

## Explorer Hotel Entwicklungs GmbH

### Schalltechnische Untersuchung zur Errichtung einer neuen Hotelanlage in Bayrischzell



B. Sc. Korbinian Grüner  
Bericht-Nr.: ACB-0424-246047/02

24.04.2024

**Titel:** Explorer Hotel Entwicklungs GmbH

Schalltechnische Untersuchung  
zur Errichtung einer neuen Hotelanlage  
in Bayrischzell

**Auftraggeber:** Explorer Hotel Entwicklungs GmbH  
An der Breitsch 7  
87538 Fischen

**Auftrag vom:** 08.02.2024

**Bericht-Nr.:** ACB-0424-246047/02

**Umfang:** 32 Seiten und 4 Anlagen

**Datum:** 24.04.2024

**Bearbeiter:** Korbinian Grüner

---

Diese Unterlage ist für den Auftraggeber bestimmt und darf nur insgesamt kopiert und verwendet werden.  
Bei Veröffentlichung dieser Unterlage (auch auszugsweise) hat der Auftraggeber sicherzustellen, dass die veröffentlichten Inhalte keine datenschutzrechtlichen Bestimmungen verletzen.

## Inhalt

<b>1 Anlass und Aufgabenstellung .....</b>	<b>5</b>
<b>2 Örtliche Gegebenheiten .....</b>	<b>5</b>
<b>3 Beurteilungsgrundlagen .....</b>	<b>6</b>
3.1 TA Lärm.....	6
3.2 Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) .....	9
3.3 18. BImSchV .....	9
3.4 Maßgebende Immissionsorte und zulässige Immissionsrichtwerte .....	11
3.5 Baulicher Schallschutz gegenüber Außenlärm .....	11
<b>4 Schallemissionen Vorhaben .....</b>	<b>12</b>
4.1 Allgemeines .....	12
4.2 Außenbereich.....	13
4.3 Lieferverkehr .....	13
4.4 Stellplätze.....	14
4.5 Tiefgarage .....	14
4.6 Haustechnik .....	15
4.7 Spitzenpegelereignis .....	15
4.8 Seltenes Ereignis.....	15
4.9 Tieffrequente Geräusche.....	16
4.10 Verkehr auf öffentlicher Straße.....	16
<b>5 Schallimmissionen Vorhaben .....</b>	<b>16</b>
5.1 Allgemeines .....	16
5.2 Beurteilungspegel .....	17
5.3 Spitzenpegel .....	17
<b>6 Beurteilung Vorhaben .....</b>	<b>18</b>
<b>7 Sportanlagenlärmimmissionen .....</b>	<b>18</b>
7.1 Eisschützenverein .....	18
7.2 Tennisclub.....	19
7.3 Minigolf.....	19
7.4 Fußball.....	19
7.5 Wanderparkplatz.....	20
7.6 Spitzenpegel .....	20
7.7 Tieffrequente Geräuschemissionen .....	20
7.8 Berechnungsergebnisse .....	20
<b>8 Verkehrslärmimmissionen .....</b>	<b>23</b>

---

<b>9</b>	<b>Lärmschutzmaßnahmen .....</b>	<b>25</b>
<b>10</b>	<b>Qualität der Prognose .....</b>	<b>28</b>
<b>11</b>	<b>Textvorschlag Festsetzung .....</b>	<b>29</b>
<b>12</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>30</b>

## **ANLAGEN**

- Anlage 1: Lageplan**
- Anlage 2: Schallemissionen**
- Anlage 3: Schallimmissionen**
- Anlage 4: Rechnerische Ermittlung des passiven Schallschutzes**

## 1 Anlass und Aufgabenstellung

Die Firma Explorer Hotel Entwicklungs GmbH beabsichtigt die Aufstellung eines vorhabenbezogenen Bebauungsplans in Bayrischzell. Im Geltungsbereich des Bebauungsplans soll ein neues Hotel mit 100 Zimmern/200 Betten errichtet werden. Hierzu sollen in einer schalltechnischen Untersuchung die Emissionen des Hotelbetriebes ermittelt und beurteilt werden. Zudem liegt das Plangebiet im Einflussbereich der Geräuschemissionen der nördlich verlaufenden Bundesstraße B 307 sowie der westlich und südlich gelegenen Sportanlagen (Tennisplätze, Minigolf, Stockschießen und Pkw-Stellplätze).

Die ACCON GmbH wurde mit der schalltechnischen Untersuchung beauftragt.

## 2 Örtliche Gegebenheiten

Das Plangebiet befindet sich im südlichen Bereich der Gemeinde Bayrischzell und umfasst das Flurstück mit der Nummer 164/14. Es soll als Sondergebiet ausgewiesen werden. Die Schutzbedürftigkeit entspricht der eines Mischgebietes. Nördlich angrenzend an das Vorhaben verläuft die Alpenstraße (Bundesstraße B 307), gefolgt von Wohnbebauung der Gemeinde. Im Westen grenzen die Anlagen des örtlichen Tennisvereins an. Südlich befinden sich forstwirtschaftliche Flächen, eine Minigolfanlage, ein öffentlicher Parkplatz sowie die Anlagen des örtlichen Eisschützenvereins. Die örtlichen Gegebenheiten sind der folgenden Abbildung 1 zu entnehmen. Abbildung 2 zeigt den Grundriss des Hotelbetriebes.



Abbildung 1: Ungefähre Lage des Plangebietes mit Umgebung  
(Quelle: www.openstreetmap.de)



Tabelle 1: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm, Ziffer 6.1

Gebietsnutzung im Einwirkungsbereich	Immissionsrichtwert [dB(A)]	
	tags	nachts
a) Industriegebiete	70	70
b) Gewerbegebiete	65	50
c) Urbane Gebiete	63	45
d) Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete	60	45
e) allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	40
f) reine Wohngebiete	50	35
g) Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

tags            06:00 – 22:00 Uhr

nachts         22:00 – 06:00 Uhr.

Die Immissionsrichtwerte gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde (z. B. 01:00 bis 02:00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

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 (Spitzenpegelkriterium).

In Punkt 6.3 der TA Lärm ist aufgeführt, dass bei seltenen Ereignissen, d. h. an nicht mehr als 10 Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und nicht mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden, Immissionsrichtwerte von tagsüber bis zu 70 dB(A) und nachts bis zu 55 dB(A) ausgeschöpft werden dürfen.

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 g am Tag um nicht mehr als 20 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 10 dB(A)

überschreiten.

Bei der Bestimmung des Beurteilungspegels sind folgende Zuschläge zu berücksichtigen:

- Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit, Ruhezeitenzuschlag KR: Für nachfolgend aufgeführte Zeiten ist in Gebieten nach Tabelle 1, Buchstaben e bis g



### 3.2 Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)

Die für den Neubau oder die wesentliche Änderung bestehender Straßen und Schienenwege geltenden Immissionsgrenzwerte nach § 2 Absatz 1 der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) [5] sind nachfolgender Tabelle zu entnehmen. Bei einer Überschreitung der Immissionsgrenzwerte sind bei Straßenbaumaßnahmen Schallschutzmaßnahmen zu prüfen.

