WA,1h} = 66$ dB(A) je Meter Fahrweg und Stunde ausgegangen (vgl. hierzu auch Anmerkung Kapitel 8.1.1 in [11], entsprechend 2 Bewegungen pro Fahrzeug).

Hinweis: Dieser Ansatz ist noch immer deutlich konservativer, als eine Berechnung gem. RLS-19 unter Berücksichtigung der Steigung der Tiefgaragenrampe. Daher wird im Sinne einer konservativen Abschätzung o.g. Ansatz herangezogen.

Im Rahmen der Immissionsprognose wird von einem für Lkw-Fahrten typischen Oktav-Schalleistungspegelspektrum $L_{WA,OKT}$ (s. Basistabelle im Anhang) ausgegangen, dass auf die o.g. Schalleistung normiert wird. Die Emission (14 An- und Abfahrten, entspricht 2 Bewegungen pro Fahrzeug, erfolgen auf einem Fahrweg zwischen der Straße und der eingehausten Anlieferung) wird als Linienquelle in $H=0,5$ m ü.GOK abgebildet.

C2) Rangiervorgänge:

Die Rangiervorgänge finden innerhalb der Tiefgarage statt eine Abstrahlung kann daher im Bereich der Rampe vernachlässigt und ansonsten zusammen mit der Abstrahlung aus der TG abgebildet werden.

C3) Kühlaggregate von Liefer-LKW im Freien

Im Rahmen der Anlieferungen an das Hotels erfolgt über in die Tiefgarage in eine mit einem Tor verschließbare Anlieferungszone. Dementsprechend kann das Kühlaggregat vernachlässigt werden.

D) Schallabstrahlung über Lüftungsöffnungen der Tiefgarage

D1) Schalleistungspegel der Park- und Durchfahrflächen je Geschoss/

Parketaage:

tagsüber / nachts (lauteste, ungünstigste Nachtstunde, z.B. zw. 22-23 Uhr)

Basierend auf den Ergebnissen aus A) ergeben sich Nutzungshäufigkeiten

a) im Bereich der Tiefgarage ist von insgesamt 55,65 Bewegungen pro Stunde tagsüber und 62,2 Bewegungen pro Stunde nachts auszugehen.

Für die Park- und Durchfahrflächen werden dabei 98 Pkw-Stellplätzen (U2) bzw. 80 Pkw-Stellplätzen (U1) mit einer Fläche von ca. 2250 m² bzw. 2420 m² vorgesehen.

Die Bestimmung des Schalleistungspegels erfolgt nach dem „*zusammengefassten Verfahren*“ gemäß 8.2.1 in [10], getrennt für das erste und zweite Untergeschoss mit den dort jeweiligen Stellflächen.

Als Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde wird dabei von $L_{W0} = 63$ dB(A) ausgegangen. Als Zuschläge ergeben sich in diesem Fall für die Parkplatzart "Mitarbeiterparkplatz" $K_{PA} = 0$ dB(A) und für die Impulshaltigkeit $K_I = 4$ dB(A) (vgl. dazu [10], S. 86, Tab. 34). Weiterhin wird ein Zuschlag für die Art der Fahrbahnoberfläche K_{StrO} nach [10] bzw. mit $K_{StrO} = 0$ dB(A) für "asphaltierte Fahrgassen" berücksichtigt.

Für die vorgesehenen Park- und Durchfahrflächen innerhalb der Tiefgarage ergeben sich nach Kapitel 8.2.1, Formel 11a in [10] in Abhängigkeit der Einwirk-/Nutzungszeit folgende flächenbezogene Schalleistungspegel L''_{WA} bzw. Schalleistungspegel L_{WA} :

Tabelle 9: nach [10] ermittelte flächenbezogene Schalleistungspegel bzw. Schalleistungspegel der Park-/Durchfahrfläche EG des Parkhauses

Park-Durchfahrfläche	Einwirkzeit tags- über/ruhe/nachts	Schalleistungspegel
		L_{WA} dB(A) tagsüber/nachts
Parketage UG 2	540/420/60	86,7/87,2
Parketage UG 1	540/420/60	85,6/86,1

D2.1) Anlieferzone

Der Warenumschlag zwischen Lkw und Warenlager erfolgt in einer vollständig eingehausten per Tor verschließbaren Rampe innerhalb der Tiefgarage. Innerhalb der Prognose wird davon ausgegangen, dass der Warenumschlag mittels Paletten in das Gebäude erfolgt. Die schalltechnisch relevanten Arbeitsvorgänge zur Abschätzung des Innenpegels lassen sich hierbei vereinfachend wie folgt zusammenfassen:

- Bewegungen von Palettenhubwagen über die Ladebrücke
- sowie Bewegungen von Paletten zwischen Ladebordwand Lkw und Eingangsbereich des Lagers

Anmerkung:

Die weiteren Bereiche innerhalb des Hotels außerhalb der vollständig eingehausten Rampe sind u.E. im Hinblick auf die hiervon ausgehenden Geräuschemissionen (Bewegungen von Palettenhubwagen etc.) als eher unkritisch zu betrachten, da sie von massiven Stahlbetonwänden umgeben sind und werden innerhalb der vorliegenden Prognose deshalb nicht weiter berücksichtigt.

D2.2) Überfahrten der Ladebrücke:

Die Geräuschemissionen durch Be-/Entladungsvorgänge von Waren, wie beispielweise von Fleisch und Gemüse, treten bei der Anlieferungszone innerhalb des Gebäudes auf. Die Ware wird überwiegend auf Paletten angeliefert und in die Lager-/Tiefkühlräume transportiert.

Gemäß LfU-Studie [12] können für die hierbei entstehenden Geräuschemissionen folgende Schalleistungspegel mit hierfür typischen Frequenzspektren verwendet werden:

Tabelle 10: Emissionskennwerte für die Be-/Entladung Palettenhubwagen und entsprechend hierfür typische Frequenzspektren nach [12]

	Vorgang	zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Be-/Entladeereignis pro Stunde $L_{WAT,1h}$ [dB(A)]	exemplarisch gewähltes Frequenzspektrum
1	Palettenhubwagen über fahrzeugeigene Überladebrücke	88	gemäß [12] S. 49, Bild 11

Gemäß Prognoseansatz entstehen durch die Anlieferung bzw. den Abtransport von Waren täglich bis zu etwa 6 Transporte mittels Lkw. Für das mitgeführte Stückgut wird hierbei im Rahmen einer oberen Abschätzung von insgesamt 60 Paletten ausgegangen (davon bis zu 10 Paletten/Rollcontainer für Müll (z.B. Speisereste)). Somit ist von einem Gesamtwarenumschlag (beladen/Leerfahrt) auf der Überladebrücke von tagsüber $6 \times 2 \times 10 = 120$ Be-/Entladeereignissen/h (Paletten). Im Sinne einer konservativen Abschätzung wird darüber hinaus noch von 6 Paletten/Rollcontainern im Nachtzeitraum durch Transporte (z.B. Sprinter für Bäcker) $< 3,5$ to ausgegangen.

Dementsprechend ermitteln sich gemäß o.g. Ansätzen normiert auf jeweils eine Stunde folgende Schalleistungspegel je Be-/Entladeart:

Be- und Entladung:

Tagsüber /nachts

- für 120 Bewegungen / 1h über Ladebordwand: ca. $L_{WA,1h} = 108,8$ dB(A)

- für 12 Bewegungen / 1h über Ladebordwand: ca. $L_{WA,1h} = 98,8$ dB(A)

D2.3) Abstrahlungsrelevanter Innenpegel:

(abstrahlungsrelevanter) Innenpegel L_I :

Aus der Grundfläche der Einhausung ergibt bei einer durchschnittlichen Höhe von 4 m ein Volumen von etwa 350 m^3 . Aus Formel 6 der VDI 2571 [20]

$$L_I \approx L_W + 14 * 10 * \lg \frac{T}{V}$$

berechnet sich somit der abstrahlungsrelevante Innenpegel unter Zugrundelegung einer mittleren Nachhallzeit von $T = 1,2$ s zu:

$L_I \approx 99$ dB(A) tagsüber

$L_I \approx 89$ dB(A) nachts

D2.4) Schalldämmung der Umfassungsbauteile:

Die innenliegenden Lärmquellen wirken über Umfassungsbauteile sowie im Wesentlichen über Zuluft- und Abluftöffnungen, offene Fenster, Verglasungen, Tore etc. auf die außenliegende Umgebung ein. Eine Einwirkung über die massiven Umfassungsbauteile (Wände 24 cm Stahlbeton) ist im Rahmen einer Untersuchung eher als untergeordnet einzustufen. Somit verbleiben folgende abstrahlungsrelevante Bauteile:

Tore:

Für das Tor wird ein wärme gedämmtes Schallschutz-Rolltor mit einer Schalldämmung der Tore von $R_w = 32$ dB berücksichtigt.

D2.5) Abgestrahlte flächenbezogene Schalleistungspegel L''_{WA} :

Gemäß VDI 2571 [20] lässt sich die von den o.g. berücksichtigten (relevanten) Umfassungsbauteilen nach außen abgestrahlte Schalleistung (abstrahlungsrelevanter Schalleistungspegel) bei Rechnung in einzelnen Frequenzbereichen wie folgt ermitteln:

$$L_{WA} = L_i - R' - 6 + 10 \lg(S / S_0)$$

mit L_i : Innenpegel

R' : Schalldämm-Maß der transparenten Bauteile (geringstes Schalldämm-Maß)

S_0 Bezugsgröße 1m^2 , S ist die relevante abstrahlende Fläche.

Unter Berücksichtigung der o.g. Parameter ergeben sich damit nachfolgende Schallemissionen der schallabstrahlungsrelevanten Umfassungsbauteile nebst Einwirkzeiten:

Tabelle 11: abgestrahlte Schalleistung über relevante Außenbauteile des Betriebsgebäudes

Bezeichnung/ Lage	Öffnungs- zustand	Einwirkzeit	Fläche	Schall- dämm-Maß $R_{w,R}$ (Rechenwert) in dB	flächenbez. Schalleis- tung L''_{WA} in dB(A) tagsüber/nachts	Schall-leis- tung L_{WA} in dB(A) tagsüber/nachts
		in min tagsüber/nachts				
Bereich Anlieferung						
Rolltor Anlieferung	zu	60 min / 60 min	≈ 30	32	62,5 / 52,5	76,8 / 66,8

Im Rahmen der Immissionsprognose wird von einem für Handhubwagen typischem Oktav-Schalleistungspegelspektrum ausgegangen, das auf den oben genannten flächenbezogenen Schalleistungspegel normiert wird.

Somit ergibt sich für die Parketauge UG 1 ein Gesamtschalleistungspegel (unter Berücksichtigung der Anlieferungszone von 86,2 dB(A) tagsüber und 86,2 dB(A) nachts.

D3) Innenschallpegel je Geschoss/Parketauge:

Tagsüber/nachts (lauteste, ungünstigste Nachtstunde, z.B. zw. 22-23 Uhr)

Ausgehend vom unter Abschnitt D1 und D2) ermittelten Schalleistungspegel für die Park- und Durchfahrfläche je Geschoss/Etage kann nun der mittlere Innenschallpegel L_i gemäß VDI 2571 [20] unter Diffusfeldbedingungen näherungsweise abgeschätzt werden. Hierzu ist zunächst die äquivalente Absorptionsfläche A zu bestimmen. Hierzu sind Angaben zu den Flächengrößen S der Umfassungsbauteile notwendig.

Die äquivalente Absorptionsfläche A berechnet sich zu:

$$A = \sum_{i=1}^n \alpha_i \times S_i \quad \text{in} \quad [m^2]$$

wobei: α_i : Absorptionskoeffizient der Begrenzungsfläche bzw. des
 Umfassungsbauteils
 S_i : Teilflächen der Begrenzungsflächen bzw. Umfassungsbauteile

Die Planungen sehen vor, die Tiefgarage mit überwiegend z.T. großen Lüftungsöffnungen zu gestalten, die sich näherungsweise als "offenen" Fassaden beschreiben lassen. Die weiteren Umfassungsbauteile sollen vorwiegend aus Beton o.ä. massiven Bauteilen bestehen. In der Prognose wird von nachfolgenden Absorptionskoeffizienten ausgegangen:

- Betonflächen: $\alpha = 0,03$
- offene Fassadenflächen: $\alpha = 1$
- Tektalan A2 ≥ 50 mm $\alpha = 0,8$

Anmerkung:
 weitergehende schallabsorbierende Maßnahmen zur Minderung des Innenpegels sind derzeit nicht geplant bzw. werden nicht weiter berücksichtigt.

Gemäß der vorliegenden Planung lassen sich für die verschiedenen Bereiche der Tiefgarage in etwa folgende Flächengrößen der Umfassungsbauteile ermitteln:

Tabelle 12: Flächengrößen S der Umfassungsbauteile, Materialeigenschaften für Parketage UG1 + UG2

Umfassungsbauteil	Material	Flächengröße S in [m²]
Parketage U1		
Boden	Beton o.ä.	≈ 2250
Decke	Tektalan A2 >50 mm	≈ 1900
Nordfassade	Beton o.ä.	≈ 140
Ostfassade		≈ 85
Südfassade		≈ 210
Nordfassade	offene Bereiche (z.B. Abluftöffnungen)	≈ 49
Ostfassade (inkl. Ein-/Ausfahrt)		≈ 31
Südfassade		--
Westfassade		≈ 9,9
Parketage U2		
Boden	Beton o.ä.	≈ 2420
Decke	Tektalan A2 >50 mm	≈ 1600
Nordfassade	Beton o.ä.	≈ 190
Ostfassade		≈ 95
Südfassade		≈ 210
Westfassade		≈ 30

Mit den getroffenen Annahmen berechnet sich damit näherungsweise eine äquivalente Absorptionsfläche innerhalb der Etage U1 von rd. $A = 1690,5 \text{ m}^2$ und innerhalb der Etage U2 von rd. $A = 1.368 \text{ m}^2$

Unter Anwendung der Formel nach VDI 2571 [20]:

$$L_I = L_W + 10 \lg\left(\frac{4}{A}\right) \text{ dB}(A)$$

lässt sich damit ein Innenpegel von $L_I = 59,9 \text{ dB}(A)$ tagsüber und $60,0 \text{ dB}(A)$ nachts für U1 und $61,4 \text{ dB}(A)$ tagsüber bzw. $61,9 \text{ dB}(A)$ nachts für U2 ermitteln. Für die Ebene U2 sind dabei keine Lüftungsöffnungen vorgesehen, eventuelle Öffnungen werden durch Ansatz einer um das 4-fache vergrößerten Abstrahlung von U1 ersetzt.

Bei der Abstrahlung wird dabei in Anlehnung an die Parkplatzlärmstudie ein für "offene" Parkhäuser typisches Oktav - Pegelspektrum verwendet (vgl. [10], S. 70) und auf die entsprechenden Innenpegel normiert.

D4) Schalldämm-Maß der Umfassungsbauteile:

Eine nennenswerte Abstrahlung der unter Abschnitt D3) ermittelten Innenpegel L_I in die Umgebung erfolgt im vorliegenden Fall vorwiegend über die als "offen" geplanten Belüftungsöffnungen sowie das Tiefgaragentor. Für die berücksichtigten (relevanten) abstrahlenden Bauteile werden folgende Mindestwerte für das bewertete Schalldämm-Maß R_w (Rechenwert) angesetzt:

- "offene" Fassadenflächen (TG-Rampe): $R_w = 0 \text{ dB}$
- "offene" Fassadenflächen (Abluftöffnungen mit Wetterschutzgitter): $R_w = 10 \text{ dB}$

Die restlichen Umfassungsbauteile sollen dagegen massiv, vorzugsweise aus Beton, erstellt werden. Für die Bereiche kann die Abstrahlung von innenliegenden Geräuschen u.E. infolge der hohen Bau-Schalldämm-Maße

massive Umfassungsbauteile (Stahlbeton o.ä.): $R_{w,R} > 50 \text{ dB}$

unberücksichtigt bzw. vernachlässigt werden.

D5) Abgestrahlte Schalleistung je Geschoss/Parketage:

nachts (lauteste, ungünstigste Nachtstunde, z.B. zw. 22-23 Uhr)

Gemäß VDI 2571 [20] lässt sich die von den o.g. berücksichtigten (relevanten) Umfassungsbauteilen nach außen abgestrahlte Schalleistung (abstrahlungsrelevanter Schalleistungspegel) bei Rechnung in einzelnen Frequenzbereichen wie folgt ermitteln:

$$L_{WA} = L_i - R' - 6 + 10 \lg(S / S_0)$$

mit L_i : Innenpegel

R' : Schalldämm-Maß der transparenten Bauteile (geringstes Schalldämm-Maß)

S_0 Bezugsgröße 1m², S ist die relevante abstrahlende Fläche.