Tabelle 2: Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)

Nr.	Gebietsnutzung	Immissionsgrenzwert [dB(A)]	
		tags	nachts
1	Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57	47
2	reine und allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	59	49
3	Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete	64	54
4	Gewerbegebiete	69	59

Die 16. BImSchV gilt nicht für den Fall der Planung eines Baugebiets an einer bestehenden Straße. Deren Grenzwerte sagen aber für ihren Anwendungsbereich – Bau oder wesentliche Änderung öffentlicher Straßen sowie Eisenbahnen und Straßenbahnen – aus, dass sie zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche einzuhalten sind. Diese Grenzwerte sind daher beim Nebeneinander von Verkehrsweg und Baugebiet ein wichtiges Indiz dafür, wann mit schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche zu rechnen ist. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV kennzeichnen die Grenze zur erheblichen Lärmbelastung im Sinne des Bundesimmissionsschutzgesetzes.

### 3.3 18. BImSchV

Bezüglich der Berechnung und Beurteilung der Lärmimmissionen von Sport- und Freizeitanlagen in Bayern greift die Sportanlagenlärmschutzverordnung [6]. Dort werden Immissionsrichtwerte definiert, welche unter Berücksichtigung der Wirkung aller Anlagen zusammen nicht überschritten werden sollen. In der folgenden Tabelle werden die entsprechenden Immissionsrichtwerte dargelegt:

Tabelle 3: Immissionsrichtwerte außerhalb von Gebäuden nach 18. BImSchV, § 2 Abs. 2

Gebietsnutzung	Immissionsrichtwerte [dB(A)]		
	tags	tags	nachts
	außerhalb der Ruhezeit	innerhalb der Ruhezeit	
Gewerbegebiete	65	60/65*	50
urbane Gebiete	63	58/63*	45
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	60	55/60*	45
allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	50/55*	40
reine Wohngebiete	50	45/50*	35
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	45	35

\* verschärfter Ruhezeitenrichtwert gilt bei Sportanlagen lediglich für die morgendlichen Ruhezeiten, in Bezug auf die Beurteilungsgrundlage für Freizeitanlagen ist der verschärfte Ruhezeitenrichtwert für alle Ruhezeiten anzuwenden.

Werden bei Geräuschübertragung innerhalb von Gebäuden in Aufenthaltsräumen von Wohnungen, welche baulich aber nicht betrieblich mit der Anlage verbunden sind, von der Anlage verursachte Geräuschimmissionen mit Beurteilungspegeln von mehr als 35 dB(A) tags oder 25 dB(A) nachts festgestellt, so hat der Betreiber der Anlage Maßnahmen zu treffen, welche die Einhaltung dieser Immissionsrichtwerte sicherstellen; dies gilt unabhängig von der Lage der Wohnung in einem der in Tabelle 3 genannten Gebiete.

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen sollen diese Immissionsrichtwerte außerhalb von Gebäuden am Tage um nicht mehr als 30 dB und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB überschreiten. Die Immissionsrichtwerte innen sollen um nicht mehr als 10 dB überschritten werden.

Die entsprechenden Beurteilungszeiten für die Geräuscheinwirkung sind wie folgt definiert:

Tabelle 4: Beurteilungszeiten für die Geräuscheinwirkung von Freizeitanlagen laut 18. BImSchV, § 2 Abs. 5 bzw. Anhang 1.3.2

Beurteilungszeit	Zeitraum	
	werktags	sonn- und feiertags
Tagzeit außerhalb der Ruhezeiten (12 bzw. 9 Stunden)	08 Uhr bis 20 Uhr	09 Uhr bis 13 Uhr 15 Uhr bis 20 Uhr
Ruhezeiten (jeweils 2 Stunden)	06 Uhr bis 08 Uhr 20 Uhr bis 22 Uhr	07 Uhr bis 09 Uhr 13 Uhr bis 15 Uhr 20 Uhr bis 22 Uhr
Nachtzeit (ungünstigste volle Stunde)	22 Uhr bis 24 Uhr 00 Uhr bis 06 Uhr	22 Uhr bis 24 Uhr 00 Uhr bis 07 Uhr

\* Die Ruhezeit von 13:00 Uhr bis 15:00 Uhr an Sonn- und Feiertagen ist nur zu berücksichtigen, wenn die Nutzungsdauer der Anlage(n) an Sonn- und Feiertagen in der Zeit von 09:00 Uhr bis 20:00 Uhr 4 Stunden oder mehr beträgt.

Hinsichtlich der erhöhten Störwirkung der Geräuschimmission sind im Rahmen der Beurteilung Zuschläge für Impulshaltigkeit  $K_I$  sowie für Ton- und Informationshaltigkeit  $K_r$  zu berücksichtigen.

Im Rahmen seltener Ereignisse sind Geräuschimmissionen außerhalb von Gebäuden zulässig, welche die Immissionsrichtwerte nach Tabelle 3 überschreiten. Die folgenden Höchstwerte sind dabei keinesfalls zu überschreiten:

- tags außerhalb der Ruhezeit: 70 dB(A)
- tags innerhalb der Ruhezeit: 65 dB(A)
- nachts: 55 dB(A)

Darüber hinaus dürfen einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen die vorgenannten Werte tagsüber um nicht mehr als 20 dB und nachts um nicht mehr als 10 dB überschreiten.

Besondere Ereignisse und Veranstaltungen gelten als selten, wenn sie an höchstens 18 Kalendertagen eines Jahres in einer Beurteilungszeit oder mehreren Beurteilungszeiten auftreten. Dies gilt unabhängig von der Zahl der einwirkenden Freizeitanlagen.

### 3.4 Maßgebende Immissionsorte und zulässige Immissionsrichtwerte

Die aus gutachterlicher Sicht maßgebenden Immissionsorte liegen ringsum das Plangebiet in direkter Nachbarschaft.

In nachfolgender Tabelle sind die betrachteten Immissionsorte sowie deren zugehörige Immissionsrichtwerte tags und nachts gelistet.

Tabelle 5: Immissionsorte sowie zulässige Immissionsrichtwerte

Immissionsort	Adresse	Gebietseinstufung	Immissionsrichtwert [dB(A)] nach TA Lärm	
			tags	nachts
IO 1	Seebergstraße 15	MD	60	45
IO 2	Seebergstraße 11	MD	60	45
IO 3	Seebergstraße 9a	MD	60	45
IO 4	Alpenstraße 60	MD	60	45

Eine Übersicht der Lage der betrachteten Immissionsorte kann der Anlage 1 entnommen werden.

### 3.5 Baulicher Schallschutz gegenüber Außenlärm

In der Norm DIN 4109 werden Anforderungen an den baulichen Schallschutz gegenüber Außenlärm formuliert.

Für die vorliegende Untersuchung wird der Schallschutz entsprechend der aktuellen Normenreihe DIN 4109 (relevant für die Beurteilung sind Teil 1 [16] und Teil 2 [17]) vom Januar 2018 betrachtet.

Die Kombination aller Außenbauteile (Wand, Fenster sowie Fensterzusatzeinrichtungen) eines Aufenthaltsraumes muss ein bestimmtes *gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß*  $R'_{w,ges}$  erfüllen. Dieses ist abhängig vom vorherrschenden „Maßgeblichen Außenlärmpegel“.

*Hinweise zum baulichen Schallschutz:*

- *Mindestens einzuhalten sind:*
  - $R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$  für *Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;*
  - $R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$  für *Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.*
- *In Aufenthaltsräumen von Wohnungen mit üblichen Raumgeometrien und unter Verwendung von gängigen Baukonstruktionen sowie Außenbauteilen werden bereits die Anforderungen mit  $R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$  erfüllt.*
- *Zu gängigen Außenbauteilen zählen beispielsweise Außenwände in Mauerwerk, übliche 3-fach-verglaste Fenster für den Wärmeschutz sowie wärmegeämmte Pfettendach-Konstruktionen.*
- *Bei Neubauten wird aufgrund der Vorgaben der EnEV i. d. R. ein fensterunabhängiges Lüftungskonzept geplant. Dieses muss dann nur noch der schalltechnischen Situation angepasst werden, z. B. Wahl eines Lüfters mit ausreichender Schalldämmung.*
- *Wir empfehlen im Allgemeinen für Schlaf-, Kinder- und Wohnzimmer ein schalldämmtes Belüftungskonzept bei Außengeräuschpegeln größer 50 dB(A) umzusetzen.*

Die Vorgehensweise zur rechnerischen Ermittlung des passiven Schallschutzes ist in Anlage 4 dargestellt.

## **4 Schallemissionen Vorhaben**

### **4.1 Allgemeines**

Die Grundlage für die berücksichtigten Emissionen bilden die Angaben des Betreibers. Das Hotel soll als Hotel Garni betrieben werden und verfügt über ein Untergeschoss (UG), Erdgeschoss (EG) und drei Obergeschosse (OG) mit einer Kapazität von 100 Zimmer bzw. 200 Betten.

Im Untergeschoss wird eine Tiefgarage mit 22 Pkw-Stellplätzen errichtet. Die Zufahrt erfolgt über die nordöstliche Grundstücksfläche. Zudem befinden sich im UG Räumlichkeiten für die Haustechnik, den Hausmüll und Lagermöglichkeiten.

Das Erdgeschoss umfasst die Rezeption, einen Frühstücksraum, einen Tagungsraum, Büros, Toiletten und Zimmer bzw. Wohnmöglichkeiten für Angestellte.

Im 1. und 2. Obergeschoss befinden sich Gästezimmer sowie Technik- und Lagerräume.

Innerhalb des Dachgeschosses (3. Obergeschoss) ist ein Wellnessbereich mit Sauna, Dampfbad und Infrarotkabine sowie Fitnessraum vorgesehen. Zudem befinden sich weitere Gästezimmer sowie Technik- und Lagerräume im Dachgeschoss.

Im Außenbereich sind weitere 45 Pkw-Stellplätze sowie eine Terrasse vorgesehen.

Maßgebliche Geräuschemissionen sind durch Verkehrsbewegungen auf dem Betriebsgelände, der Nutzung des Außenbereichs (Terrasse) und der Lüftungstechnik zu erwarten.

Weiterführende Informationen zu den nachgenannten Schallemissionen können der Anlage 2 entnommen werden.

## 4.2 Außenbereich

Ebenerdig ist eine Terrasse im südöstlichen Gebäudebereich vorgesehen. Im Rahmen der Immissionsprognose wird im Sinne einer konservativen Betrachtung eine durchgehende Nutzung in der Zeit von 09:00 bis 23:00 Uhr berücksichtigt.

Hierfür wird ein Prognoseansatz aus der Empfehlung des Bayerischen Landesumweltamts aus der Veröffentlichung „Geräusche aus ‚Biergärten‘ – ein Vergleich verschiedener Prognoseansätze“ [21] gewählt. Demnach kann für einen Gast ein Schalleistungspegel von 63 dB(A) pro Stunde zuzüglich eines Zuschlags von 3 dB für die Informationshaltigkeit der Geräusche angenommen werden.

Es wird angesetzt, dass sich ständig 20 Personen auf der Terrasse aufhalten. Es ergibt sich aus

$$L_{WA, ges} = L_{WA, Gast} + 10 \log n$$

mit  $L_{WA, ges}$  mittlerer Schalleistungspegel der Gäste pro Stunde [dB]

$L_{WA, Gast}$  mittlerer Schalleistungspegel pro Gast und Stunde [66 dB(A)]

n Anzahl der Gäste

ein Schalleistungspegel der Gäste von 79 dB(A) im Außenbereich. Die Schallquelle wird als horizontale Flächenschallquelle mit einer Höhe von 1,2 m (sitzende Person) über Geländeneiveau in das Berechnungsmodell eingepflegt.

## 4.3 Lieferverkehr

Nach Angabe des Betreibers ist am Tag mit drei Anlieferungen mittels Lkw zu rechnen. Die Angaben beruhen auf durchschnittlichen Verkehrsbewegungen an einem anderen Standort. In der Regel erfolgen die Warenanlieferungen (Getränke, Hotelbedarf etc.) werktags in der Zeit von 08:00 Uhr bis 14 00 Uhr. Die Müllabfuhr wird ebenfalls mit einer Lkw-Bewegung am Tag berücksichtigt.

Die Fahr- und Rangierbewegungen eines Lkw werden mit einem Schalleistungspegel von 104 dB(A) (firmeninterne Daten) über eine Einwirkzeit von 2 Minuten je Lkw berücksichtigt.

Einzelschallereignisse werden mit einem Schalleistungspegel von 98 dB(A) berücksichtigt (s. [22]).