Unter Berücksichtigung der o.g. Parameter ergeben sich damit nachfolgende Schallemissionen der schallabstrahlungsrelevanten Umfassungsbauteile nebst berücksichtigten Einwirkzeiten, wobei im Sinne einer konservativen Abschätzung eine weitgehende Durchgehende Öffnung der Nordfassade mit Wetterschutzgittern berücksichtigt wird:

Tabelle 13: abgestrahlte Schalleistung über relevante Außenbauteile des Parkhauses

Bezeichnung/ Lage	Öffnungszustand	Einwirkzeit	Fläche m ²	Schalldämm-Maß R_w dB	flächenbez. Schalleistung L''_{WA} dB(A) tagsüber/ nachts	Schalleistung L_{WA} dB(A) tagsüber/ nachts
		Tagsüber/ ruhe/ nacht min				
Parkdeck UG 1						
Süd	Wetterschutzgitter	540/420/60	≈ 203	10	43.9 / 44.0	68.7 / 68.8
Ost	Wetterschutzgitter		≈ 42	10	43.9 / 44.0	60.1 / 60.2
West	offen		≈ 30	0	53.9 / 54.0	67.0 / 67.1
Parkdeck UG 2						
In der Öffnung Nord, von UG1 enthalten						

Die Emissionsansätze für die berücksichtigten Abstrahlflächen werden im Berechnungsmodell jeweils über horizontale bzw. vertikale Flächenquellen im Bereich der Öffnungsquerschnitte abgebildet.

Die o.g. Emissionsansätze für die Abstrahlgeräusche der Anlieferung werden im Berechnungsmodell über eine vertikale Flächenquelle abgebildet.

E) Gebäudetechnische Anlagen:

tagsüber / nachts

Für die umliegende schutzbedürftige Nachbarschaft sind u.a. ggf. erforderliche Fort- und Außenluftöffnungen (Geräusch Ventilator, druckseitig abstrahlungsrelevant) schalltechnisch relevant. Im Rahmen einer oberen Abschätzung wird von einem kontinuierlichen Betrieb aller gebäudetechnischen Anlagen, mit Ausnahme der Küchenabluft ausgegangen.

E1) Hotel:

Bei den Geräten stehen zum jetzigen Zeitpunkt weder die Hersteller noch die genaue Positionierung fest. Im Rahmen einer obersten Abschätzung wird daher von nachfolgenden kontinuierlichen Schalleistungspegeln ausgegangen.

Tabelle 14: schalltechn. Kennwerte der maßgeblichen gebäudetechnischen Anlagen des Hotels

Nr.	Anlage / Position	zeitlich gemittelter Schalleistungspegel tagsüber/nachts [dB(A)]	exemplarisch gewähltes Frequenzspektrum
1	Abluft Hauptlüftung 4x	75 / 65	gemäß eigener Messungen
2	Abluft Küche Wand	70 / 55	
3	Abluft über 6.OG 1x	70/70	
4	Abluft über 6.OG 1x	70/60	
5	Küchenabluft über Dach Nord	70/60	
6	Küchenabluft über Dach Süd	70/70	
7	Abluft-/Zuluftöffnungen 2.UG Technikzentrale 4 Stück	70/70	
8	Zuluft-Türme Hauptlüftung 2 x	65 / 55	
9	Abluft-Türme Hauptlüftung 2x	65 / 55	
10	Zulfutturm Süd	70/70	
11	Abstrahlung weitere Technikbereiche 2.OG 3x	70/70	

E2) Abgestrahlte flächenbezogene Schalleistungspegel L''_{WA} :

Darüber hinaus sind noch flächenhafte Quellen z.B. größere Lüftungsöffnungen und eingehauste Aggregate (hier insbesondere die Kältemaschine) zu berücksichtigen.

Dabei wird für die Technikzentrale im 6.OG von einem Abstrahlungsrelevanten Innenpegel von 75 dB(A) tagsüber und 65 dB(A) nachts ausgegangen.

Die Kältemaschine hat gem. Herstellerangaben, unter Berücksichtigung der Schallschutzhaube einen Schalleistungspegel von 66 dB(A). Im Sinne einer konservativen Abschätzung und zur Berücksichtigung des in dieser Einhausung ebenfalls vorhandenen Notstromaggregats von einem abstrahlungsrelevanter Innenpegel von 80 dB(A), mit einer Nachtabsenkung von 10 dB(A) ausgegangen.

Gemäß VDI 2571 [20] lässt sich die von den Umfassungsbauteilen bzw. Öffnungen nach außen abgestrahlte Schalleistung (abstrahlungsrelevanter Schalleistungspegel) bei Rechnung in einzelnen Frequenzbereichen wie folgt ermitteln:

$$L_{WA} = L_i - R' - 6 + 10 \lg (S / S_0)$$

mit

L_i : Innenpegel

R' : Schalldämm-Maß der transparenten Bauteile (geringstes Schalldämm-Maß)

S_0 Bezugsgröße 1m², S ist die relevante abstrahlende Fläche.

Unter Berücksichtigung der o.g. Parameter ergeben sich damit nachfolgende Schallemissionen der schallabstrahlungsrelevanten Umfassungsbauteile nebst Einwirkzeiten:

Tabelle 15: abgestrahlte Schalleistung über relevante Außenbauteile des Betriebsgebäudes

Bezeichnung/ Lage	Öffnungs- zustand	Einwirkzeit	Fläche	Schall- dämm-Maß	flächenbez. Schalleis- tung L''_{WA}	Schall-leis- tung
		in min				
tagsüber/ruhe- zeit/nachts						
Technikabstrahlung						
Abstrahlung Hauptlüftung 5.OG	Festverglasung	540 min / 420 / 60 min	≈ 160	40	41.62 / 31.6	63.7 / 53.7
Technik-Einhau- sung UG1 nach oben offen	offen	540 min / 420 / 60 min	≈ 34	0	74.0 / 64.0	89.4 / 79.4

* vgl. Ruhezeiten gem. TA-Lärm an Sonn- und Feiertagen

F) Schallabstrahlung durch Außengastronomie /Freiflächen.

tagsüber / nachts

Vorbemerkungen

Im Rahmen einer oberen Abschätzung wird für den Tagzeitraum eine Vollauslastung der Außengastronomie gemäß Planunterlagen [b], [c] (alle Plätze sind besetzt) angenommen. Dabei haben die Bereiche der Außengastronomie (Restaurant, Cafe und Wellness) gemäß Nutzungskonzept [c] im Tagzeitraum je nach Nutzung von 06:30 Uhr bis 22:00 Uhr geöffnet. Im Sinne einer obersten Abschätzung wird jedoch teilweise auch eine Öffnung innerhalb der lautesten Nachtstunde berücksichtigt.

F1) Abstrahlungsrelevante flächenbezogene Schalleistungspegel :

Da teilweise Überlappungen zwischen Wellness- und Restaurantnutzung vorliegen und diese einer gehobenen Hotelnutzung dienen sollen wird ein flächenbezogener Schalleistungspegel von 60 dB(A) gemäß „Sächsischer Freizeitlärmstudie“ [16] in Anlehnung an ein Gartenrestaurant herangezogen. Darüber hinaus wird für den Außenpool der Ansatz gem. VDI 3770 für „Erwachsenen Schwimmbecken“ von einem flächenbezogenen Schalleistungspegel von 65 dB(A) und 62 dB(A) für die Liegewiese im Osten herangezogen.

Die Raucherbereiche sind in der Außengastronomie enthalten. Für die Wellnessterrasse wird ebenfalls eine flächenbezogene Schalleistung von 60 dB(A) berücksichtigt, da dies aufgrund der Größe (> 550 m²) dauerhaft mehr als 110 Personen entspricht, wenn die Hälfte davon in normaler Lautstärke (65 dB(A) pro Person) spricht).

Tabelle 16: abgestrahlte Schalleistung der "Außenbereiche"

Nr.	Bezeichnung (Geräuschquelle)	Emissionskenngröße flächenbez. Schalleistungspegel L_{WA} dB(A) tagsüber	Einwirkzeit (HH:MM - HH:MM)	exemplarisch herangezogenes Frequenzspektrum
1	Außengastronomie (Restaurant / Terrasse)	≈ 60 dB	06:00 Uhr bis 24:00 Uhr	„Emissionsspektren von Publikumsgeräuschen, Hintergrundmusik“ [16]
2	Terrasse Wellness	≈ 60 dB	07:00 Uhr bis 23:00 Uhr	„Emissionsspektren von Publikumsgeräuschen, Hintergrundmusik“ [16]
3	Außenpool	≈ 65 dB	07:00 Uhr bis 24:00 Uhr	Männerstimme gem. [16]
4	Liegewiese Ost	≈ 62 dB	08:00 Uhr bis 22:00 Uhr	Männerstimme gem. [16]
5	Restaurant Nord/West	≈ 60 dB	09:00 Uhr bis 22:00 Uhr	Emissionsspektren von Publikumsgeräuschen, Hintergrundmusik“ [16]

*zur Berücksichtigung von Rauchern wird ein kontinuierlicher Betrieb der Innenhofterrasse des Restaurants angesetzt. Darüber hinaus werden die geplanten Öffnungszeiten der weiteren Bereiche im Sinne einer konservativen Abschätzung länger angesetzt, als gem. Betriebskonzept angegeben.

Die o.g. Emissionsansätze für die entsprechenden Gäste werden im Berechnungsmodell jeweils über Flächenquellen mit einer relativen Höhe von H = 1,5 m abgebildet. Für den Pool wird von einer Höhe von 0,5 m über der Wasseroberfläche ausgegangen.

G) Schallabstrahlung über die weiteren Außenwände des Gebäudes.

tagsüber

Für die Schallabstrahlung aus dem Restaurant sowie dem Fitnessbereich wird, im Sinne einer sehr konservativen Abschätzung, von einem Abstrahlungsrelevanten Innenpegel von 80 dB(A) ausgegangen (vgl. Arbeitsstättenrichtlinie). Bei der Küche wird ebenfalls von einem Innenpegel von 80 dB(A) ausgegangen. Ferner wird im Sinne der Betroffenen ein kontinuierlichen Betrieb angesetzt.

G1) Schalldämmung der Umfassungsbauteile:

Die innenliegenden Lärmquellen wirken über Umfassungsbauteile sowie im Wesentlichen über Zuluft- und Abluftöffnungen, offene Fenster, Verglasungen, Tore etc. auf die außenliegende Umgebung ein. Eine Einwirkung über die massiven Umfassungsbauteile (Wände 24 cm Stahlbeton) ist im Rahmen einer Untersuchung eher als untergeordnet einzustufen. Somit verbleiben folgende abstrahlungsrelevante Bauteile:

Verglasungen:

Für die Verglasungen in den öffentlichen Bereichen (Restaurant etc.) wird ein Schalldämmung von mindestens $R_w = 35$ dB berücksichtigt. Für die Verglasung in der Küche und der Nordwestseite des Restaurants wird eine Schalldämmung von mindestens $R_w = 40$ dB berücksichtigt

G2) Abgestrahlte flächenbezogene Schalleistungspegel L''_{WA} :

Gemäß VDI 2571 [20] lässt sich die von den o.g. berücksichtigen (relevanten) Umfassungsbauteilen nach außen abgestrahlte Schalleistung (abstrahlungsrelevanter Schalleistungspegel) bei Rechnung in einzelnen Frequenzbereichen wie folgt ermitteln:

$$L_{WA} = L_i - R' - 6 + 10 \lg(S / S_0)$$

mit L_i : Innenpegel

R' : Schalldämm-Maß der transparenten Bauteile (geringstes Schalldämm-Maß)

S_0 Bezugsgröße 1m^2 , S ist die relevante abstrahlende Fläche.

Unter Berücksichtigung der o.g. Parameter ergeben sich damit nachfolgende Schalleistungen der schallabstrahlungsrelevanten Umfassungsbauteile nebst Einwirkzeiten:

Tabelle 17: abgestrahlte Schalleistung über relevante Außenbauteile des Betriebsgebäudes

Bezeichnung/ Lage	Öffnungszustand	Einwirkzeit in min tagsüber/ruhezeit/nachts	Fläche m ²	Schalldämm-Maß $R_{w,R}$ (Rechenwert) in dB	flächenbez. Schalleistung L''_{WA} in dB(A) tagsüber/nachts	Schallleistung L_{WA} in dB(A) tagsüber/nachts
Abstrahlung Hotel weitere Bereiche						
Verglasung Küche und Barbereich	zu	540 min / 420 / 60 min	≈ 140	40	43.5 / 43.5	65.0 / 65.0
Verglasung Restaurant Süd	zu	540 min / 420 / 60 min	≈ 225	35	45.7	68.0
Restaurantbereich Süd offene Türen	offen	540 min / 420 / 0 min	≈ 8	0	74.0 / --	82.9
Verglasung Restaurant Innenhof zur Terrasse	offen	540 min / 420 / 60 min	≈ 93*	0	71.0	90.7
Verglasung Wellness	zu	540 min / 420 / 60 min	≈ 375	35	52.3	78,0
Wellness Tür öffnen zu Terrasse I	offen	540 min / 420 / 0 min	≈ 14	0	74.0 / --	85.4
Wellness Tür öffnen zu Terrasse I	offen	540 min / 420 / 0 min	≈ 10	0	74.0 / --	84.3
Offener Bereich Schwimmbad	offen	540 min / 420 / 60 min	≈ 22	0	74.0 / 64.0	87.4 / 77.4
Wellness Saunabereich offen	offen	540 min / 420 / 0 min	≈ 16	0	74,0 / --	86,2 / --

* es wird davon ausgegangen dass die die Hälfte der Fenster geöffnet sind, daher wird ein Abschlag von 3 dB auf den abstrahlungsrelevanten Innenpegel vorgenommen

Im Rahmen der Immissionsprognose wird von einem für typischem Oktav-Schalleistungsspektrum entsprechend „Männerstimme“ ausgegangen, das auf den oben genannten flächenbezogenen Schalleistungspegel normiert wird. Die o.g. Emissionsansätze für

die Abstrahlgeräusche der Anlieferung werden im Berechnungsmodell über eine vertikale Flächenquelle abgebildet.

H) Weitere Anlieferung Zeitungen, Post u.ä.

tagsüber

Im Rahmen der Anlieferung von frischen Post u.ä. wird im Rahmen einer oberen Abschätzung von bis zu 12 Kleintransportern (z.B. Sprinter) pro Tag (davon 3 innerhalb der Ruhezeit) ausgegangen. Hierbei werden Fahrzeuge mit zul. Gesamtgewicht $\leq 3,5$ to angesetzt, die vor der Lobby kurz abgestellt werden um die Ware per Hand zu entladen sowie anschließend davon zu fahren. U.E. nach kann die dabei entstehende Geräuschsituation als ein Pkw-Fahrweg nach dem „*getrennten Verfahren*“ gemäß 8.2.2 in [10] mit 2 Bewegungen je Beurteilungszeitraum abgebildet werden. Dabei sind über die entsprechenden Zuschläge (Parkplatzart und Impulzzuschlag) Vorgänge wie Türen schließen, Be-/Entladegeräusche (z.B. „unter Verwendung von Einkaufswagen“) sowie Fahrzeug abstellen und Motorstart/Abfahrt zu berücksichtigen.

Der Fahrweg wird gemäß RLS 19 [10] als Linienquelle in $H=0,5$ m ü.Gel. und einem typ. Oktavspektrum ([13]) abgebildet, das auf die längenbezogene Schalleistung $L'_{WA} = 45,8$ dB(A) normiert wird.

Die Parkvorgänge (24 Bewegungen am Tage): Abstellen und Abfahrt sowie Be-/Entladen werden als Flächenschallquelle vor dem Haupteingang abgebildet, wobei für eine Bewegung pro Stunde mit $L_{W0} = 63$ dB(A) sowie mit den Zuschlägen $K_{PA} = 3$ dB(A) (Parkplatzart: in Anlehnung Einkaufszentrum) und für die Impulshaltigkeit $K_I = 4$ dB(A) eine Schalleistung von $L_{WA,1h} = 73$ dB(A) berechnet wird (1 Fahrzeuge je angesetzter Stunde).

Im Rahmen der Immissionsprognose wird hierbei von einem für Kfz-Fahrten (Motorstart und Abfahrt etc.) typischen Oktav-Schalleistungspegelspektrum ausgegangen, das jeweils auf die o.g. Schalleistungen normiert wird.

5.1.2 Einwirkungen auf das Plangebiet aus „Aquaria-Erlebnisbad“

Im Osten des Plan-/Baugebiets, in ca. 35 m Entfernung (Luftlinie), beginnt das Gebiet des *Aquaria-Erlebnisbads*.

Nach Rücksprache mit dem Betreiber [i] sind keine Immissionsrelevanten Gebäudetechnischen Anlagen vorhanden und eine Nutzung der Außenbereich findet ausschließlich im Tagzeitraum statt. Daher kann die Einwirkung auf das Hotel als untergeordnet betrachtet werden.

Nach Rücksprache mit dem Landratsamt kann eine Einwirkung des Bades auf die geplante Bebauung ebenfalls vernachlässigt werden, da der Vorgängerbau in seiner Eigenschaft als Klinikgebäude deutlich (15 dB(A) niedrigere Immissionsrichtwerte) schutzbedürftiger war.

Als Vorbelastung für die Nachbarschaft wird es im Tagzeitraum (Öffnungszeiten bis 22 Uhr gem. Website) mit um 6 dB(A) reduzierten Immissionsrichtwerten in der Nachbarschaft herangezogen.

5.1.3 Anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Straßen

Gemäß TA Lärm Kap. 7.4 ist das erhöhte Verkehrsaufkommen auf öffentlichen Verkehrswegen (gemäß TA Lärm in Kur-, Wohn- und Mischgebieten sowie in einem Abstand bis zu 500 m zum gegenständlichen Gewerbebetrieb) infolge des Anlagenverkehrs zu untersuchen bzw. zu bewerten.

a) Verkehrsweg im Bereich Plan-/Baugebiet:

Bei dem maßgeblichen Verkehrsweg (hier: Schlossstraße) handelt es sich um eine ruhige Anwohnerstraße. Daher kann der Bestandsverkehr im vorliegenden Fall als untergeordnet betrachtet werden.

b) künftiger Kfz-Anlagenverkehr (durch Gesamtbetrieb):

Hierbei ist mit den in Kap. 5.2.1 berechneten Bewegungshäufigkeiten von Fahrzeugen im An- und Abfahrverkehr zu rechnen. Somit ergibt sich für den Tag eine Bewegungshäufigkeit

pro Stunde von 106,5 Kfz/h und für die Nacht von 23,75 Kfz/h, als Zusatzbelastung. Unter Berücksichtigung einer hälftigen Aufteilung der Fahrten je Richtung auf der Straße Damit ergibt sich der längenbezogene Schalleistungspegel der Zusatzbelastung zu:

Tabelle 18: Emissionspegel der relevanten Straßenverkehrswege Zusatzbelastung

Straßenabschnitt	L_{WA}^c		(KFZ/ 24h)	Straßen- gat- tung nach RLS19	stündliche Ver- kehrsstärke		Lkw- Anteil		zul. Höchstge- schw.	
	tags	nachts			M_{Tag}	M_{nacht}	p_{tag}	p_{nacht}	(km/h)	(km/h)
	(dBA)	(dBA)			(KFZ/h)	(KFZ/h)	(%)	(%)	(km/h)	(km/h)
Schlossstraße	67,1	61,2	--	Gemein- destraße	51,7	14,1	0,40	0	30	30

Fazit:

Mit den getroffenen Annahmen ist auf den relevanten Verkehrswegen tagsüber und nachts zwar mit einer nennenswerten Zunahme des Schallemissionspegels durch den künftigen An- und Abfahrverkehr auszugehen, jedoch nicht mit einer erstmaligen oder weitergehenden Überschreitung der Immissionsgrenzwerte, durch die Zusatzbelastung zu rechnen.

5.2 Verkehrslärm

Gemäß RLS-19 [8] wird die Stärke der Schallemission bzw. der Schallemissionspegel einzelner Fahrzeuge durch den Schalleistungspegel L_W in dB und die Schallemission einzelner Fahrstreifen durch den längenbezogenen Schalleistungspegel $L_{W'}$ in dB beschrieben. Der längenbezogene Schalleistungspegel $L_{W'}$ wird aus der Verkehrsstärke M , dem Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppen Lkw1 (p_1) und Lkw2 (p_2), den Geschwindigkeiten v der Fahrzeuggruppen und dem Typ der Straßendeckschicht berechnet. Hinzu kommen gegebenenfalls Zuschläge für die Längsneigung der Straße, für Mehrfachreflexionen und für die Störwirkung von Lichtsignalgesteuerten Knotenpunkten oder Kreisverkehrsplätzen. Die charakteristische, von der Strecke ausgehende Schallabstrahlung ergibt sich durch energetische Summation über alle Teilquellen.

5.2.1 Staatsstraße St 2005 und B308

Gemäß RLS-19 [8] wird die Stärke der Schallemission bzw. der Schallemissionspegel einzelner Fahrzeuge durch den Schalleistungspegel L_W in dB und die Schallemission einzelner Fahrstreifen durch den längenbezogenen Schalleistungspegel L'_W in dB beschrieben. Der längenbezogene Schalleistungspegel L'_W wird aus der Verkehrsstärke M , dem Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppen $Lkw1$ ($p1$) und $Lkw2$ ($p2$), den Geschwindigkeiten v der Fahrzeuggruppen und dem Typ der Straßendeckschicht berechnet. Hinzu kommen gegebenenfalls Zuschläge für die Längsneigung der Straße, für Mehrfachreflexionen und für die Störwirkung von lichtsignalgesteuerten Knotenpunkten oder Kreisverkehrsplätzen. Die charakteristische, von der Strecke ausgehende Schallabstrahlung ergibt sich durch energetische Summation über alle Teilquellen.

A) maßgebliche Straßenverkehrswege:

Bei dem bezüglich der Geräuscheinwirkungen auf das betreffende Plan-/Baugebiet maßgeblichen Straßenverkehrsweg handelt es sich um:

Tabelle 19: Übersicht zu den maßgeblichen Verkehrswegen

Verkehrsweg	Anmerkung/örtliche Gegebenheiten
B308	Bereich Tempo 100
B308	Bereich Tempo 70
B308	Bereich Tempo 50
St 2005	Außerorts Tempo 100

Weitere schallemissionsrelevante (Neben-)Straßen können im Rahmen dieser Untersuchung u.E. unberücksichtigt bleiben, da diese bereits einen großen räumlichen Abstand zum Plan-/Baugebiet aufweisen, schalltechnisch untergeordnet sind und größtenteils durch bestehende Bebauung abgeschirmt werden.

B) Verkehrszahlen/Verkehrsmengengerüst:

Die Verkehrszahlen im gegenständlichen Bereich sind seit einem Höchststand 2010 bzw. 2015 gem. der offiziellen Straßenverkehrszählungen 2017 und 2021 im gegenständlichen Bereich rückläufig. Nach Abstimmung mit dem Landratsamt wird daher auf die Straßenverkehrszählung 2015 abgestellt und auf eine Hochrechnung der Zahlen verzichtet [h], insbesondere, da die Verkehrszahlen 2015 über einer potentiellen Hochrechnung der Verkehrszahlen aus 2021 liegen würde.

C) Lkw-/Schwerlastanteile:

Die prozentualen Schwerverkehrslastanteile p werden in der Verkehrszählung von 2015 jedoch noch, nicht getrennt für den Tag- und Nachtzeitraum, für die relevanten Straßenabschnitte angegeben. Dementsprechend erfolgt im vorliegenden Fall die Aufteilung entsprechend der RLS-19

D) zulässige Höchstgeschwindigkeit:

Für die relevanten Straßenabschnitte der B308 bzw, der St 2005 eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von $v = 100$ km/h bzw. im beschränkten Bereich von $v = 70$ km/h und $v = 50$ km/h angesetzt.

E) Referenzbelag Straße:

Gemäß RLS-19 ist für den Prognose-Planfall grundsätzlich vom Referenzbelag auszugehen. Der Referenzbelag nach Tab. 4a Zeile 1 [8] wird über einen Straßendeckschichtkorrekturwert von $D_{SD,SDT,FzG}(v) = 0$ dB berücksichtigt.

F) Längsneigungskorrektur (Steigung / Gefälle):

Gemäß Abschnitt 3.3.6 der RLS-19 [8] sind für folgende Steigungen bzw. Gefälle Längsneigungskorrekturen zu berücksichtigen. Für Pkw ist dabei zwischen +2% und -6% und für Lkw zwischen +2% und -4% keine Korrektur erforderlich. Die Berücksichtigung erfolgt automatisch durch das Berechnungsprogramm basierend auf dem Geländemodell[8].

G) Knotenpunktkorrektur:

Entsprechend Abschnitt 3.3.7 der RLS-19 [8] wird die Störwirkung durch das Anfahren und Bremsen der Fahrzeuge an Knotenpunkten in Abhängigkeit vom Knotenpunkttyp KT und von der Entfernung zum Schnittpunkt von sich kreuzenden oder zusammentreffenden Quelllinien bestimmt. Der emissionsseitige Zuschlag ($D_{K,KT}(x)$ in dB) erfolgt jeweils auf das Fahrstreifenstück zwischen der sich kreuzenden oder einmündenden Quelllinien. Im Untersuchungsbereich sind Lichtzeichengeregelten Knotenpunkte (LZA) zur Regelung des Straßen-/ Kreuzungsverkehrs nicht vorhanden.

H) Mehrfachreflexionszuschlag:

Entsprechend Abschnitt 3.3.8 der RLS-19 [8] ist für ein Fahrstreifenstück zwischen parallelen, reflektierenden Stützmauern, Lärmschutzwänden oder geschlossenen Hausfassaden die nicht weiter als 100 m voneinander entfernt sind ein Zuschlag zur Berücksichtigung von Mehrfachreflexionen erforderlich. Bei reflexionsmindernden oder stark reflexionsmindernden Lärmschutzwänden wird die Mehrfachreflexion vernachlässigt.

l) Schalleistung L'_{WA} der maßgeblichen Straßenverkehrswege:

tagsüber ($T_r = 16 h$) / nachts ($T_r = 8 h$)

Unter Berücksichtigung der Ausgangsdaten und Randbedingungen gemäß Pkt. A bis H ist demnach von nachfolgenden Schallemissionspegeln tagsüber/nachts für die relevanten Straßenverkehrswege auszugehen:

Tabelle 20: Verkehrszahlen und längenbezogener Schalleistungspegel gemäß [g]

Bezeichnung	L'_{WA}		genaue Zählraten					
	Tag	Nacht	M_T	M_N	p_1 (%)	p_2 (%)	p_3 (%)	p_4 (%)
	dB(A)	dB(A)	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Verkehrszahlen gem. Abstimmung mit dem LRA								
B308 100 km/h	84.0	75.9	238	36	1.6	2.2	3.9	4.0
B308 70 km/h	81.2	73.1	238	36	1.6	2.2	3.9	4.0
B308 50 km/h	78,2	70,0	238	36	1.6	2.2	3.9	4.0
St 2005	86.9	76.5	475	47	1.8	1.2	2.9	1.4

Es zeigt sich, dass der Schallemissionspegel des relevanten Verkehrswegs tagsüber um etwa 9 dB(A) über dem Nachtwert liegt.

6 Beurteilung der Schallimmissionen

Für die Ermittlung der Schallimmissionen aus Gewerbe-/Anlagenlärm außerhalb des Plangebiets sowie Straßenverkehr innerhalb des Plan-/Baugebiets werden Einzelpunktbeurteilungen durchgeführt.

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

- die bestehende Geländetopographie gemäß [d]
- Gebäude der bestehenden umliegenden Bebauung gemäß Einschätzung vor Ort (Ortsbesichtigung 04/2019, 03/2023) [e]

Im Hinblick auf die akustischen Eigenschaften der maßgeblichen Gebäudefassaden wird von „glatten Fassaden“ mit einem Absorptionsgrad $\alpha = 0,21$ bei der Berechnung nach TA-Lärm und $\alpha = 0,11$ bei Berechnung nach RLS-19 ausgegangen.

6.1 Beurteilung Gewerbelärm in der Nachbarschaft

Die Beurteilung der Schallimmissionen durch zu erwartende Betriebstätigkeiten erfolgt gemäß TA Lärm [3]. Dabei werden die Beurteilungspegel L_r in der Nachbarschaft unter Zugrundelegung der in Kap. 5.2 berechneten Schallemissionen dargestellt und mit den gebietsspezifischen Immissionsrichtwerten bzw. den entsprechend Immissionsrichtwertanteilen (IRW-Anteil) verglichen. Die Beurteilung erfolgt gemäß der zugrundeliegenden Planung in Verbindung mit dem zur Verfügung gestellten Nutzungskonzept tagsüber und nachts für einen üblichen Werktag (Regelbetrieb) unter hoher Auslastung. Hierbei ergibt sich nachfolgende schalltechnische Situation:

A1) Situation für Immissionsorte:

Tabelle 21: Beurteilungspegel L_r in der Nachbarschaft durch den künftigen Betrieb (Zusatzbelastung)

Immissionsort/ Berechnungspunkt	ID	Nutz	IRW gem. TA Lärm		Beurteilungs- pegel L_r		Überschreitung	
			(1)		(2)		(2) - (1)	
			t dB(A)	n dB(A)	t dB(A)	n dB(A)	t dB(A)	n dB(A)
Bergstraße 2 Nordost 1,OG	IO01	WA	55	40	52	42	-3	2
Bergstraße 2 Nord 1,OG	IO02	WA	55	40	48	42	-7	2
Bergstraße 2 Ost 2,OG	IO03	WA	55	40	52	42	-3	2
Bergstraße 2 Südost 1,OG	IO04	WA	55	40	51	40	-4	0
Schlossstraß 32 Süd	IO05	WA	55	40	46	37	-9	-3
Schlossstraße Nord	IO06	WA	55	40	44	36	-11	-4
Schlossstraße 32 b	IO07	WA	55	40	43	37	-12	-3
Mitarbeiterhaus Süd*	IO08	MI	60	45	49	47	-11	2
Mitarbeiterhaus Ost	IO09	MI	60	45	47	45	-13	0
Schlossstraße 25 1,OG NW	IO10	WA	55	40	39	32	-16	-8
Schlossstraße 25 DFF NW	IO11	WA	55	40	42	34	-13	-6
Schlossstraße 25 1,OG West	IO12	WA	55	40	39	32	-16	-8
Schlossstraße 25 DFF West	IO13	WA	55	40	41	34	-14	-6
Schlossstraße 25 Südwest	IO14	WA	55	40	41	34	-14	-6
Schlossstraße 25 Südost	IO15	WA	55	40	42	34	-13	-6
Schlossstraße 23 Süd	IO16	WA	55	40	40	32	-15	-8
Unterm Schloss 2	IO17	WA	55	40	42	31	-13	-9
Hädrichweg 6	IO18	WA	55	40	44	31	-11	-9
Malas 4	IO19	KU	45	35	41	31	-4	-4

IRW: Immissionsrichtwert; IRW-Anteil: Immissionsrichtwertanteil;

* nur informativ da Festverglasung bzw. keine Fenster.

Es zeigt sich, dass bei Betrachtung der Zusatzbelastung durch die künftige (Gesamt-)Anlage trotz umfangreicher bereits vorgesehener Schallschutzmaßnahmen (vgl. Kap. 2) tagsüber zwar die gebietsspezifischen Richtwerte gemäß TA Lärm [3] eingehalten bzw. tlw. deutlich, um mindestens 3 dB(A) unterschritten werden, im Nachtzeitraum jedoch mit einer Überschreitung von bis zu 2 dB(A) zu rechnen ist.

Spitzenpegelbetrachtung:

Unter Berücksichtigung der bestehenden und geplanten örtlichen Gegebenheiten können beispielsweise:

- das Entspannungsgeräusch des Bremsluftsystems bzw. Betätigung der Lkw-Betriebsbremse
- sowie das Türenschießen von Pkw

als "laute" Einzelereignisse für den regulären, üblichen Betriebsablauf herangezogen werden.

Hinweis:

Die Stellplätze die den Wohnungen im Wohnheim zuzuordnen sind, werden lediglich im Rahmen einer konservativen Abschätzung berücksichtigt, da Stellplätze von Wohnungen auf Privatgrund dazu dienen den Parksuch- und Durchgangsverkehr auf den umliegenden Straßen zu vermindern und in der Regel als wohnüblich und damit hinzunehmen sind.