Tabelle 6: Emissions-Ansätze Lkw Einzelereignisse

Schallquelle	Beschreibung	Emission	Quelle
Einzelereignisse	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Anlassen, <math>L_{WA} = 100,0</math> dB(A), Dauer 3 s, 1 Ereignis pro Lkw</li> <li>▪ Türenschiagen, <math>L_{WA} = 100,0</math> dB(A), Dauer 1 s, 2 Ereignis pro Lkw</li> <li>▪ Betriebsbremse, <math>L_{WA} = 108,0</math> dB(A), Dauer 1 s, 1 Ereignis pro Lkw</li> <li>▪ Leerlauf, <math>L_{WA} = 94</math> dB(A), Dauer 60 s, 1 Ereignis pro Lkw</li> </ul>	<p><math>L_W = 98</math> dB(A)</p> <p>Mittelung der Ereignisse</p>	[22]

Für die Verladung wird berücksichtigt, dass ein Teil der Waren mittels Handhubwagen bzw. Rollcontainer über die Ladebordwand transportiert wird. Dieses Ereignis kann nach [22] mit einem Schalleistungspegel von 97 dB(A) berücksichtigt werden. Die Einwirkzeit wird mit 20 Minuten angesetzt.

#### 4.4 Stellplätze

Auf dem Grundstück befinden sich insgesamt 45 Stellplätze im Freien. Diese werden entsprechend der Parkplatzlärmstudie, Tabelle 33 [7] für ein großes Hotel (>100 Betten) angesetzt. Die Parkplatzart entspricht einem P+R-Parkplatz inkl. Taktmaximalzuschlag.

#### 4.5 Tiefgarage

Für die Hotelgäste steht zudem eine Tiefgarage mit insgesamt 22 Stellplätzen zur Verfügung.

Entsprechend den Ansätzen der Parkplatzlärmstudie [7] (siehe Abschnitt 8.1, Tabelle 33) wird von folgendem Verkehrsaufkommen ausgegangen (Hotel >100 Betten):

- Am Tag wird mit 1,12 Fahrten pro Stunde gerechnet.
- Im Nachtzeitraum wird mit 0,5 Fahrten pro Stunde gerechnet (lauteste Nachtstunde).

Aufgrund der Ausführung ist die Schallabstrahlung über die Tiefgaragenöffnung bei der Berechnung zu berücksichtigen.

Die Schallabstrahlung über das geöffnete Garagentor wird gemäß der Parkplatzlärmstudie [7] wie folgt ermittelt:

$$LW^{a,1h} = 50 \text{ dB(A)} + 10 \lg B^*N$$

mit  $B^*N$  - Anzahl an Fahrzeugbewegungen je Stunde

Somit ergeben sich folgende flächenbezogene Schalleistungspegel:

$$\text{Tiefgaragenöffnung Tag: } L''_{w,1h} = 51 \text{ dB(A)/m}^2$$

$$\text{Tiefgaragenöffnung Nacht: } L''_{w,1h} = 47 \text{ dB(A)/m}^2$$

Die Geräusche des Öffnens und Schließens von Garagentoren, die dem Stand der Lärm-minderungstechnik entsprechen (dies kann bei einem Neubau angenommen werden), werden gemäß Parkplatzlärmstudie Abschnitt 8.3.4 [7] nicht berücksichtigt. Dasselbe trifft auf das Überfahren einer Regenrinne zu.

Die Fahrbewegungen der Pkw auf dem Betriebsgrundstück (Fahrstrecke von/zur Tiefgarage) werden mit einem Schalleistungspegel von 95 dB(A) [8] berücksichtigt.

#### 4.6 Haustechnik

Nach derzeitigem Kenntnisstand soll ein zentrales Lüftungssystem im Gebäude untergebracht werden. Die Fortluft soll dabei über Dach fortgeführt werden. Da zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung keine weiteren technischen Daten vorliegen, wird ein Emissionsansatz auf Grundlage firmeninterner Daten gewählt. Die Schalleistung der Fortluft wird mit 85 dB(A) berücksichtigt. Dieser Wert liegt erfahrungsgemäß auf der sicheren Seite.

#### 4.7 Spitzenpegelereignis

Gemäß TA Lärm [4] dürfen einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen die Immissionsrichtwerte am Tag um nicht mehr als 30 dB und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

Als maßgebender Vorgang wird während der Tagzeit das Betätigen einer Lkw-Bremse mit einem Schalleistungspegel von 108 dB(A) angesehen.

Zur Nachtzeit werden die Anforderungen entsprechend der Parkplatzlärmstudie [7] zugrunde gelegt.

#### 4.8 Seltenes Ereignis

Nach derzeitigem Kenntnisstand sind keine seltenen Ereignisse im Sinne der TA Lärm vorgesehen.

## 4.9 Tieffrequente Geräusche

Entsprechend der Betriebsweise ist mit keiner tieffrequenten Geräuschbelastung in der Nachbarschaft zu rechnen. Neue Anlagenkomponenten werden bereits im Vorfeld so dimensioniert, dass mit keinen tieffrequenten Belastungen zu rechnen ist.

## 4.10 Verkehr auf öffentlicher Straße

Gemäß TA Lärm [4] sind auch die Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs bis zu 500 m vom Betriebsgrundstück zu beurteilen, sofern nicht vorher bereits eine Vermischung mit dem übrigen Verkehr stattfindet. Da das Grundstück direkt an die viel befahrene Bundesstraße angrenzt, findet unmittelbar eine Vermischung mit dem öffentlichen Verkehr statt. Aus gutachterlicher Sicht kann somit auf eine weitere Betrachtung verzichtet werden.

# 5 Schallimmissionen Vorhaben

## 5.1 Allgemeines

Die Schallausbreitungsberechnungen erfolgen mit dem Programm CadnaA [19] nach TA Lärm [4] auf Grundlage des Entwurfs der DIN ISO 9613-2 vom September 1997 [3] ohne Berücksichtigung der meteorologischen Korrektur  $C_{met}$ , d. h. es wird von einer ständig vorherrschenden Mitwindsituation ausgegangen. Die Topographie des Geländes ist im Berechnungsmodell mit einem 1 m-Raster hinterlegt [20]. Reflexionen werden bis zur 2. Ordnung berücksichtigt.

Die Immissionen, hervorgerufen durch die Nutzung der Stellplatzflächen, werden entsprechend der Parkplatzlärmstudie [7] für einen P+R-Parkplatz (Hotelnutzung) inklusive Taktmaximalzuschlag mit asphaltierten Fahrgassen berechnet.

Auf Grund der Gebietscharakteristik ist keine getrennte Betrachtung des werktäglichen und sonn-/feiertäglichen Betriebes durchzuführen, da an den Immissionsorten keine Zuschläge für Ruhezeiten zu vergeben sind.

Quellenbezogene Teilpegellisten für die Beurteilungszeiträume tags und nachts sind der Anlage 3 zu entnehmen.

## 5.2 Beurteilungspegel

In der nachstehenden Tabelle 7 sind die prognostizierten Beurteilungspegel für das Vorhaben den Immissionsrichtwerten der TA Lärm [4] gegenübergestellt. Die Beurteilungspegel werden auf ganze dB gerundet angegeben.