Bei Ansatz der hierfür gemäß Literatur angegebenen Maximalwerte als (schematische) punktförmige Schallquellen ergeben sich unter Berücksichtigung des Abstandes, Abschirmungen (z.B. bestehender/geplanter Gebäude, erforderliche Schallschutzmaßnahmen, Reflexionen u.a.) für maßgebende, nahegelegene Immissionsorte dabei jeweils folgende schalltechnische Situationen:

Tabelle 22: durch Einzelereignisse hervorgerufene Spitzenpegel im Tagzeitraum

Ereignis/Quelle	Ort der Quelle	IRW	Maximalpegel <i>L_{AFmax}</i> in dB(A)	Über-
		(tagsüber/nachts: (IRW + 30 dB / nachts IRW +20 dB)		schreitung tagsüber/nachts
Tag- und Nachtzeitraum				
Türenschießen Pkw, <i>L_{WA,max}</i> = 97,5 dB(A)	Stellplatz 1(südlichster) Mitarbeiterhaus → ca. 25 m südlich von IO14	85 / 60	IO14 (WA) ≈ 59	nein / nein
Türenschießen Pkw, <i>L_{WA,max}</i> = 97,5 dB(A)	Stellplatz 7(von Süden) Mitarbeiterhaus → ca. 19 m südwestlich von IO14	85 / 60	IO14 (WA) ≈ 60	nein / nein
Türenschießen Pkw, <i>L_{WA,max}</i> = 97,5 dB(A)	Stellplatz 11(von Süden) Mitarbeiterhaus → ca. 18 m südwestlich von IO12	85 / 60	IO12 (WA) ≈ 60	nein / nein
Türenschießen Pkw, <i>L_{WA,max}</i> = 97,5 dB(A)	Stellplatz 15(von Süden) Mitarbeiterhaus → ca. 15 m südwestlich von IO10	85 / 60	IO10 (WA) ≈ 60	nein / nein
Türenschießen Pkw, <i>L_{WA,max}</i> = 97,5 dB(A)	Stellplatz 20 Mitarbeiterhaus unter Carport → ca. 16 m Luftlinie zu IO10	85 / 60	IO10 (WA) ≈ 59	nein / nein
Türenschießen Pkw, <i>L_{WA,max}</i> = 97,5 dB(A)	Stellplatz 20 Mitarbeiterhaus (unter Carport) → ca. 22 m Luftlinie zu IO07	85 / 60	IO07 (WA) ≈ 60	nein / nein
Türenschießen Pkw, <i>L_{WA,max}</i> = 97,5 dB(A)	oberirdische Stellplätze → ca. 36 m südlich von IO14	85 / 60	IO14 (WA) ≈ 53	nein / nein
Türenschießen Pkw, <i>L_{WA,max}</i> = 97,5 dB(A)	oberirdische Stellplätze West vor TG Rampe → ca. 34 m westlich von IO02	85 / 60	IO14 (WA) ≈ 59	nein / nein

IRW = Immissionsrichtwert nach TA Lärm

Die berechneten Maximalpegel für den Tagzeitraum stellen dabei jeweils keine Überschreitung der max. zulässigen Spitzenpegels gemäß TA Lärm dar.

6.1.1 Maßnahmen für einen verbesserten Schallschutz

Die Berechnungsergebnisse gemäß Kap. 6.1 verdeutlichen, dass unter Berücksichtigung der vorgelegten Planung inkl. Nutzungskonzept [c] die gebietsspezifischen Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [3] tagsüber zwar eingehalten, nachts jedoch z.T. deutlich um bis zu 4 dB(A) überschritten. Die hierbei im Umfeld der Planung ermittelten Beurteilungspegel L_r nachts werden dabei durch nachfolgende Geräuschquellen maßgeblich bestimmt:

- Schallabstrahlung durch oberirdische Stellplätze in Verbindung mit der TG-Rampe

Zur Verbesserung der schalltechnischen Situation werden deshalb zunächst folgende konzeptionelle Schallschutzmaßnahmen/Konzepte (organisatorische sowie baulich-konstruktive) dimensioniert, in ihrer schalltechnischen Wirksamkeit untersucht und vorgeschlagen.

Ohnehin bereits vorgesehen

[Konstruktive Maßnahmen]

- Einhausung der Tiefgaragenrampe durch einen Deckel
- Errichtung einer Einfriedung für die Stellplätze des Mitarbeiterwohnheims $h = 2,0$ m über GOK, akustische Eigenschaft – keine -, $L = 50$ m, flächenbezogene Masse $> 20\text{kg/m}^2$
- Unmittelbar an die Wand anschließen die Errichtung eines mindestens 2 seitig geschlossen Carports, o.ä. für die 3 nördlichsten Stellplätze des Mitarbeiterwohnheims
- Festverglasung bzw. Verzicht auf offenbare Fenster an der Südfassade des Mitarbeiterhauses, sowie der südlichsten 3 m der Ostfassade
- Einbau eines Lärmarmen Asphalts DSH-V für niedrige Geschwindigkeiten auf allen Fahrgassen.
- Einbau eines hochschalldämmenden Tores für die Anlieferzone $R_w \geq 32$ dB

Zusätzliche Schallschutzmaßnahmen

[Organisatorische Maßnahmen]

- Sperrung/Verzicht auf die 6 westlichen oberirdischen Stellplätze an der TG-Rampe , sowie die beiden westlichsten oberirdischen Längsstellplätze des Hotels im Nachtzeitraum z.B. durch automatische Absperrketten, oder organisatorische Maßnahmen

Gegenüber der derzeit geplanten Situation (vgl. Erläuterungen Kap. 2) bzw. den hierzu in Kap. 5.1.1 entsprechend ermittelten Schallemissionen ergeben sich bei einer Umsetzung des Konzeptes nachfolgende Beurteilungspegel in der Nachbarschaft.

Tabelle 23: Beurteilungspegel L_r in der Nachbarschaft durch den künftigen Betrieb (Zusatzbelastung) unter Berücksichtigung der konstruktiven und organisatorischen Maßnahmen

Immissionsort/ Berechnungspunkt		Nutz	IRW gem. TA Lärm		Beurteilungspegel L_r		Überschreitung	
Bezeichnung	ID		(1)		(2)		(2) - (1)	
			t dB(A)	n dB(A)	t dB(A)	n dB(A)	t dB(A)	n dB(A)
Bergstraße 2 Nordost 1,OG	IO01	WA	55	40	52	40	-3	0
Bergstraße 2 Nord 1,OG	IO02	WA	55	40	48	40	-7	0
Bergstraße 2 Ost 2,OG	IO03	WA	55	40	52	40	-3	0
Bergstraße 2 Südost 1,OG	IO04	WA	55	40	51	38	-4	-2
Schlossstraße 32 Süd	IO05	WA	55	40	46	36	-9	-4
Schlossstraße Nord	IO06	WA	55	40	44	35	-11	-5
Schlossstraße 32 b	IO07	WA	55	40	43	36	-12	-4
Mitarbeiterhaus Süd	IO08	MI	60	45	49	45	-11	0
Mitarbeiterhaus Ost*	IO09	MI	60	45	47	44	-13	-1
Schlossstraße 25 1,OG NW	IO10	WA	55	40	45	38	-10	-2
Schlossstraße 25 DFF NW	IO11	WA	55	40	43	35	-12	-5
Schlossstraße 25 1,OG West	IO12	WA	55	40	44	37	-11	-3
Schlossstraße 25 DFF West	IO13	WA	55	40	43	36	-12	-4
Schlossstraße 25 Südwest	IO14	WA	55	40	44	37	-11	-3
Schlossstraße 25 Südost	IO15	WA	55	40	42	34	-13	-6
Schlossstraße 23 Süd	IO16	WA	55	40	41	32	-14	-8
Unterm Schloss 2	IO17	WA	55	40	43	31	-12	-9
Hädrichweg 6	IO18	WA	55	40	44	31	-11	-9
Malas 4	IO19	KU	45	35	41	31	-4	-4

IRW: Immissionsrichtwert; IRW-Anteil: Immissionsrichtwertanteil;

* Festverglasung (kein Immissionsort) nur informativ

Es zeigt sich, dass bei Betrachtung der Zusatzbelastung durch den künftigen Betrieb, unter Berücksichtigung der zusätzlichen Schallschutzmaßnahmen, für einen üblichen Werktag für die Immissionsorte sowohl tagsüber als auch nachts die gebietsspezifischen Richtwerte (IRW) gemäß TA Lärm [3] eingehalten bzw. z.T. deutlich unterschritten werden.

6.2 Immissionen aus anlagenbezogenen Verkehr auf öffentlichen Straßen

Gemäß TA Lärm Kap. 7.4 ist das erhöhte Verkehrsaufkommen auf den öffentlichen Verkehrswegen (gemäß TA Lärm in einem Abstand bis zu 500 m) durch den der Anlage zuzuordnenden Verkehr zu untersuchen bzw. zu bewerten.

In nachfolgender Tabelle sind die dort resultierenden Beurteilungspegel angegeben.

Tabelle 24: Beurteilungspegel aus Verkehr auf öffentlicher Straße, anlagenbezogener Verkehr

kritischer Immissionsort	Nutzung: IGW tags / nachts	Beurteilungspegel(-Anteile) L_r		
		L_r öffentl. Verkehr tags / nachts, dB(A)	L_r An-/Abfahrverkehr tags / nachts, dB(A)	L_r gesamt, mit Gewerbe tags / nachts, dB(A)
Schlossstraße 32 b	WA: 59 / 49 dB(A)	-- / --	51,6 / 48,0	51,6 / 48,0

Die zusätzliche Belastung durch den der Anlage zuzuordnenden An- und Abfahrverkehr führt zwar theoretisch zu einer Erhöhung des Beurteilungspegels auf umliegenden öffentlichen Verkehrswegen um mehr als 3 dB(A). Jedoch ist unter Betrachtung der Zusatzbelastung aus dieser allein keine Überschreitung der gebietsspezifischen Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV [4] zu erwarten.

6.3 Geräuscheinwirkungen durch Straßenverkehrslärm in das Plangebiet

Es zeigt sich, dass im Plan-/Baugebiet tlw. mit erheblichen Einwirkungen bzw. Beeinträchtigungen aus Geräuschen durch die Straßenverkehr (insbesondere B308) zu rechnen ist.

Unter Berücksichtigung der geplanten Bebauung [b] zeigt sich für die einzelnen Fassadenbereiche der geplanten Gebäude konkret folgende schalltechnische Situation (Ergebnisse aller Einzelpunktberechnungen siehe Tabelle A1 im Anhang):

Tabelle 25: Beurteilungspegel an der geplanten Bebauung aus Straßenverkehr

Gebäude	Fassade	Stockwerk	maximaler Beurteilungspegel L_r Straße [dB(A)]		Orientierungs-Richtwerte (ORW) Gem. DIN 18005 [dB(A)]		„maximale Überschreitung“ [dB(A)]	
			tagsüber	nachts	tagsüber	nachts	tagsüber	nachts
Grundbaukörper	Süd	2.UG – 1.UG	60	51	60	50	0	9
	Nord	EG	39	31			-21	-19
	Nordost		48	38			--12	-12
	Süd		61	52			1	2
	Südwest Turm		60	51			0	1
	Süd 5 stöckig		46	36			-14	-14
	Innenhof		52	43			-8	-7

Gebäude	Fassade	Stockwerk	maximaler Beurteilungspegel <i>L_r Straße</i> [dB(A)]		Orientierungs-Richtwerte (ORW) Gem. DIN 18005 [dB(A)]		„maximale Überschreitung“ [dB(A)]	
			tagsüber	nachts	tagsüber	nachts	tagsüber	nachts
	West							
	Vogtei SO		60	51			0	1
	Vogtei SW		59	50			-1	0
	Vogtei NW		45	37			-15	-13
Gebäude 5 Stöckig	Nordwest	1.OG	49	41	60	50	-11	-9
	Südwest		60	51			0	1
	Süd		62	52			2	2
	Ost Innen		57	47			-4	-3
	Süd Innen		49	39			-11	-11
	Ost		43	34			-17	-16
	Nordwest	2.OG	51	43			-9	-7
	Südwest		61	52			1	2
	Süd		62	53			2	3
	Ost Innen		58	49			-2	-1
	Süd Innen		51	41			-9	-9
	Ost	46	36	-14			-14	
	Nordwest	3.OG	51	43			-9	-7
	Südwest		61	52			1	2
	Süd		63	54			3	4
	Ost Innen		59	50			-1	0
	Süd Innen		53	43			-7	-7
	Ost	47	38	-13			-12	
	Nordwest	4.OG	51	43			-9	-7
	Südwest		61	52			1	2
	Süd		63	54			3	4
	Ost Innen		60	51			0	1
	Süd Innen		55	45			-5	-5
	Ost	50	40	-10			-10	
	Nordwest	5.OG	52	44			-8	-6
	Südwest		61	53			1	3
	Süd		63	54			3	4
	Ost Innen		60	51			0	1
Süd Innen	57		47	-3	-3			
Ost	52	42	-8	-8				
Turm	Nord	1.OG	48	40	60	50	-12	-10
	Süd		62	53			2	3
	West		60	51			0	1
	Ost		57	48			-3	-2
	Nord	2.OG	51	41			-9	-9
	Süd		63	53			3	3
	West		61	52			1	2
	Ost		58	49			-2	-1
	Nord	3.OG	52	42			-8	-8
	Süd		63	54			3	4
	West		61	52			1	2
	Ost		59	49			-1	-11
	Nord	4.OG	53	43			-7	-7
	Süd		63	54			3	4
	West		62	52			2	2
	Ost		59	49			-1	-1
	Nord	5.OG	53	43			-7	-7
	Süd		64	54			4	4
	West		52	53			-8	3
	Ost		60	50			0	0
	Nord	6.OG	53	43			-7	-7
	Süd		64	54			4	4
	West		62	53			-2	3
	Ost		60	50			0	0
	Nord	7.OG	53	43			-7	-7
	Süd		64	54			4	4
	West		62	53			2	3

Gebäude	Fassade	Stockwerk	maximaler Beurteilungspegel <i>L_r Straße</i> [dB(A)]		Orientierungs-Richtwerte (ORW) Gem. DIN 18005 [dB(A)]		„maximale Überschreitung“ [dB(A)]	
			tagsüber	nachts	tagsüber	nachts	tagsüber	nachts
	Ost	8.OG	60	50			0	0
	Nord		54	44			-6	-6
	Süd		64	54			4	4
	West		62	53			2	3
	Ost		60	51			0	1
	Nord	9.OG	--	--			--	--
	Süd		64	54			4	4
	West		62	53			2	3
	Ost		60	51			0	1

* keine Fenster

Fazit:

Wie aus der oben stehenden Tabelle zu entnehmen ist werden die gebietsspezifischen Orientierungswerte (ORW) nach Bbl. 1 zu DIN 18005-1 für Mischgebiete [von 60/50 dB(A) tagsüber/nachts] tagsüber und nachts teilweise nicht eingehalten und z.T. deutlich um bis zu 4 dB(A) überschritten. Dementsprechend werden die um 4 dB(A) höheren Immissionsgrenzwerte gem. 16. BImSchV z.T. jedoch bereits überall eingehalten.

Eine Gebäudelärmkarte gezeigt darüber hinaus, dass keine Einwirkungen aus Straßenverkehrslärm der B308 bzw. der Staatsstraße auf das Mitarbeiterwohnheim zu erwarten sind (maximale Pegel tagsüber 38 dB(A), nachts 29 dB(A)).

Das detaillierte Berechnungsergebnis zeigt Tabelle A1 im Anhang 6.

6.3.1 Maßnahmen für einen verbesserten Schallschutz

Die Ergebnisse gemäß Kap. 6.2 verdeutlichen, dass für die geplanten Häuser 1 und 2 tagsüber/nachts tlw. Überschreitungen der gebietsspezifischen Orientierungswerte (ORW) nach Bbl. 1 zu DIN 18005-1 durch Einwirkungen aus Verkehrslärm der B308 und der Staatsstraße 2005 zu erwarten sind. Zur Verbesserung der schalltechnischen Situation aus Verkehrsgeräuschen sind daher geeignete Schallschutzmaßnahmen erforderlich. Von folgenden Grundsätzen wird hierbei ausgegangen:

1. Dauerschallpegel von über 65 dB(A) tagsüber, 55 dB(A) nachts sind nach Einschätzung der Weltgesundheitsorganisation (WHO) sowie aktueller Erkenntnisse der Lärmwirkungsforschung als potentiell gesundheitsgefährdend einzustufen und sind daher soweit möglich zu vermeiden.

2. In Ausnahmefällen kann davon ausgegangen werden, dass bei einer Einhaltung der Immissionsgrenzwerte für Kern-, Dorf- und Mischgebiete von tagsüber 64 dB(A) und nachts 54 dB(A) (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) die Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse zwar noch gewährleistet sind, dem Vorsorgeprinzip im Zuge der Bauleitplanung möglicherweise jedoch noch nicht ausreichend Rechnung getragen wird.
3. An den maßgeblich betroffenen Fassaden/Baugrenzen, an denen der gebietsspezifische Orientierungswert (ORW) nach Bbl. 1 zu DIN 18005-1 im vorliegenden Fall um mehr als 4 dB(A) - und somit der im Rahmen der Abwägung als oberer Anhaltswert anzusehende Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV - überschritten wird, ist durch aktive Schallschutzmaßnahmen oder geeignete Maßnahmen am Objekt sicherzustellen, dass ein der Nutzung entsprechender ausreichend niedriger Innenpegel innerhalb der Räumlichkeiten gewährleistet wird. Dies gilt insbesondere bei einer Überschreitung des nächtlichen Orientierungswertes (ORW) um mehr als 4 dB(A) und unabhängig von der Gebietsnutzung im Regelfall bei Beurteilungspegeln größer gleich 50 dB(A) nachts.

Bemerkung:

Verbindliche gesetzliche Regelwerke oder Normen ab wann eine Orientierung auf die lärmabgewandte Fassade oder der Einbau von schallgedämmten Lüftungseinrichtungen zwingend erforderlich ist, existieren derzeit nicht. Hilfsweise kann hierzu die VDI 2719 [24] herangezogen werden, die vor dem Hintergrund anzustrebender maximaler Innenpegel davon ausgeht, dass bei Außengeräuschpegeln oberhalb 50 dB(A) schalldämmende, fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen notwendig werden.

zu Grundsatz Pkt. 1:

nicht gegenständlich

zu Grundsatz Pkt. 2:

Die Immissionsgrenzwerte für Kern-, Dorf- und Mischgebiete von tagsüber 64 dB(A) und nachts 54 dB(A) der 16. BImSchV werden eingehalten bzw. unterschritten.

zu Grundsatz Pkt. 3:

Die vorliegende Untersuchung zeigt, dass nächtliche Beurteilungspegel aus Straßenverkehr von ≥ 50 dB(A) nicht zu erwarten sind.

Tabelle 26: Bereiche mit einem L_r von nachts > 49 dB(A)

Bezeichnung	Stockwerk*	Maßnahme
IO16+17	UG	erforderlich
IO21	5.OG	
IO22	4.OG-5.OG	
IO23	2.OG-5.OG	
IO24	1.OG-5.OG	
IO25-IO27	EG-5.OG	
IO28	1.OG-5.OG	
IO29	3.OG-5.OG	
IO30	4.OG-5.OG	
IO31	5.OG	
IO41	4.OG-8.OG	
IO42	2.OG-8.OG	
IO43	1.OG-8.OG	
IO43-IO48	EG-8.OG bzw. 9.OG (wo vorhanden)	
IO49	5.OG-9.OG	

* die tatsächlichen Werte sind stark von der Bauausführung abhängig.

A) Aktiver Schallschutz:

Vor dem Hintergrund der zu erwartenden Überschreitungen (insbesondere zur Nachtzeit) der herangezogenen Orientierungswerte nach Bbl. 1 zu DIN 18005-1 für "Mischgebiete" werden für die weitere Abwägung potentielle aktive Schallschutzmaßnahmen mit dem Ziel einer verbesserten schalltechnischen Situation aufgezeigt und erörtert.

1) Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h auf 70 km/h, bzw. von 70 km/h auf 50 km/h:

Die Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf der B308 und St 2005“ von derzeit 100 km/h auf höchstens 70 km/h bzw. von 70km/h auf 50 km/h wäre im vorliegenden Fall eine, zumindest theoretisch denkbare, schalltechnisch wirkungsvolle Maßnahme, da hierbei mit um mehr als 2 dB(A) reduzierten Beurteilungspegeln tagsüber/nachts zu rechnen wäre. Eine entsprechende Umsetzung einer solchen Maßnahme erscheint jedoch im vorliegenden Fall eher unwahrscheinlich.

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

Eine weitere Möglichkeit wäre der Einsatz eines lärmindernden Fahrbahnbelags auf der Staatsstraße St 2005 und B308 auf Höhe des beurteilungsrelevanten Baufelds mit entsprechend ausreichender Überstandslänge, ggf. in Verbindung mit der unter Pkt. 1 genannten Maßnahme. Mit einer entsprechend für den Einsatzzweck optimal ausgewählten lärmindernden Asphaltdeckschicht (hier: für schnellfließenden Überörtlichen Verkehr) liegt gemäß Literatur das Lärminderungspotential etwa im Bereich zwischen 2 dB(A) bis 4 dB(A). Hierbei wäre eine spürbare Minderung der Beurteilungspegel für das Baufeld zu erwarten. Eine Umsetzung oder Festsetzung derartiger Maßnahmen im Bebauungsplan erscheint jedoch formell schwierig und liegt im Regelfall außerhalb des Planungseinflusses der Stadt oder Gemeinde.

3) Orientierung von nicht schutzbedürftigen Nebengebäuden, Einsatz von Zweckbauten:

Die Orientierung von vorgelagerten nicht schutzbedürftigen Nebengebäuden/Zweckbauten (z.B. Garagen, Läden, nicht störende Gewerbebetriebe) zwischen Straße und Wohnbebauung wäre eine weitere mögliche Maßnahme zur Verringerung von Schallimmissionen an der schutzbedürftigen Bebauung. Je nach Art und Umfang können durch die hiermit einhergehende Abstandsvergrößerung sowie Schallabschirmung spürbare Pegelmindestungen erzielt werden. Dies wurde auch bereits durch die Grundrissgestaltung in Form der großen Terrassenbereiche im EG und 1.UG umgesetzt.

4) Bau einer Schallschutzwand/-wall:

Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten (hier: massive Hanglage) werden aktive Schallschutzmaßnahmen in Form von Schallschutzwänden/-wällen aus städtebaulichen, landschaftsplanerischen und baupraktischen Gesichtspunkten als problematisch und nicht umsetzbar angesehen. Auch ist für höher gelegene Geschosse keine bzw. nur eine unzureichende Wirksamkeit einer solchen Maßnahme zu erwarten.

Fazit aktive Schallschutzmaßnahmen:

Unter den o.g. Gesichtspunkten erscheint, vor dem Hintergrund das die Immissionsgrenzwerte bereits eingehalten werden und ein über den bereits baulich/konstruktiv vorgesehene Schallschutz (hier auskragendes nicht schutzbedürftiges 1. UG ein „aktiver“ Schallschutz aus baupraktischen, wirtschaftlichen und städtebaulichen Gesichtspunkten nicht umsetzbar, sodass weitergehende passive Maßnahmen an den Gebäuden/Häusern notwendig werden.

B) Erforderliche (passive) Maßnahmen an den Gebäuden:

Die erforderliche Luftschalldämmung der Außenbauteile, ggf. in Verbindung mit den o.g. Punkten (1) bis (5) zum aktivem Schallschutz, ist nach Gl. 6 der DIN 4109-1:2018-01 [22] zu bemessen. Konkret sind in Kap. 7 sowie im Anhang 6 die Lärmpegelbereiche nach DIN 4109-1 basierend auf den hier zu erwartenden maßgeblichen Außenlärmpegeln⁴ je Fassade zusammengefasst sowie die sich ergebenden Anforderungen an die Außenbauteile aufgeführt.

⁴ Unter Berücksichtigung der bestehenden Überlagerung der Geräuschimmissionen durch Gewerbe-/Anlagenlärm.

7 Vorschläge für die Satzung des Bebauungsplanes

Vorbemerkungen

Für die innerhalb des Baufelds geplanten Hotelgebäude ist tlw. mit erheblichen Einwirkungen bzw. Beeinträchtigungen aus Straßenverkehr zu rechnen. Darüber hinaus ist aufgrund der Gewerblichen Nutzung im Hotel mit tlw. erheblichen Einwirkungen bzw. Beeinträchtigungen in der Nachbarschaft zu rechnen

Gewerbe-/Anlagenlärm:

Es zeigt sich, dass bei Betrachtung der Zusatzbelastung durch den künftigen Betrieb für einen üblichen Werktag für Immissionsorte tagsüber die gebietsspezifischen Richtwerte (IRW) gemäß TA Lärm [3] eingehalten bzw. um mindestens 6 dB(A) unterschritten werden. Im Nachtzeitraum werden die die gebietsspezifischen Richtwerte (IRW) gemäß TA Lärm hingegen z.T. nicht eingehalten und geringfügig um bis zu 1 dB(A) überschritten.

Die Überschreitung ist dabei auf die Nutzung der oberirdischen Stellplätze und die Schallabstrahlung aus der offenen Tiefgaragenrampe zurückzuführen.

Unter Berücksichtigung der derzeitig vorliegenden Entwurfsplanung für die Errichtung des Hotels nebst Mitarbeiterwohnungen werden zum Schutz der Nachbarschaft vor der geplanten Nutzung vor unzulässigen und vermeidbaren Geräuschimmissionen durch Gewerbe-/ Anlagenlärm sowie dem Schutz der geplanten Bebauung vor Verkehrslärm folgende schallimmissionsschutztechnische Festsetzungen zur Aufnahme in die Satzung des Bebauungsplanes vorgeschlagen.

“ ...

A) Schallschutzmaßnahmen zum Schutz der Nachbarschaft vor dem Hotelbetrieb

- Überdeckung der Tiefgaragenrampe mit absorbierender Untersicht
- Errichtung einer Einfriedung für die Stellplätze des Mitarbeiterwohnheims $h = 2,0$ m über GOK, akustische Eigenschaft – keine -, $L = 50$ m, flächenbezogene Masse $> 20\text{kg/m}^2$
- Unmittelbar an die Wand anschließend die Errichtung eines mindestens 2 seitig geschlossenen Carports, o.ä. für die 3 nördlichsten Stellplätze des Mitarbeiterwohnheims
- Festverglasung bzw. Verzicht auf Fenster an der Südfassade des Mitarbeiterhauses, sowie der südlichsten 3 m der Ostfassade
- alle Fahrwege (Fahrgasse Mitarbeiterwohnen und Fahrgassen Hotel auch Rampe) sind mit einem speziellen Lärmarmen Asphalt (DSH-V) für niedrige Geschwindigkeiten auszurüsten.
- Be- und Entladetätigkeiten innerhalb der geschlossenen Anlieferung sind nur bei geschlossenem Tor zulässig

- Das Tor der Anlieferung ist als Schallschutztor mit einer Schalldämmung von $R_w \geq 32$ dB auszuführen
- Die Fenster in den öffentlichen Bereichen Küche, Bar Nordwest und Technikzentrale 5./6.OG sind mit einer Schalldämmung von mindestens $R_w \geq 40$ dB auszuführen und im Nachtzeitraum grundsätzlich geschlossen zu halten.
- Die Fenster in den weiteren öffentlichen Bereichen sind mit einer Schalldämmung von mindestens $R_w \geq 35$ dB auszuführen
- Die Anlieferungen im Nachtzeitraum sind auf 2 Transporter ($< 3,5$ to) und auf maximal 6 Rollcontainer/Paletten je voller Nachtstunde zu begrenzen
- Die Anlieferung durch Lkw ist auf den Tagzeitraum und maximal 6 Lkw mit insgesamt maximal 60 Paletten täglich zu begrenzen
- Sperrung der 6 westlichen oberirdischen Stellplätze an der TG-Rampe, sowie die beiden westlichsten oberirdischen Längsstellplätze des Hotels im Nachtzeitraum z.B. durch automatische Absperrketten, oder organisatorische Maßnahmen
- Alle Türen und Tore sind, mit Ausnahme der Austritte zum Innenhof insbesondere im Nachtzeitraum soweit wie möglich geschlossen zu halten,
- Die Schalleistung der 4 Lüftungstürme im Nordosten und Osten der Hauptlüftung im Norden ist auf 65 dB(A) tagsüber und 55 dB(A) nachts zu begrenzen.
- Die Küchenabluft über Dach nördlich des Firstes ist auf einen Schalleistungspegel von maximal 70 dB(A) im Tagzeitraum und maximal 60 dB(A) im Nachtzeitraum und südlich des Firstes auf maximal 70 dB(A) tagsüber und nachts zu begrenzen
- Die weitere Schallabstrahlung für die Küchenabluft ist auf 1 Öffnungen mit einem Schalleistungspegel von maximal 70 dB(A) im Tagzeitraum und maximal 55 dB(A) im Nachtzeitraum zu begrenzen
- Falls Zu- und Abluftöffnungen die über das Dach im 5./6.OG geführt werden sind auf 2 Stück mit einer Schalleistung von jeweils 75/65 dB(A) tagsüber/nachts zu begrenzen.
- Für den Fall, dass weitere Zu- und Abluftöffnungen über Dach geführt werden sollen sind dieses auf einmal 70 dB(A) tagsüber und nachts, einmal 70/60 dB(A) tagsüber/nachts und 2 mal 70/65 dB(A) tagsüber nachts zu begrenzen.
- Der Schalldruckpegel im Raum der Hauptlüftung im Giebel im 5.OG ist auf eine Schalleistung von insgesamt 75 dB(A) im Tag- und 65 dB(A) im Nachtzeitraum zu begrenzen
- Der Abstrahlungsrelevante Pegel innerhalb der Öffnungsfläche Technik-Einhausung im 1.UG ist auf 80 dB(A) tagsüber zu begrenzen
- Für den Fall, dass im Wellnessbereich noch zusätzliche Zu- und Abluftöffnungen erforderlich werden sind diese auf 2 Stück nach Süden 5 Stück nach Osten mit einer Schalleistung von jeweils 70 dB(A) zu begrenzen
- Der Schalleistungspegel des zentralen Zuluftkanals im Süden ist auf eine Schalleistung von 70 dB(A) zu begrenzen.

- Die Fläche der natürlichen Be- und Entlüftung der TG sind mit schalltechnisch wirksamen Wetterchutzgittern ($R_w \geq 10$ dB) auszurüsten.
- die äquivalente Absorptionsfläche innerhalb der Etage U1 muss rd. $A = 1690,5$ m² und innerhalb der Etage U2 rd. $A = 1.368$ m² betragen
- Die Wellnessterrasse müssen bis spätestens 22:30 Uhr vollständig geräumt sein
- Die zusätzliche Terrasse im Westen und der Außenliegebereich ist bis spätestens 22:00 Uhr vollständig zu räumen.
- Weiterhin sind sämtliche lärm erzeugende Anlagen und Anlagenteile entsprechend dem Stand der Lärminderungstechnik auszuführen und zu warten
- Hinsichtlich des Lärmschutzes sind die Bestimmungen der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm zu beachten

B) Schallschutzmaßnahmen am Gebäude zum Schutz vor dem Straßenverkehr

Verkehrslärm:

Die gebietsspezifischen Orientierungswerte (ORW) nach Bbl. 1 zu DIN 18005-1 für Mischgebiete [von 60/50 dB(A) tagsüber/nachts] werden tagsüber und nachts teilweise nicht eingehalten und z.T. deutlich um bis zu 4 dB(A) überschritten. Dementsprechend werden auch die um 4 dB(A) höheren Immissionsgrenzwerte gem. 16. BImSchV z.T. jedoch bereits eingehalten.

Schallschutzmaßnahmen:

Bei Bauanträgen nachfolgende erforderliche Schalldämm-Maße der Fassaden zu beachten, soweit nicht durch eine konkrete Prüfung (Nachweis gegen Außenlärm) niedrigere Werte (z.B. aufgrund von Grundrissorientierung, Abschirmung o.ä.) nachgewiesen werden können.

Fassadennr./ Ausrichtung	Stockwerk	Maßgeblicher Außenlärmpegel max. MALP gem. DIN 4109-2:2018-01	Aufenthalts- räume in Wohnungenv / Hotels	Büro- räume und ähnliche	erforderliche Schallschutzmaßnahmen am Gebäude		
			erf. $R'_{w,ges}$ des Außenbauteils in dB Gem. DIN 4109-1:2018-01		mech. Lüftungsanlage / Einzelzelllüfter	Doppelfassade / verglaste Balkon / Loggia	„Prallscheibe Festverglasung“
geplante Bebauung							
Grundgebäude	UG2-UG1	64	n.v.	35 ^{a)}	+	-	-
Grundgebäude Nord	EG	44	n.v.	35 ^{a)}	+	-	-
Grundgebäude Nordost	EG	51	n.v.	35 ^{a)}	+	-	-
Grundgebäude Süd	EG	65	n.v.	35 ^{a)}	+	-	-
Turm Südwest	EG	64	34	35 ^{a)}	+	--	--
Grundgebäude Süd 5 Stöckig	EG	59	n.v.	35 ^{a)}	+	-	-
Grundgebäude Innenhof West	EG	56	n.v.	35 ^{a)}	+	-	-
Grundgebäude Südost	EG	64	n.v.	35 ^{a)}	+	-	-
Grundgebäude Südwest	EG	63	n.v.	35 ^{a)}	+	-	-
Grundgebäude Nordwest	EG	50	n.v.	40 ^{a)}	+	-	-

Fassadennr./ Ausrichtung	Stockwerk	Maßgeblicher Außenlärmpegel max. MALP gem. DIN 4109- 2:2018-01	Aufenthalts- räume in Wohnungenv / Hotels	Büro- räume und ähnliche	erforderliche Schallschutzmaßnahmen am Gebäude		
			erf. $R'_{w,ges}$ des Außenbauteils in dB Gem. DIN 4109-1:2018- 01		mech. Lüftungsan- lage / Ein- zellüfter	Doppelfas- sade / ver- glaster Bal- kon / Loggia	„Prall- scheibe Festver- glasung“
Vogtei NW	1.OG - 5.OG	57	30	35 ^{a)}	--	--	--
Vogtei SW	1.OG - 5.OG	66	36	40 ^{a)}	+	1)	1)
Vogtei Süd	1.OG - 5.OG	67	37	35 ^{a)}	+	1)	1)
Vogtei Innenhof Ost	1.OG – 5.OG	64	34	35 ^{a)}	+	1)	1)
Vogtei Innenhof Süd	1.OG – 5.OG	60	30	35 ^{a)}	0	1)	1)
Vogtei Ost	1.OG-5.OG	55	30	35 ^{a)}	--	--	--
Turm Nord	1.OG -8.OG	57	30	35 ^{a)}	--	--	--
Turm Süd	1.OG -9.OG	67	37	35 ^{a)}	+	1)	1)
Turm West	1.OG-9.OG	66	36	35 ^{a)}	+	1)	1)
Turm Ost	1.OG – 9.OG	64	34	35 ^{a)}	+	1)	1)
Mitarbeiterhaus Südfassade ²⁾	EG-DG	65	35	n.v.	+	--	+
Mitarbeiterhaus weitere Fassaden ²⁾	EG-DG	63	33	n.v.	--	--	--
n.v.	=	nicht vorhanden					
+	=	erforderliche Maßnahme					
a)	=	Vergleiche Anforderungen Gewerbelärm					
0	=	empfohlene Maßnahme					
1)	=	alternativ zur erforderlichen oder empfohlenen Maßnahme					
2)	=	Die Anforderungen ergeben sich aus DIN 4109-2 Kapitel 4.4.5.6					

Hinweis

- 1) Die vorliegende schalltechnische Untersuchung der hils consult gmbh (20053_bpl_str_gew_spl_gu02_v1) vom 18.03.2024 ist in ihrer Gesamtheit als Bestandteil des Bebauungsplans aufzunehmen.