Tabelle 7: Beurteilungspegel Hotelbetrieb

Maßgeblicher Immissionsort (IO)		Gebiets-einstufung	Immissions-richtwert nach TA Lärm [dB(A)]		Beurteilungspegel nach TA Lärm [dB(A)]		Differenz [dB]	
Bezeichnung	Adresse		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
IO 1	Seebergstraße 15	MD	60	45	35	35	- 25	- 10
IO 2	Seebergstraße 11	MD	60	45	34	34	- 26	-11
IO 3	Seebergstraße 9a	MD	60	45	35	35	- 25	-10
IO 4	Alpenstraße 60	MD	60	45	35	35	- 25	- 10

## 5.3 Spitzenpegel

Mit den in Kapitel 4.7 beschriebenen Ansätzen resultiert, dass das Spitzenpegelkriterium nach TA Lärm [4] zur Tagzeit bei alleiniger Betrachtung über das Abstandsmaß von Quelle zu Immissionsort bereits ab einem Abstand von ca. 3 m eingehalten werden kann ( $L_p = L_w - 10 \cdot \log(2 \cdot \pi \cdot \text{Abstand}^2)$ ).

In Bezug auf die Anforderungen der Parkplatzlärmstudie [7] zur Spitzenpegelbetrachtung während der Nachtzeit resultiert, dass das Spitzenpegelkriterium nach TA Lärm eingehalten werden kann. Entsprechend der Parkplatzlärmstudie soll der empfohlene Mindestabstand zwischen nächstgelegenen Stellplatz und kritischem maßgeblichem Immissionsort zur Nachtzeit mindestens 15 m für einen Pkw für ein Mischgebiet betragen. Dieser Abstand ist gegeben.

## 6 Beurteilung Vorhaben

Wie in Kapitel 5 dargelegt, werden durch den vorgesehenen Betrieb die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [4] an den umliegenden Immissionsorten zur Tag- und Nachtzeit eingehalten. Die Unterschreitung beträgt mindestens 10 dB, sodass auf eine Betrachtung einer gewerblichen Vorbelastung verzichtet werden kann.

Hinsichtlich der Einhaltung des Spitzenpegelkriteriums kann festgestellt werden, dass dieses zur Tag- und Nachtzeit erfüllt werden kann.

## 7 Sportanlagenlärmimmissionen

### 7.1 Eisschützenverein

Südlich des Plangebietes befinden sich die Anlagen des örtlichen Eisschützenvereins (EV Bayrischzell e.V.). Zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung hat der Verein 65 Mitglieder, wobei 20 Mitglieder spielberechtigt sind. Nach Angaben des Vereins [23] werden im Sommer die Stockbahnen genutzt. Im Winter wird der weiter südlich gelegene Schotterplatz zu einem Eisfeld umfunktioniert. Da die Stockbahnen deutlich näher zum Vorhaben liegen und nach Auskunft des Vereins die Eisfläche im Winter durch Schnee abgeschirmt wird, werden in der vorliegenden Untersuchung die Emissionen der Stockbahnen als maßgeblich angesehen.

Auf dem Gelände befinden sich 3 Stockbahnen. Pro Bahn werden entsprechend den Angaben der VDI 3770 [9] zwei Schallquellen (jeweils am Bahnanfang und Bahnende) mit je 100 dB(A) Schalleistung bei einer Quellhöhe von 0,1 m berücksichtigt. Werktags wird entsprechend den Angaben des Vereins ein Trainingsbetrieb in der Zeit von 18:00 Uhr bis 21:00 Uhr angesetzt. Für sonntägliche Wettbewerbe wird eine Einwirkzeit von fünf Stunden in der Zeit von 13:00 Uhr bis 18:00 Uhr berücksichtigt.

Während der Nutzung der Bahnen wird zudem angesetzt, dass sich 20 Personen am Rande der Bahnen zum Zuschauen aufhalten. Hiervon werden 10 Personen nach [9] als „gehoben sprechend“ berücksichtigt. Daraus resultiert ein Schalleistungspegel von 80 dB(A).

Eine Nutzung des Außenbereichs des Vereinsheims wird werktags in der Zeit von 18:00 Uhr bis 22:30 Uhr und sonntags in der Zeit von 12:00 Uhr bis 22:30 Uhr angenommen. Die Geräusche im Inneren des Vereinsheimes können aus gutachterlicher Sicht vernachlässigt werden. Während dem werktäglichen Trainingsbetrieb wird angesetzt, dass sich 20 Personen im Außenbereich aufhalten. Hiervon werden 10 Personen nach [9] als „gehoben sprechend“ berücksichtigt. Daraus resultiert ein Schalleistungspegel von 80 dB(A). Für den sonntäglichen Betrieb werden in der Zeit von 12:00 Uhr bis 20:00 Uhr 10 Personen nach [9] „gehoben sprechend“ mit einem Schalleistungspegel von 80 dB(A) berücksichtigt. Nach 20:00 Uhr werden 20 Personen nach [9] „gehoben sprechend“ mit einem Schalleistungspegel von 83 dB(A) angesetzt. Nachts werden weitere 30 Minuten mit 10 „gehoben sprechenden“ Personen simuliert.

## 7.2 Tennisclub

Westlich des Plangebietes befinden sich die Anlagen des örtlichen Tennisvereins (Tennisclub Bayrischzell e.V.). Zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung hat der Verein 190 Mitglieder.

Auf dem Sportanlagengelände befinden sich vier Tennisplätze und ein Kleinfeldplatz. Die Emissionen werden entsprechend der VDI 3770 [9] für die einzelnen Aufschlagpunkte und deren Entfernung zum Immissionsort angesetzt. Im Berechnungsprogramm CadnaA [19], mit dem die Schallberechnungen durchgeführt werden, ist dieses Verfahren integriert.

Werktags werden die Plätze für Einzelspiele und Trainingszwecke genutzt. Nach Angabe des Vereins [24] kann werktags von einer Trainingsnutzung der Plätze von vier Stunden außerhalb der Ruhezeit (ca. 16:00 Uhr – 20:00 Uhr) und einer Stunde innerhalb der Ruhezeit (ca. 20:00 Uhr – 21:00 Uhr) ausgegangen werden. Einzelspiele können über den ganzen Tag erfolgen. Hierfür werden weitere zwei Stunden während der Tagzeit berücksichtigt. Zur sicheren Seite wird angenommen, dass alle Plätze über die vorgenannten Zeiten genutzt werden. Es wird ebenfalls eine Nutzung des Außenbereichs des Vereinsheims in der Zeit von 16:00 Uhr bis 21:00 Uhr berücksichtigt. Es wird angesetzt, dass sich 20 Personen auf der Terrasse aufhalten. Hiervon werden 10 Personen nach [9] als „gehoben sprechend“ berücksichtigt. Daraus resultiert ein Schalleistungspegel von 80 dB(A).