...“

8 Zusammenfassung

Die Geiger Hotelprojekt Oberstaufen GmbH & Co.KG beabsichtigt am Standort der ehemaligen Schlossbergklinik, Schloßstraße 27-29, 87534 Oberstaufen die Errichtung einer Hotelanlage nebst Mitarbeiterapartments und in diesem Zuge zunächst die Aufstellung/Änderung des entsprechenden (vorhabenbezogenen) Bebauungsplans „Schlossbergresort“. Im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung ist daher zunächst die Verträglichkeit der geplanten Nutzung mit den Grundsätzen der Bauleitplanung zu prüfen und in diesem Zusammenhang die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse sowie die Belange des Umweltschutzes gemäß § 1 Abs. 6 Nr. 1 BauGB

[5] zu berücksichtigen. Insbesondere sind schädliche Umwelteinwirkungen durch die Planung nach Möglichkeit zu vermeiden (§ 50 BImSchG [1]). Den erforderlichen schalltechnischen Belangen soll dabei durch die Ermittlung der Geräuscheinwirkungen durch umliegenden Sport-/Freizeitlärm und Straßenverkehr auf die geplante (Wohn-) Bebauung sowie der Geräuschauswirkung in der Nachbarschaft durch die künftige Anlage (Hotelnutzung) Rechnung getragen werden

Die Beurteilung aus Anlagenlärm erfolgt anhand der Orientierungswerte (ORW) des Beiblatts 1 zu DIN 18005-1 [2] in Verbindung mit der TA Lärm [3], die Beurteilung der verkehrlichen Einwirkungen anhand der Orientierungswerte des Beiblatts 1 zu DIN 18005-1 und den als obere Anhaltswerte anzusehenden Immissionsgrenzwerten (IGW) der 16. BImSchV [4]. Gegebenenfalls sind konzeptionelle Maßnahmen zum Schallschutz aufzuzeigen bzw. zu dimensionieren. Die Untersuchung kommt zu folgenden Ergebnissen:

Auswirkung Anlagenlärm:

1. Es zeigt sich, dass bei Betrachtung der Zusatzbelastung durch die künftige (Gesamt-)Anlage trotz bereits vorgesehener Schallschutzmaßnahmen (vgl. Kap. 2) tagsüber zwar die gebietsspezifischen Richtwerte gemäß TA Lärm [3] eingehalten bzw. tlw. deutlich um mindestens 3 dB(A) unterschritten werden, im Nachtzeitraum jedoch noch mit einer Überschreitung von bis zu 2 dB(A) zu rechnen ist (s. Kap. 6.1).
2. Zur Verbesserung der schalltechnischen Situation nachts werden daher verschiedene organisatorische und baulich-konstruktive Maßnahmen dimensioniert, in ihrer Wirksamkeit untersucht und vorgeschlagen (Details, vgl. Kap. 6.1.1). Folgende zus. Maßnahme ist daher insbes. erforderlich (vgl. auch Kap. 6.1.1):
 - a) •Sperrung der 6 westlichen oberirdischen Stellplätze an der TG-Rampe , sowie die beiden westlichsten oberirdischen Längsstellplätze des Hotels im Nachtzeitraum z.B. durch automatische Absperrketten, oder organisatorische Maßnahmen (vgl. Lageplan 01)Mit den o.g. zusätzlichen Schallschutzmaßnahmen ist eine Einhaltung der gebietsspezifischen Immissionsrichtwerte gem. TA-Lärm auch im Nachtzeitraum zu erwarten.
3. Die zusätzliche Belastung durch den der Anlage zuzuordnenden An- und Abfahrverkehr auf umliegenden öffentlichen Verkehrswegen führt zwar möglicherweise (die finale Fassung der Verkehrsuntersuchung zum Bebauungsplan liegt dem Verfasser nicht vor) zur einer spürbaren/erheblichen Erhöhung des Beurteilungspegels, jedoch zumindest aus dem anlagenbezogenen Verkehr alleine zu keiner Überschreitung der gebietsspezifischen Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV [4].

Einwirkung Verkehrslärm:

1. Für das geplante Gebäude ist teilweise mit erheblichen Einwirkungen bzw. Beeinträchtigungen aus Verkehrsgeräuschen insbesondere durch die B308 und die Staatsstraße 2005 zu rechnen. Die gebietsspezifischen Orientierungswerte (ORW) nach Bbl. 1 zu DIN 18005-1 für Mischgebiete werden dabei teilweise nicht eingehalten und tagsüber sowie nachts um bis zu 4 dB(A) überschritten. Die als obere Anhaltswerte anzusehenden Immissionsgrenzwerte (IGW) nach 16. BImSchV werden dagegen bereits überall eingehalten.
2. Im Hinblick auf den Nachtzeitraum werden konzeptionelle aktive Maßnahmen zur Einhaltung der ORW grundsätzlich erörtert, erscheinen jedoch aufgrund der örtlichen Situation (Topografie, Hanglage und straßenbautechnische Belange) jedoch baupraktisch nicht umsetzbar.
3. Den verbleibenden Überschreitungen der ORW nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 ist daher durch eine entsprechende schalltechnische Dimensionierung der Außenbauteile in Verbindung mit Maßnahmen zur Sicherstellung eines ausreichenden Luftwechsels Rechnung zu tragen. Damit können u.E. noch gesunde Wohn-/Arbeitsverhältnisse erwartet werden.
Zur Sicherstellung der Einhaltung der Anforderungen werden Vorschläge für den Satzungstext des Bebauungsplans formuliert.

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

Diese schalltechnische Untersuchung umfasst 61 Seiten, 18 Seiten Anhang u. 2 Anlagen (Lagepläne).

hils consult gmbh, ing.-büro für bauphysik



Dr.rer.nat. Th. Hils
(GF/TL)



i. A. F. Besenscek M.Sc.
(TB)

ANHANG

Anhang 1: Weiterführende Regelwerke, Literatur und verwendete Software

Gesetzliche bzw. Beurteilungsgrundlagen

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

Software

- 2.1 Cadna/A Version 2023 MR 2 (64 Bit) (build: 201.5366), DataKustik GmbH, Gilching, 2023
- 2.2 Bastian Konstruktionsdatenbank V2.3.98, DataKustik GmbH, Greifenberg, 2010

Anlagen, Gewerbe

- 3.1 DIN EN 12354-3: „*Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 3: Luftschalldämmung gegen Außenlärm*“, 2017-11
- 3.2 „*Bauphysik, Schallschutz im Stahlleichtbau*“, IFBS 4.06, Industrieverband für Bausysteme im Stahlleichtbau e.V., 40237 Düsseldorf, August 2003

Anhang 2: verwendete Formelzeichen und Abkürzungen

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

Anhang 3: Berechnungskonfiguration

Schalltechnische Untersuchung: Bebauungsplan „Schlossbergresort“, 87534 Oberstaufen; hier: schalltechnische Auswirkungen durch Hotelbetrieb in der Nachbarschaft sowie Einwirkungen durch Straßenverkehr und Freizeitlärm auf die geplante (Wohn-)Bebauung

Berechnungsmodell

Straßenverkehr: 20053_20240316_bpl_Str_gew_schlossbergresort_oberstaufen_v1_straße.cna

Berechnungsmodell

Gewerbelärm: 20053_20240316_bpl_Str_gew_schlossbergresort_oberstaufen_v1_hotel_v3.cna

Erstellt am: 16.03.2024

Gewerbelärm

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Land	(benutzerdefiniert)
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	2000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (m)	1000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Bezugszeit Tag (min)	960.00
Bezugszeit Nacht (min)	60.00
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	10.00
DGM	
Standardhöhe (m)	0.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	0
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Impkt	1000.00 1000.00
Min. Abstand Impkt - Reflektor	1.00 1.00
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.10
Industrie (ISO 9613)	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	An
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Bodenabsorption G	1.00
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
Straße (RLS-19)	
Streng nach RLS-19	
Schiene (Schall 03 (2014))	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	

Verkehrslärm

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Land	(benutzerdefiniert)
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	2000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (m)	1000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Bezugszeit Tag (min)	960.00
Bezugszeit Nacht (min)	480
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	10.00
DGM	
Standardhöhe (m)	0.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	0
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Impkt	1000.00 1000.00
Min. Abstand Impkt - Reflektor	1.00 1.00
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.10
Industrie (ISO 9613)	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	An
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Bodenabsorption G	1.00
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
Straße (RLS-19)	
Streng nach RLS-19	
Schiene (Schall 03 (2014))	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	

Anhang 4: Basisquellen/Emissionsberechnung**Punktquellen**

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
			Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht			
			(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
Gebäudetechnik		pq technik	75.0	75.0	65.0	Lw	spek abluft	75.0	0.0	0.0	-10.0				0.0		(keine)
Gebäudetechnik		pq technik	75.0	75.0	65.0	Lw	spek abluft	75.0	0.0	0.0	-10.0				0.0		(keine)
Gebäudetechnik		pq technik	70.0	70.0	65.0	Lw	spek abluft	70.0	0.0	0.0	-5.0				0.0		(keine)
Gebäudetechnik		pq technik	70.0	70.0	65.0	Lw	spek abluft	70.0	0.0	0.0	-5.0				0.0		(keine)
Gebäudetechnik		pq technik	70.0	70.0	70.0	Lw	spek abluft	70.0	0.0	0.0	0.0				0.0		(keine)
Gebäudetechnik		pq technik	70.0	70.0	60.0	Lw	spek abluft	70.0	0.0	0.0	-10.0				0.0		(keine)
Küchenabluft		pq technik	70.0	70.0	60.0	Lw	spek abluft	70.0	0.0	0.0	-10.0				3.0		(keine)
Küchenabluft_2		pq	70.0	70.0	70.0	Lw	spek abluft	70.0	0.0	0.0	-0.0				0.0		(keine)
Gebäudetechnik		pq technik	70.0	70.0	70.0	Lw	spek abluft	70.0	0.0	0.0	0.0				3.0		(keine)
Gebäudetechnik		pq technik	70.0	70.0	70.0	Lw	spek abluft	70.0	0.0	0.0	0.0				3.0		(keine)
Gebäudetechnik		pq technik	70.0	70.0	70.0	Lw	spek abluft	70.0	0.0	0.0	0.0				3.0		(keine)
Gebäudetechnik		pq technik	70.0	70.0	70.0	Lw	spek abluft	70.0	0.0	0.0	0.0				3.0		(keine)
Spitzenpegel	~	spitz	97.5	97.5	97.5	Lw	1	97.5	0.0	0.0	0.0				0.0	500	(keine)
Lüftungsturm		pq	65.0	65.0	55.0	Lw	spek abluft	65.0	0.0	0.0	-10.0				0.0		(keine)
Lüftungsturm		pq	65.0	65.0	55.0	Lw	spek Abluft	65.0	0.0	0.0	-10.0				0.0		(keine)
Lüftungsturm		pq	65.0	65.0	55.0	Lw	spek abluft	65.0	0.0	0.0	-10.0				0.0		(keine)
Lüftungsturm		pq	65.0	65.0	55.0	Lw	spek abluft	65.0	0.0	0.0	-10.0				0.0		(keine)
Küchenabluft_2		pq	70.0	70.0	55.0	Lw	spek abluft	70.0	0.0	0.0	-15.0				0.0		(keine)
Zuluftkanal		pq	70.0	70.0	70.0	Lw	spek zuluft	70.0	0.0	0.0	-0.0				0.0		(keine)
Technik UG2 Wellness		pq	70.0	70.0	70.0	Lw	spek zuluft	70.0	0.0	0.0	-0.0				0.0		(keine)
Technik UG 2 Wellness		pq	70.0	70.0	70.0	Lw	spek abluft	70.0	0.0	0.0	-0.0				0.0		(keine)
Technik UG2 Wellness		pq	70.0	70.0	70.0	Lw	spek abluft	70.0	0.0	0.0	-0.0				0.0		(keine)

Linienquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht			
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
Fahrweg auf Rampe		lq rampe	73.0	73.0	73.5	64.3	64.3	64.8	Lw'	spk PkwPP	64.8	-0.5	-0.5	0.0				0.0		(keine)
Fahrweg vor Rampe		lq v rampe	72.7	72.7	73.2	63.3	63.3	63.8	Lw'	spk PkwPP	63.8	-0.5	-0.5	0.0				0.0		(keine)
Fahrweg TG Mitarbeiterhaus		lq TG mitarbeiter	64.6	64.6	63.4	51.8	51.8	50.6	Lw'	spk PkwPP	51.8	0.0	0.0	-1.2				0.0		(keine)
Fahrweg Mitarbeiter Haus/Anlieferung Pkw		lq Mitarbeiter_Pkw_Anlieferung	72.2	72.2	71.6	54.9	54.9	54.3	Lw'	spk_PkwPP	54.9	0.0	0.0	-0.6				0.0		(keine)
Fahrweg Anlieferung oberirdisch		lq anliefer oberirdisch	68.6	68.6	68.6	45.8	45.8	45.8	Lw'	spk PkwPP	45.8	0.0	0.0	0.0	540.00	180.00	0.00	0.0		(keine)
Fahrweg Oberirdisch HOTEL_SSM	-	lq HOTEL oberirdisch	81.5	81.5	79.8	60.9	60.9	59.2	Lw'	spk PkwPP	59.2	1.7	1.7	0.0	540.00	420.00	60.00	0.0		(keine)
Fahrweg Lkw Rampe		lq Lkw	78.0	78.0	78.0	66.0	66.0	66.0	Lw'	spek Lkw	66.0	0.0	0.0	0.0	360.00	180.00	0.00	0.0		(keine)
Fahrweg Oberirdisch HOTEL_SSM		lq HOTEL oberirdisch	81.5	81.5	77.9	60.8	60.8	57.3	Lw'	spk PkwPP	57.3	3.6	3.6	0.0	360.00	180.00	60.00	0.0		(keine)

Bebauungsplan „Schlossbergresort“, 87534 Oberstaufen; hier: schalltechnische Auswirkungen Hotelbetrieb in der Nachbarschaft sowie Einwirkungen Straßenverkehr und Freizeitlärm auf die geplante (Wohn-)Bebauung
Beurteilung nach DIN 18005-1 u.a., Projekt-Nr. 20053 bpl gu02 v1

Flächenquellen (horizontal)

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw''			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche	Tag	Ruhe	Nacht			
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(m²)	(min)	(min)	(min)	(dB)			
Restaurant Terasse		flq_restaurant	90.9	90.9	90.9	60.0	60.0	60.0	Lw''	spk_maennerst	60.0	0.0	0.0	0.0		540.00	420.00	60.00	0.0		(keine)	
Wellness terasse Süd		flq	86.5	86.5	86.5	60.0	60.0	60.0	Lw''	spk_maennerst	60.0	0.0	0.0	0.0		540.00	360.00	0.00	0.0		(keine)	
Außenpool		flq	85.3	85.3	85.3	65.0	65.0	65.0	Lw''	spk_maennerst	65.0	0.0	0.0	0.0		540.00	360.00	60.00	0.0		(keine)	
Pkw Stellplätze Mitarbeiterhaus		flq_mitarbeiter	76.0	76.0	71.8	52.1	52.1	47.9	Lw	spk_PkwPP	76.0	0.0	0.0	-4.2					0.0		(keine)	
Postauto		flq	73.0	73.0	-51.8	57.4	57.4	-67.4	Lw	spk_PkwPP	73.0	0.0	0.0	0.0		540.00	180.00	0.00	0.0		(keine)	
Liegewiese Wellness		flq	89.7	89.7	89.7	62.0	62.0	62.0	Lw''	spk_maennerst	62.0	0.0	0.0	0.0		540.00	300.00	0.00	0.0		(keine)	
Parken Hotel West		flq_pw	76.5	76.5	74.8	57.5	57.5	55.8	Lw	spk_PkwPP	76.5	0.0	0.0	-1.7		540.00	420.00	0.00	0.0		(keine)	
Parken Hotel Eingangsbereich 6 Stellplätze		flq	76.5	76.5	74.8	55.8	55.8	54.1	Lw	spk_PkwPP	76.5	0.0	0.0	-1.7		540.00	420.00	0.00	0.0		(keine)	
Parken Hotel Eingangsbereich 8 Stellplätze		flq	77.8	77.8	76.0	57.4	57.4	55.6	Lw	spk_PkwPP	77.8	0.0	0.0	-1.8					0.0		(keine)	
Parken Hotel Eingangsbereich 2 Stellplätze#		flq	71.8	71.8	70.0	57.5	57.5	55.7	Lw	spk_PkwPP	71.8	0.0	0.0	-1.8					0.0		(keine)	
Abstahlung Kältemaschine		Kältemaschine	89.4	89.4	79.4	74.0	74.0	64.0	Li	spek_abluft	80.0	0.0	0.0	-10.0	0	34.31				0.0		(keine)
Schallschutz Parkplatz		flq_ss	3.0	3.0	74.8	-15.9	-15.9	55.9	Lw	spk_PkwPP	74.8	-71.8	-71.8	0.0					0.0		(keine)	
Fine Dining		flq_fine	82.7	82.7	82.7	60.0	60.0	60.0	Lw''	spk_maennerst	60.0	0.0	0.0	0.0		540.00	420.00	0.00	0.0		(keine)	

Vertikale Flächenschalquelle

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw''			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche	Tag	Ruhe	Nacht			
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)	(min)	(min)	(min)			
NWKüche		vflq_Kü+che	65.0	65.0	65.0	43.5	43.5	43.5	Li	spk_maennerst	80.0	0.0	0.0	0.0	festglas	142.91				3.0		(keine)
Süd		vflq	69.3	69.3	69.3	45.7	45.7	45.7	Li	spk_maennerst	80.0	0.0	0.0	0.0	spek_verglas	227.69				3.0		(keine)
TG_Tor_Mitarbeiter		vflq_TG_Tor	66.4	66.4	64.2	55.7	55.7	53.5	Lw''	spk_PkwPP	55.7	0.0	0.0	-2.2					3.0		Abstr Gara- tor	
Abstrahlung Wellnes		vflq_technik	78.0	78.0	78.0	52.3	52.3	52.3	Li	spek_abluft	80.0	0.0	0.0	0.0	spek_verglas	374.41				3.0		(keine)
Restaurant Offen		vflq	90.7	90.7	90.7	71.0	71.0	71.0	Li	spk_maennerst	77.0	0.0	0.0	0.0	0	92.99				3.0		(keine)
Lüftungszentrale		vflq	63.7	63.7	53.7	41.6	41.6	31.6	Li	spek_zuluft	75.0	0.0	0.0	-10.0	festglas	161.66				3.0		(keine)
TG-Tor		vflq	68.7	68.7	68.8	53.9	53.9	54.0	Li	spk_PkwPP	59.9	0.0	0.0	0.1	0	30.09				3.0		(keine)
Abstrahlung TG Ost		vflq	60.1	60.1	60.2	43.9	43.9	44.0	Li	spk_PkwPP	59.9	0.0	0.0	0.1	rwgitter	41.83				3.0		(keine)
TG-Lüftung		vflq_TG_Tor	67.0	67.0	67.1	43.9	43.9	44.0	Li	spk_PkwPP	59.9	0.0	0.0	0.1	rwgitter	203.75				3.0		(keine)
ABstrahlung Pool offen		vflq	87.4	87.4	77.4	74.0	74.0	64.0	Li	spk_maennerst	80.0	0.0	0.0	-10.0	0	22.12				3.0		(keine)
ABstrahlung Saunbereich		vflq	86.2	86.2	76.2	74.0	74.0	64.0	Li	spk_maennerst	80.0	0.0	0.0	-10.0	0	16.59	540.00	420.00	0.00	3.0		(keine)
Abstrahlung Wellness offen 1		vflq	85.4	85.4	75.4	74.0	74.0	64.0	Li	spk_maennerst	80.0	0.0	0.0	-10.0	0	13.78	540.00	420.00	0.00	3.0		(keine)
Abstrahlung Wellness offen 2		vflq	84.3	84.3	74.3	74.0	74.0	64.0	Li	spk_maennerst	80.0	0.0	0.0	-10.0	0	10.82	540.00	420.00	0.00	3.0		(keine)
Abstrahlung Restauranttür offen		vflq	83.0	83.0	73.0	74.0	74.0	64.0	Li	spk_maennerst	80.0	0.0	0.0	-10.0	0	8.03	540.00	420.00	0.00	3.0		(keine)

Straßen

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Lw'			Zähldaten		genaue Zähldaten												zul. Geschw.		RQ	Straßen- oberfl.	Steig.	
				Tag	Abend	Nacht	DTV	Str.gatt.	M			p1 (%)			p2 (%)			pmc (%)			Pkw (km/h)	Lkw (km/h)	Abst.			Art
									(dBA)	(dBA)	(dBA)	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht						
Bundesstraße B 308 100km/h				84.0	-99.0	75.9			238.0	0.0	36.0	1.6	0.0	2.2	3.9	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0	100		RQ 10.5		auto VA	
Bundesstraße B 308 70km/h				81.2	-99.0	73.1			238.0	0.0	36.0	1.6	0.0	2.2	3.9	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0	70		RQ 10.5		auto VA	
Bundesstraße B 308 50 km/h				78.2	-99.0	70.0			238.0	0.0	36.0	1.6	0.0	2.2	3.9	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0	50		RQ 10.5		auto VA	
Staatsstraße 2005				86.9	-99.0	76.5			475.0	0.0	47.0	1.8	0.0	1.2	2.9	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	100		RQ 9.5		auto VA	
Anlagenbezogener Ver- kehr		-	str	67.1	-99.0	61.2			51.7	0.0	14.1	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30		0.0		auto AV	

Spektr

Bezeichnung	ID	Typ	Terzspektrum (dB)													Quelle
			Bew.	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A	lin		
Teil-Schalleistungspegel Lkw für 10 m Fahrweg	spek_Lkw	Lw	A	42.0	52.0	61.0	63.0	68.0	71.0	69.0	63.0	58.0	75.2	84.8	BayLfU '95 erstellt für Hessen, S41 Bild 3	
LWA-Oktavspektrum Leerlauf Lkw abgeleitet aus LfU_Studie	spek_Lkw_Leerl	Lw	A	65.5	74.3	79.5	83.2	87.6	90.4	86.9	79.3	71.8	94.1	107.0	LfU-Bayern Studie 1995 LpA-Spektrum Bild 3 S.41	
Summe aus Rollcontainer und Paletten	spek_RocoPal	Lw	A	54.0	64.0	72.0	76.4	80.4	83.3	83.7	79.7	66.9	88.6	96.9	LfU-Bayern Studie 1995 LpA-Spek. Bild 10+11 S.48	
Lkw-Kühlaggregat Diesel	spek_LkwKhl	Lw		73.1	87.0	82.3	72.5	70.7	68.5	63.8	58.7	50.6	73.9	88.6	Messung Markgröningen (3 Lkw gleichzeitig)	
Überfahren Überladebrücke mit Palettenhubwagen	spek_Pal	Lw	A	51.0	61.7	69.2	74.5	79.7	83.0	83.5	79.6	66.6	88.1	94.6	LfU-Bayern Studie 1995 LpA-Spek. Bild 11 S.49	
Überfahrt Überladebrücke mit Rollcontainer	spek_Rollcont	Lw	A	50.0	60.0	68.7	72.0	72.5	70.6	69.7	63.6	55.5	78.2	92.5	LfU-Bayern Studie 1995 LpA-Spek. Bild 10 S.48	
RoofVent LHW Belüftung	spek_zuluft	Lw	A	50.0	52.0	54.0	53.0	56.0	59.0	52.0	43.0	32.0	63.2	89.8	Hoval (Projekt 06004)	
RoofVent Entlüftung LHW	spek_abluft	Lw	A	39.4	55.0	62.0	62.0	53.0	51.0	44.0	46.0	43.0	65.9	84.5	Hoval	
Pkw Motorstart+Anfahrt	spk_PkwPP	Lw	A	73.0	75.4	77.5	80.2	84.6	89.9	93.4	87.7	82.5	96.5	112.9	HLfU L4054 Tankstelle + Konstr.DB "Bastian"	
gehobene/laute Männerstimme	spk_maennerst	Lw	A	34.9	34.9	65.3	70.9	76.9	69.0	66.7	58.7	58.7	79.0	85.7	Datenbank Bastian V2.3.98 (Datakusik GmbH)	

Bezeichnung	ID	ID											Quelle
		31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Rw		
Festverglasung Zweischeiben-Isolierglas	festglas	18.0	23.0	28.0	23.0	43.0	50.5	48.0	38.0	33.0	40	BayLFU Kenndaten 1.3.1	
Verglasung Rw=35 dB	spek_verglas	16.0	18.0	20.0	25.0	31.0	35.0	39.0	31.0	30.0	35	Spektrum in Anlehnung an DIN 12354-3 Tab. B.1	
Rolltor schallschutztor R'W=32 dB	rwtolltor	19.0	19.0	26.0	25.0	26.0	33.0	35.0	34.0	34.0	32	Rolltor Acousticline 32 dB Jansen Tore GmbH	
Wetterschutzgitter Typ NL (Einfachgitter), Rw=10 dB	rwwgitter	0.0	0.0	4.0	4.0	7.0	10.0	12.0	13.0	15.0	10	Anlehnung Techn. Daten, Trox Technik	

Anhang 5: Exemplarische 3D-Ansichten - Berechnungsmodell

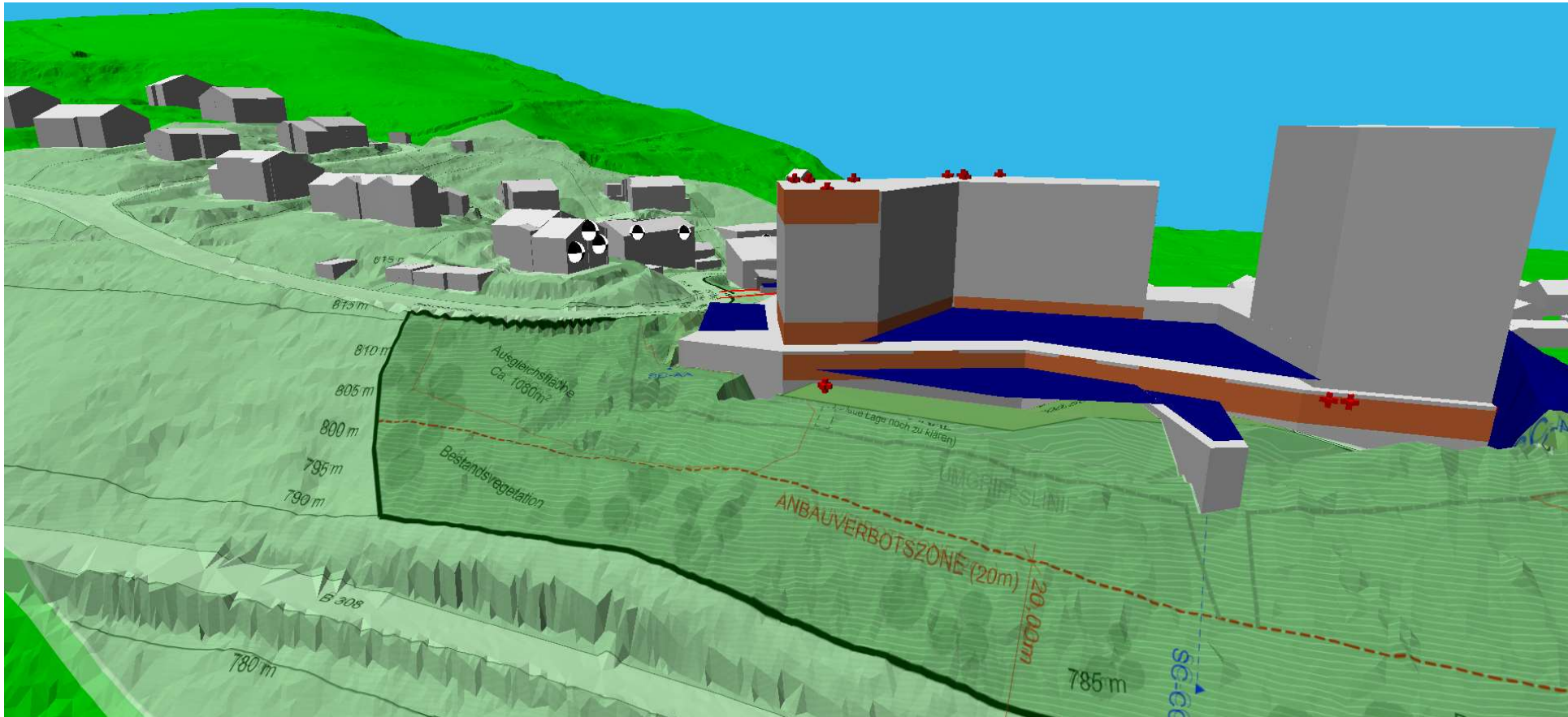


Bild A01: 3D-Ansicht Nr. 1 Berechnungsmodell, auf die Abschirmwirkung eines Dachfirstes wurde im Sinne der Betroffenen verzichtet).

Anhang 6: Ergebnistabellen

Tabelle A1: Beurteilungspegel L_r durch Straßenverkehr innerhalb des Plan-/Baugebiets

Bezeichnung	ID	Beurteilungspegel L _r		IGW Mischgebiete		Überschreitung	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
UG2 Südost I	IO01	56	47	64	54	-8	-7
UG2 Südost II	IO02	54	45	64	54	-10	-9
UG2 Südost III	IO03	53	44	64	54	-11	-10
UG2 Südost IV	IO04	52	43	64	54	-12	-11
UG2 Südost V	IO05	51	42	64	54	-13	-12
UG2 Südost VI	IO06	50	42	64	54	-14	-12
UG2 Süd I	IO07	52	43	64	54	-12	-11
UG2 Süd II	IO08	53	44	64	54	-11	-10
UG2 Süd II	IO09	54	45	64	54	-10	-9
UG2 Süd IV	IO10	56	47	64	54	-8	-7
UG2 Turm Süd	IO11	57	48	64	54	-7	-6
UG2 Turm Süd	IO12	56	47	64	54	-8	-7
UG2 Turm Süd	IO13	57	48	64	54	-7	-6
UG2 Turm Ost I	IO14	45	35	64	54	-19	-19
UG2 Turm Ost II	IO15	40	30	64	54	-24	-24
UG1 Süd I	IO16	60	51	64	54	-4	-3
UG1 Süd II	IO17	60	51	64	54	-4	-3
UG1 Ost I	IO18	35	25	64	54	-29	-29
UG1 Ost II	IO19	39	29	64	54	-25	-25
UG1 Ost III	IO20	42	33	64	54	-22	-21
Südwest I EG	IO21	51	42	64	54	-13	-12
Südwest I 1,OG	IO21	54	46	64	54	-10	-8
Südwest I 2,OG	IO21	56	47	64	54	-8	-7
Südwest I 3,OG	IO21	57	48	64	54	-7	-6
Südwest I 4,OG	IO21	58	49	64	54	-6	-5
Südwest I 5,OG	IO21	59	50	64	54	-5	-4
Südwest II EG	IO22	53	45	64	54	-11	-9
Südwest II 1,OG	IO22	56	47	64	54	-8	-7
Südwest II 2,OG	IO22	57	48	64	54	-7	-6
Südwest II 3,OG	IO22	58	49	64	54	-6	-5
Südwest II 4,OG	IO22	59	50	64	54	-5	-4
Südwest II 5,OG	IO22	60	51	64	54	-4	-3
Südwest III EG	IO23	55	46	64	54	-9	-8
Südwest III 1,OG	IO23	57	48	64	54	-7	-6
Südwest III 2,OG	IO23	59	50	64	54	-5	-4
Südwest III 3,OG	IO23	59	50	64	54	-5	-4
Südwest III 4,OG	IO23	60	51	64	54	-4	-3
Südwest III 5,OG	IO23	60	52	64	54	-4	-2
Südwest IV EG	IO24	57	48	64	54	-7	-6
Südwest IV 1,OG	IO24	59	50	64	54	-5	-4
Südwest IV 2,OG	IO24	60	51	64	54	-4	-3
Südwest IV 3,OG	IO24	60	52	64	54	-4	-2
Südwest IV 4,OG	IO24	61	52	64	54	-3	-2
Südwest IV 5,OG	IO24	61	52	64	54	-3	-2
Südwest V EG	IO25	59	50	64	54	-5	-4
Südwest V 1,OG	IO25	60	51	64	54	-4	-3
Südwest V 2,OG	IO25	61	52	64	54	-3	-2
Südwest V 3,OG	IO25	61	52	64	54	-3	-2
Südwest V 4,OG	IO25	61	52	64	54	-3	-2