Am Wochenende können sowohl samstags, als auch sonntags Wettkämpfe stattfinden. Da der sonntägliche Betrieb aus immissionsschutztechnischer Sicht als kritischer angesehen werden kann, wird im Weiteren darauf eingegangen. Für sonntägliche Punktspiele wird eine kontinuierliche Nutzung der Plätze in der Zeit von 09:00 Uhr bis 18:00 Uhr angesetzt. Zudem wird ebenfalls eine Nutzung des Außenbereichs berücksichtigt. Es wird angesetzt, dass sich 40 Personen im Freien aufhalten. Hiervon werden 20 Personen nach [9] als „gehoben sprechend“ berücksichtigt. Daraus resultiert ein Schalleistungspegel von 83 dB(A). Die Einwirkzeit wird im Sinne einer konservativen Betrachtung über 9 Stunden während der Tagzeit, zwei Stunden während der Ruhezeit und der lautesten Nachtstunde angesetzt.

## 7.3 Minigolf

Auf Grund der Nutzungsart der Anlage ist hierbei von keinen beurteilungsrelevanten Geräuschemissionen auszugehen.

## 7.4 Fußball

Auf Grund der Entfernung zum Vorhaben und den deutlich näher gelegenen Anlagen des Tennisvereins ist durch die Nutzung der Fußballplätze von keinen maßgeblichen Geräuschemissionen auszugehen.

## 7.5 Wanderparkplatz

Der südwestlich gelegene Wanderparkplatz wird ebenfalls entsprechend der 18. BImSchV [6] beurteilt. Generell handelt es sich um einen öffentlichen Parkplatz und würde in den Anwendungsbereich der 16. BImSchV [5] fallen. Da jedoch eine Parkgebühr zu entrichten ist und die Stellplätze für Wanderer ausgewiesen sind, erfolgt eine Berechnung und Beurteilung nach RLS-90, wie in der 18. BImSchV gefordert.

Insgesamt stehen ca. 40 Stellplatzmöglichkeiten zur Verfügung. Weitere Informationen zur Nutzungshäufigkeit liegen nicht vor. Es wird angesetzt, dass die Stellplätze während der Tagzeit einmal komplett gefüllt werden. Im Laufe des Tages erfolgt die Leerung der Hälfte der Stellplätze (60 Bewegungen am Tag). In der abendlichen Ruhezeit wird die Leerung weiterer 15 Stellplätze berücksichtigt (15 Bewegungen in der Ruhezeit). Nachts werden weitere 5 Bewegungen angesetzt.

## 7.6 Spitzenpegel

Kurzzeitige Geräuschspitzen im Sinne der 18. BImSchV [6] können nach dem derzeitigen Kenntnisstand in erster Linie durch Vorgänge im Freien verursacht werden. Als maßgebender Vorgang zur Tagzeit wird eine laut schreiende Person mit einem Spitzen-Schallleistungspegel von 105 dB(A) [9] auf dem nächstgelegenen Tennisfeld angenommen. Nachts werden die Kriterien der Parkplatzlärmstudie [7] zu Grunde gelegt.

## 7.7 Tieffrequente Geräuschemissionen

Nach derzeitigem Kenntnisstand ist mit keiner tieffrequenten Geräuschbelastung durch die Sportanlagen am Vorhaben zu rechnen.

## 7.8 Berechnungsergebnisse

Die Schallausbreitungsberechnungen erfolgen mit dem Programm CadnaA [19] nach 18. BImSchV [6] auf Grundlage der VDI-Richtlinie 2714 [12] und 2720/1 [13] sowie der RLS-90 (Parkplatz).

Im Sinne einer konservativen Betrachtung wird auf die Berücksichtigung der meteorologischen Korrektur  $C_{met}$  verzichtet, d. h. es wird von einer Mitwindsituation in alle Richtungen ausgegangen. Reflexionen werden bis zur 2. Ordnung berücksichtigt.

Die am Vorhaben berechneten Beurteilungspegel hinsichtlich dem werktäglichen Sportanlagenlärm betragen tags bis zu 55 dB(A), in der Ruhezeit bis zu 55 dB(A) und nachts bis zu 37 dB(A). Die im Folgenden dargestellten Gebäudelärmkarten (Abbildung 3 bis Abbildung 5) zeigen die resultierenden Beurteilungspegel je Fassadenfläche für das am stärksten betroffene Stockwerk.

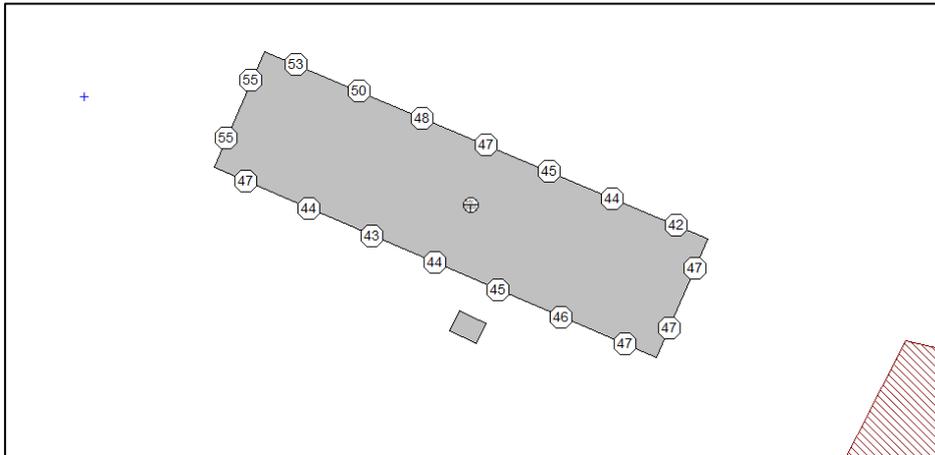


Abbildung 3: Sportanlagenlärm werktags, Tagzeit, Maximalwert in dB(A)

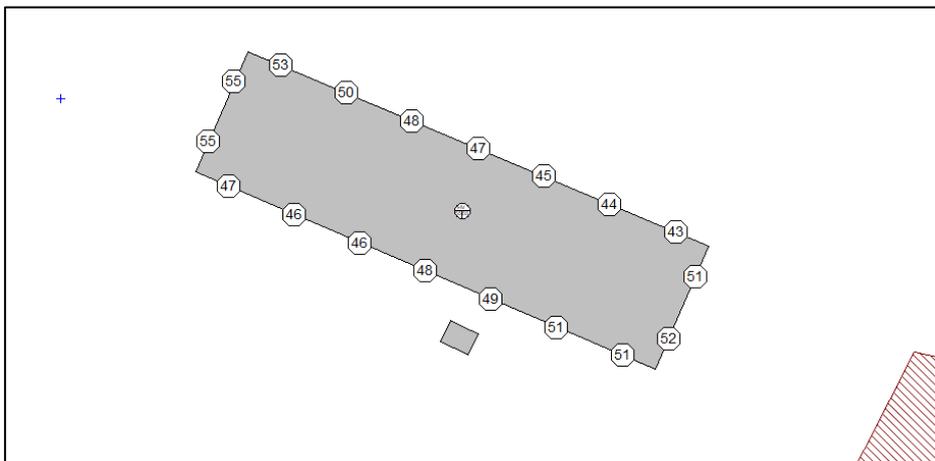


Abbildung 4: Sportanlagenlärm werktags, Ruhezeit, Maximalwert in dB(A)