Bezeichnung	ID	Beurteilungspegel Lr		IGW Mischgebiete		Überschreitung	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
Südwest V 5,OG	IO25	61	53	64	54	-3	-1
Südost I EG	IO26	60	51	64	54	-4	-3
Südost I 1,OG	IO26	62	52	64	54	-2	-2
Südost I 2,OG	IO26	62	53	64	54	-2	-1
Südost I 3,OG	IO26	63	54	64	54	-1	0
Südost I 4,OG	IO26	63	54	64	54	-1	0
Südost I 5,OG	IO26	63	54	64	54	-1	0
Südost II EG	IO27	60	51	64	54	-4	-3
Südost II 1,OG	IO27	61	52	64	54	-3	-2
Südost II 2,OG	IO27	62	53	64	54	-2	-1
Südost II 3,OG	IO27	62	53	64	54	-2	-1
Südost II 4,OG	IO27	63	54	64	54	-1	0
Südost II 5,OG	IO27	63	54	64	54	-1	0
Südost III EG	IO28	59	49	64	54	-5	-5
Südost III 1,OG	IO28	61	52	64	54	-3	-2
Südost III 2,OG	IO28	62	53	64	54	-2	-1
Südost III 3,OG	IO28	62	53	64	54	-2	-1
Südost III 4,OG	IO28	63	53	64	54	-1	-1
Südost III 5,OG	IO28	63	54	64	54	-1	0
Innenhof SO I EG	IO29	52	43	64	54	-12	-11
Innenhof SO I 1,OG	IO29	57	47	64	54	-7	-7
Innenhof SO I 2,OG	IO29	58	49	64	54	-6	-5
Innenhof SO I 3,OG	IO29	59	50	64	54	-5	-4
Innenhof SO I 4,OG	IO29	60	51	64	54	-4	-3
Innenhof SO I 5,OG	IO29	60	51	64	54	-4	-3
Innenhof SO II EG	IO30	49	39	64	54	-15	-15
Innenhof SO II 1,OG	IO30	53	43	64	54	-11	-11
Innenhof SO II 2,OG	IO30	56	47	64	54	-8	-7
Innenhof SO II 3,OG	IO30	58	49	64	54	-6	-5
Innenhof SO II 4,OG	IO30	59	50	64	54	-5	-4
Innenhof SO II 5,OG	IO30	60	51	64	54	-4	-3
Innenhof SO III EG	IO31	46	37	64	54	-18	-17
Innenhof SO III 1,OG	IO31	50	40	64	54	-14	-14
Innenhof SO III 2,OG	IO31	53	44	64	54	-11	-10
Innenhof SO III 3,OG	IO31	56	46	64	54	-8	-8
Innenhof SO III 4,OG	IO31	58	49	64	54	-6	-5
Innenhof SO III 5,OG	IO31	59	50	64	54	-5	-4
Innenhof SO IV EG	IO32	44	35	64	54	-20	-19
Innenhof SO IV 1,OG	IO32	47	38	64	54	-17	-16
Innenhof SO IV 2,OG	IO32	50	40	64	54	-14	-14
Innenhof SO IV 3,OG	IO32	53	44	64	54	-11	-10
Innenhof SO IV 4,OG	IO32	56	46	64	54	-8	-8
Innenhof SO IV 5,OG	IO32	58	49	64	54	-6	-5
Innenhof SO V EG	IO33	43	33	64	54	-21	-21
Innenhof SO V 1,OG	IO33	46	36	64	54	-18	-18
Innenhof SO V 2,OG	IO33	49	39	64	54	-15	-15
Innenhof SO V 3,OG	IO33	52	42	64	54	-12	-12
Innenhof SO V 4,OG	IO33	55	45	64	54	-9	-9
Innenhof SO V 5,OG	IO33	57	47	64	54	-7	-7
Innenhof S I EG	IO34	43	33	64	54	-21	-21

Bezeichnung	ID	Beurteilungspiegel Lr		IGW Mischgebiete		Überschreitung	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
Innenhof S I 1,OG	IO34	45	36	64	54	-19	-18
Innenhof S I 2,OG	IO34	48	38	64	54	-16	-16
Innenhof S I 3,OG	IO34	51	41	64	54	-13	-13
Innenhof S I 4,OG	IO34	54	44	64	54	-10	-10
Innenhof S I 5,OG	IO34	56	47	64	54	-8	-7
Innenhof S II EG	IO35	43	34	64	54	-21	-20
Innenhof S II 1,OG	IO35	47	37	64	54	-17	-17
Innenhof S II 2,OG	IO35	50	40	64	54	-14	-14
Innenhof S II 3,OG	IO35	53	43	64	54	-11	-11
Innenhof S II 4,OG	IO35	55	45	64	54	-9	-9
Innenhof S II 5,OG	IO35	57	47	64	54	-7	-7
Innenhof S III EG	IO36	44	34	64	54	-20	-20
Innenhof S III 1,OG	IO36	48	38	64	54	-16	-16
Innenhof S III 2,OG	IO36	51	41	64	54	-13	-13
Innenhof S III 3,OG	IO36	52	43	64	54	-12	-11
Innenhof S III 4,OG	IO36	55	45	64	54	-9	-9
Innenhof S III 5,OG	IO36	56	47	64	54	-8	-7
Innenhof S IV EG	IO37	45	35	64	54	-19	-19
Innenhof S IV 1,OG	IO37	48	38	64	54	-16	-16
Innenhof S IV 2,OG	IO37	50	40	64	54	-14	-14
Innenhof S IV 3,OG	IO37	52	42	64	54	-12	-12
Innenhof S IV 4,OG	IO37	55	45	64	54	-9	-9
Innenhof S IV 5,OG	IO37	57	47	64	54	-7	-7
Innenhof S V EG	IO38	45	36	64	54	-19	-18
Innenhof S V 1,OG	IO38	49	39	64	54	-15	-15
Innenhof S V 2,OG	IO38	50	40	64	54	-14	-14
Innenhof S V 3,OG	IO38	53	43	64	54	-11	-11
Innenhof S V 4,OG	IO38	55	45	64	54	-9	-9
Innenhof S V 5,OG	IO38	57	47	64	54	-7	-7
EG Innenhof S VI	IO39	46	36	64	54	-18	-18
EG Innenhof W I	IO40	48	39	64	54	-16	-15
Turm W I EG	IO41	52	43	64	54	-12	-11
Turm W I 1,OG	IO41	54	45	64	54	-10	-9
Turm W I 2,OG	IO41	56	47	64	54	-8	-7
Turm W I 3,OG	IO41	58	49	64	54	-6	-5
Turm W I 4,OG	IO41	59	50	64	54	-5	-4
Turm W I 5,OG	IO41	60	51	64	54	-4	-3
Turm W I 6,OG	IO41	60	51	64	54	-4	-3
Turm W I 7,OG	IO41	60	51	64	54	-4	-3
Turm W I 8,OG	IO41	61	51	64	54	-3	-3
Turm W II EG	IO42	54	45	64	54	-10	-9
Turm W II 1,OG	IO42	57	48	64	54	-7	-6
Turm W II 2,OG	IO42	59	50	64	54	-5	-4
Turm W II 3,OG	IO42	60	51	64	54	-4	-3
Turm W II 4,OG	IO42	60	51	64	54	-4	-3
Turm W II 5,OG	IO42	61	52	64	54	-3	-2
Turm W II 6,OG	IO42	61	52	64	54	-3	-2
Turm W II 7,OG	IO42	61	52	64	54	-3	-2
Turm W II 8,OG	IO42	61	52	64	54	-3	-2
Turm W III EG	IO43	57	48	64	54	-7	-6

Bezeichnung	ID	Beurteilungspiegel Lr		IGW Mischgebiete		Überschreitung	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
Turm W III 1,OG	IO43	60	50	64	54	-4	-4
Turm W III 2,OG	IO43	60	51	64	54	-4	-3
Turm W III 3,OG	IO43	61	52	64	54	-3	-2
Turm W III 4,OG	IO43	61	52	64	54	-3	-2
Turm W III 5,OG	IO43	61	52	64	54	-3	-2
Turm W III 6,OG	IO43	61	52	64	54	-3	-2
Turm W III 7,OG	IO43	62	52	64	54	-2	-2
Turm W III 8,OG	IO43	62	52	64	54	-2	-2
Turm W IV EG	IO44	60	51	64	54	-4	-3
Turm W IV 1,OG	IO44	60	51	64	54	-4	-3
Turm W IV 2,OG	IO44	61	52	64	54	-3	-2
Turm W IV 3,OG	IO44	61	52	64	54	-3	-2
Turm W IV 4,OG	IO44	62	52	64	54	-2	-2
Turm W IV 5,OG	IO44	62	53	64	54	-2	-1
Turm W IV 6,OG	IO44	62	53	64	54	-2	-1
Turm W IV 7,OG	IO44	62	53	64	54	-2	-1
Turm W IV 8,OG	IO44	62	53	64	54	-2	-1
Turm S I EG	IO45	61	52	64	54	-3	-2
Turm S I 1,OG	IO45	62	53	64	54	-2	-1
Turm S I 2,OG	IO45	63	53	64	54	-1	-1
Turm S I 3,OG	IO45	63	54	64	54	-1	0
Turm S I 4,OG	IO45	63	54	64	54	-1	0
Turm S I 5,OG	IO45	63	54	64	54	-1	0
Turm S I 6,OG	IO45	64	54	64	54	0	0
Turm S I 7,OG	IO45	64	54	64	54	0	0
Turm S I 8,OG	IO45	64	54	64	54	0	0
Turm S II EG	IO46	61	52	64	54	-3	-2
Turm S II 1,OG	IO46	62	53	64	54	-2	-1
Turm S II 2,OG	IO46	63	53	64	54	-1	-1
Turm S II 3,OG	IO46	63	54	64	54	-1	0
Turm S II 4,OG	IO46	63	54	64	54	-1	0
Turm S II 5,OG	IO46	63	54	64	54	-1	0
Turm S II 6,OG	IO46	64	54	64	54	0	0
Turm S II 7,OG	IO46	64	54	64	54	0	0
Turm S II 8,OG 8,OG	IO46	64	54	64	54	0	0
Turm S II 8,OG 9,OG	IO46	64	54	64	54	0	0
Turm S III EG	IO47	61	52	64	54	-3	-2
Turm S III 1,OG	IO47	62	53	64	54	-2	-1
Turm S III 2,OG	IO47	63	53	64	54	-1	-1
Turm S III 3,OG	IO47	63	54	64	54	-1	0
Turm S III 4,OG	IO47	63	54	64	54	-1	0
Turm S III 5,OG	IO47	64	54	64	54	0	0
Turm S III 6,OG	IO47	64	54	64	54	0	0
Turm S III 7,OG	IO47	64	54	64	54	0	0
Turm S III 8,OG 8,OG	IO47	64	54	64	54	0	0
Turm S III 8,OG 9,OG	IO47	64	54	64	54	0	0
Turm Süd IV EG	IO48	61	52	64	54	-3	-2
Turm Süd IV 1,OG	IO48	62	53	64	54	-2	-1
Turm Süd IV 2,OG	IO48	63	53	64	54	-1	-1
Turm Süd IV 3,OG	IO48	63	54	64	54	-1	0

Bezeichnung	ID	Beurteilungspiegel Lr		IGW Mischgebiete		Überschreitung	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
Turm Süd IV 4,OG	IO48	63	54	64	54	-1	0
Turm Süd IV 5,OG	IO48	64	54	64	54	0	0
Turm Süd IV 6,OG	IO48	64	54	64	54	0	0
Turm Süd IV 7,OG	IO48	64	54	64	54	0	0
Turm Süd IV 8,OG	IO48	64	54	64	54	0	0
Turm O EG	IO49	57	47	64	54	-7	-7
Turm O 1,OG	IO49	57	48	64	54	-7	-6
Turm O 2,OG	IO49	58	49	64	54	-6	-5
Turm O 3,OG	IO49	59	49	64	54	-5	-5
Turm O 4,OG	IO49	59	49	64	54	-5	-5
Turm O 5,OG	IO49	60	50	64	54	-4	-4
Turm O 6,OG	IO49	60	50	64	54	-4	-4
Turm O 7,OG	IO49	60	50	64	54	-4	-4
Turm O 8,OG 8,OG	IO49	60	51	64	54	-4	-3
Turm O 8,OG 9,OG	IO49	60	51	64	54	-4	-3
EG NO I	IO50	48	38	64	54	-16	-16
EG NO II	IO51	47	38	64	54	-17	-16
EG NO III	IO52	47	37	64	54	-17	-17
EG N I	IO53	38	28	64	54	-26	-26
EG N II	IO54	37	28	64	54	-27	-26
EG N III	IO55	34	25	64	54	-30	-29
EG N IV	IO56	39	31	64	54	-25	-23
EG N V	IO57	39	30	64	54	-25	-24
EG NW I	IO58	42	34	64	54	-22	-20
EG NW II	IO59	42	34	64	54	-22	-20
EG NW III	IO60	45	37	64	54	-19	-17
West I 1,OG	IO61	43	34	64	54	-21	-20
West I 2,OG	IO61	46	36	64	54	-18	-18
West I 3,OG	IO61	47	38	64	54	-17	-16
West I 4,OG	IO61	50	40	64	54	-14	-14
West I 5,OG	IO61	52	42	64	54	-12	-12
West II 1,OG	IO62	43	34	64	54	-21	-20
West II 2,OG	IO62	46	36	64	54	-18	-18
West II 3,OG	IO62	47	38	64	54	-17	-16
West II 4,OG	IO62	49	39	64	54	-15	-15
West II 5,OG	IO62	50	40	64	54	-14	-14
Nord I 1,OG	IO63	37	28	64	54	-27	-26
Nord I 2,OG	IO63	38	29	64	54	-26	-25
Nord I 3,OG	IO63	39	29	64	54	-25	-25
Nord I 4,OG	IO63	40	30	64	54	-24	-24
Nord I 5,OG	IO63	40	31	64	54	-24	-23
Nord II 1,OG	IO64	35	25	64	54	-29	-29
Nord II 2,OG	IO64	36	27	64	54	-28	-27
Nord II 3,OG	IO64	38	28	64	54	-26	-26
Nord II 4,OG	IO64	38	29	64	54	-26	-25
Nord II 5,OG	IO64	39	30	64	54	-25	-24
Nord III 1,OG	IO65	44	36	64	54	-20	-18
Nord III 2,OG	IO65	47	38	64	54	-17	-16
Nord III 3,OG	IO65	48	40	64	54	-16	-14
Nord III 4,OG	IO65	49	41	64	54	-15	-13

Bezeichnung	ID	Beurteilungspiegel Lr		IGW Mischgebiete		Überschreitung	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
Nord III 5,OG	IO65	50	42	64	54	-14	-12
Nord IV 1,OG	IO66	49	41	64	54	-15	-13
Nord IV 2,OG	IO66	51	43	64	54	-13	-11
Nord IV 3,OG	IO66	51	43	64	54	-13	-11
Nord IV 4,OG	IO66	51	43	64	54	-13	-11
Nord IV 5,OG	IO66	52	44	64	54	-12	-10
Turm NO 1,OG	IO67	47	37	64	54	-17	-17
Turm NO 2,OG	IO67	51	41	64	54	-13	-13
Turm NO 3,OG	IO67	52	42	64	54	-12	-12
Turm NO 4,OG	IO67	53	43	64	54	-11	-11
Turm NO 5,OG	IO67	53	43	64	54	-11	-11
Turm NO 6,OG	IO67	53	43	64	54	-11	-11
Turm NO 7,OG	IO67	53	43	64	54	-11	-11
Turm NO 8,OG	IO67	54	44	64	54	-10	-10
Turm NW 1,OG	IO68	47	39	64	54	-17	-15
Turm NW 2,OG	IO68	48	40	64	54	-16	-14
Turm NW 3,OG	IO68	48	40	64	54	-16	-14
Turm NW 4,OG	IO68	49	41	64	54	-15	-13
Turm NW 5,OG	IO68	50	41	64	54	-14	-13
Turm NW 6,OG	IO68	50	42	64	54	-14	-12
Turm NW 7,OG	IO68	51	42	64	54	-13	-12
Turm NW 8,OG	IO68	51	43	64	54	-13	-11
Turm NW 1,OG	IO69	48	40	64	54	-16	-14
Turm NW 2,OG	IO69	49	41	64	54	-15	-13
Turm NW 3,OG	IO69	50	41	64	54	-14	-13
Turm NW 4,OG	IO69	50	42	64	54	-14	-12
Turm NW 5,OG	IO69	51	43	64	54	-13	-11
Turm NW 6,OG	IO69	52	43	64	54	-12	-11
Turm NW 7,OG	IO69	52	43	64	54	-12	-11
Turm NW 8,OG	IO69	52	44	64	54	-12	-10

Anhang 7: Bildnachweis



Abbildung 7: Anwesen Bergstraße 2 IO01-IO04



Abbildung 8: Anwesen Schloßstraße 32 (links) und Schloßstraße 32b (rechts) mit IO05-IO07



Abbildung 9: Anwesen Schloßstraße 25 mit IO10-IO15



Abbildung 10: Anwesen Schloßstraße 23 mit IO16



Abbildung 11: Anwesen Unterm Schloß 2 (links) und Hädrichweg 6 (rechts) mit IO17+IO18



Abbildung 12: Anwesen Malas 4 (grünes Dach) mit IIO19