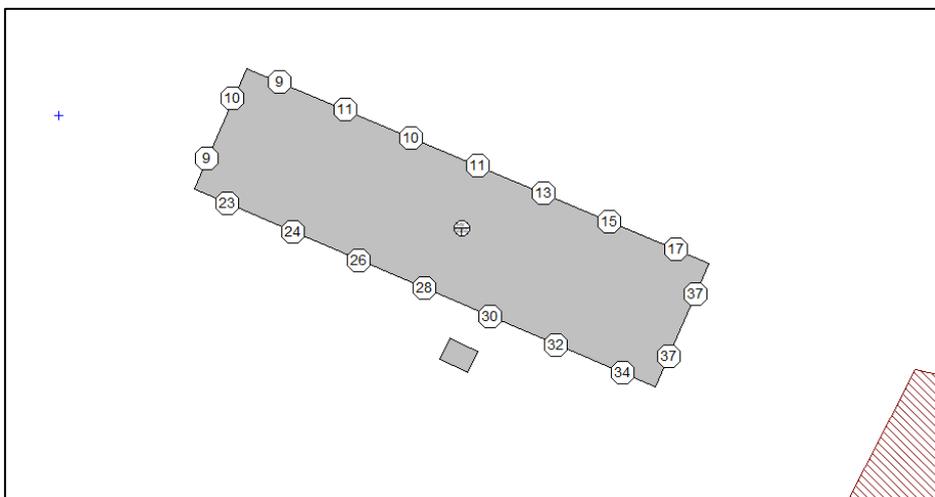


Abbildung 5: Sportanlagenlärm werktags, Nachtzeit, Maximalwert in dB(A)

Die am Vorhaben berechneten Beurteilungspegel hinsichtlich dem sonn- und feiertäglichen Sportanlagenlärm betragen tags bis zu 57 dB(A), in der Ruhezeit bis zu 58 dB(A) und nachts bis zu 37 dB(A). Die im Folgenden dargestellten Gebäudelärmkarten (Abbildung 6 bis Abbildung 8) zeigen die resultierenden Beurteilungspegel je Fassadenfläche für das am stärksten betroffene Stockwerk.

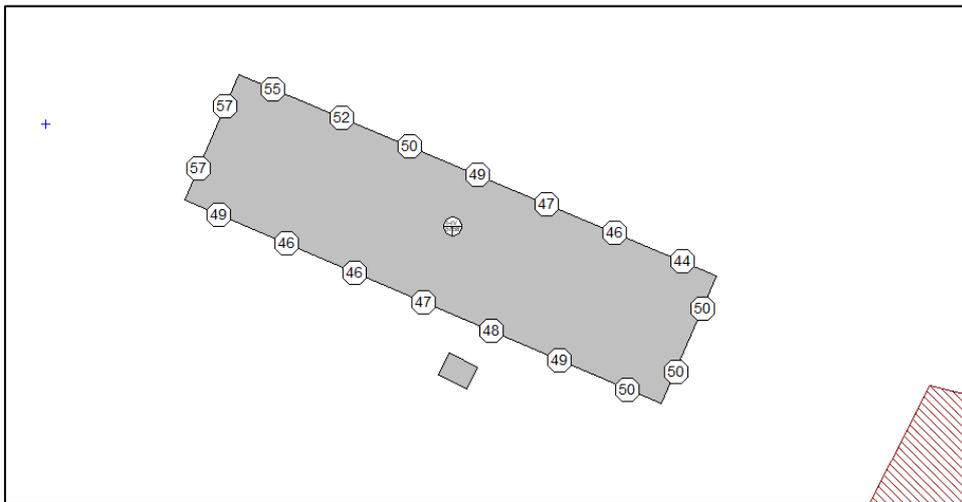


Abbildung 6: Sportanlagenlärm sonntags, Tagzeit, Maximalwert in dB(A)

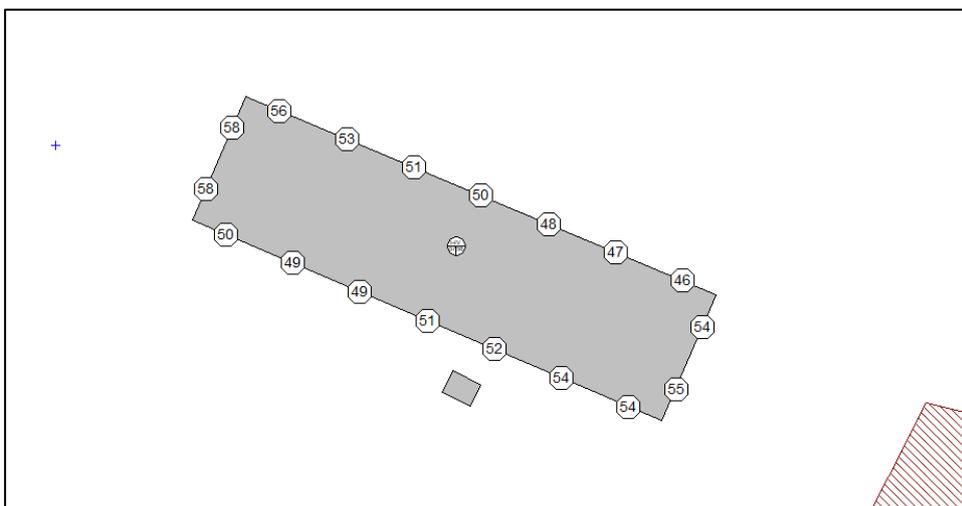


Abbildung 7: Sportanlagenlärm sonntags, Ruhezeit, Maximalwert in dB(A)

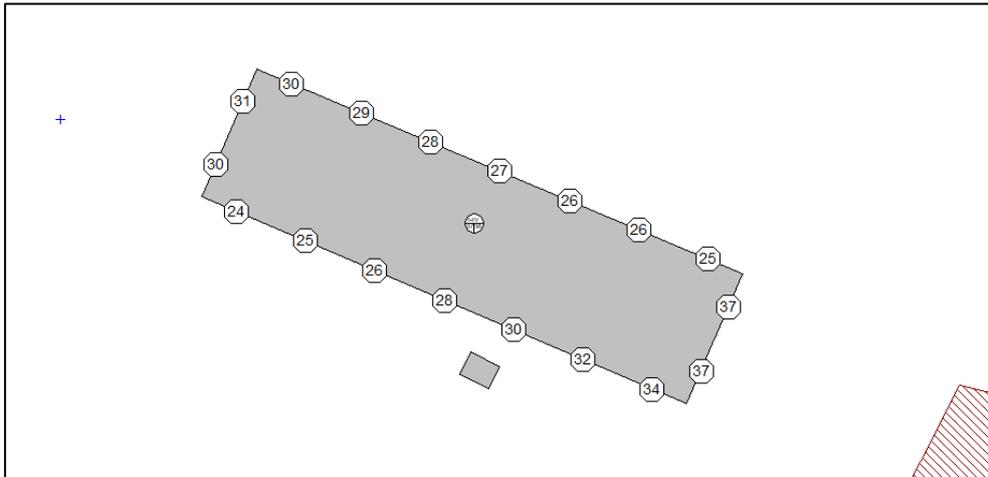


Abbildung 8: Sportanlagenlärm sonntags, Nachtzeit, Maximalwert in dB(A)

In Bezug auf kurzzeitige Geräuschspitzen kann festgestellt werden, dass die kürzeste Entfernung zwischen dem Hotelgebäude und dem nächstgelegenen Tennisfeld ca. 12 m beträgt. Bei einem angenommenen Schalleistungspegel von 105 dB(A) für eine schreiende Person (s. Kapitel 7.6) resultiert bei alleiniger Betrachtung über das Abstandsmaß ( $Schalleistung = Schalldruckpegel + 10 * \log(2 * \pi * Abstand^2)$ ) am Hotel ein Beurteilungspegel von bis zu 75 dB(A). Hinsichtlich den Anforderungen der Parkplatzlärmstudie soll der empfohlene Mindestabstand zwischen Immissionsort und nächstgelegener Stellplatzfläche zur Nachtzeit mindestens 15 m für ein Mischgebiet betragen. Auf Grund der Entfernungen zwischen den Sportstätten und dem Vorhaben werden die Anforderungen an das Spitzenpegelkriterium sowohl zur Tag-, als auch zur Nachtzeit erfüllt.

Hinsichtlich den zu erwartenden Sportanlagenlärmimmissionen auf das Vorhaben sind somit keine gesonderten Schallschutzmaßnahmen umzusetzen.

## 8 Verkehrslärmimmissionen

Nördlich des Plangebietes verläuft die Bundesstraße B 307, Alpenstraße.

Die maßgebenden Verkehrsmengen wurden aus der Bundesverkehrszählung 2022 (Zählstelle 83379200, Aurach - Bayrischzell) entnommen und auf das Prognosejahr 2035 sukzessive um ein Prozent pro Jahr hochgerechnet.

Die nachfolgende Übersicht fasst die wesentlichen Eingangsparameter, maßgebende stündliche Verkehrsstärken tags und nachts ( $M_T$  und  $M_N$ ) und maßgebende Lkw- und Kraftradanteile tags und nachts ( $p_T$  und  $p_N$ ) zusammen.

Tabelle 8 Parameter entsprechend RLS-19, Straßenverkehr

Straße / Abschnitt	$M_T$	$M_N$	$p_{1/2 T}$	$p_{1/2 N}$	$p_{Krad T}$	$p_{Krad N}$
B 307 - Alpenstraße	184	24	2,1 / 0,9	2,8 / 1,6	8,5	3,6

Die Berechnung der Beurteilungspegel des Straßenverkehrs erfolgt mit dem Berechnungsprogramm CadnaA [19] nach der RLS-19 [10]. Die Topographie des Geländes sowie die Gebäudehöhen des Bestandes werden von der bayerischen Vermessungsverwaltung übernommen.

Weitere Details zum Rechenmodell können der Anlage 2 entnommen werden.

Die am Vorhaben berechneten Beurteilungspegel hinsichtlich Straßenverkehrslärm betragen tags bis zu 57 dB(A) und nachts bis zu 47 dB(A). Die Orientierungswerte der DIN 18005-1 Beiblatt 1 [15] für ein Mischgebiet von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts werden somit unterschritten. Ebenso die Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV [5]. Die im Folgenden dargestellten Gebäudelärmkarten zeigen die resultierenden Beurteilungspegel je Fassadenfläche für das am stärksten betroffene Stockwerk.

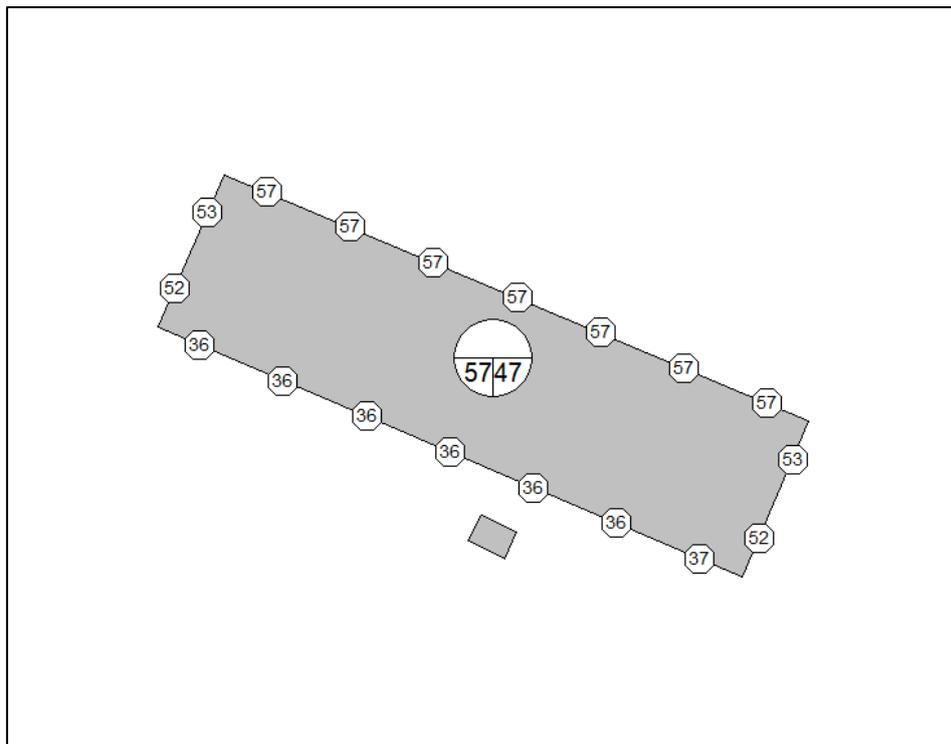


Abbildung 9: Verkehrslärm, Tagzeit, Maximalwert in dB(A)

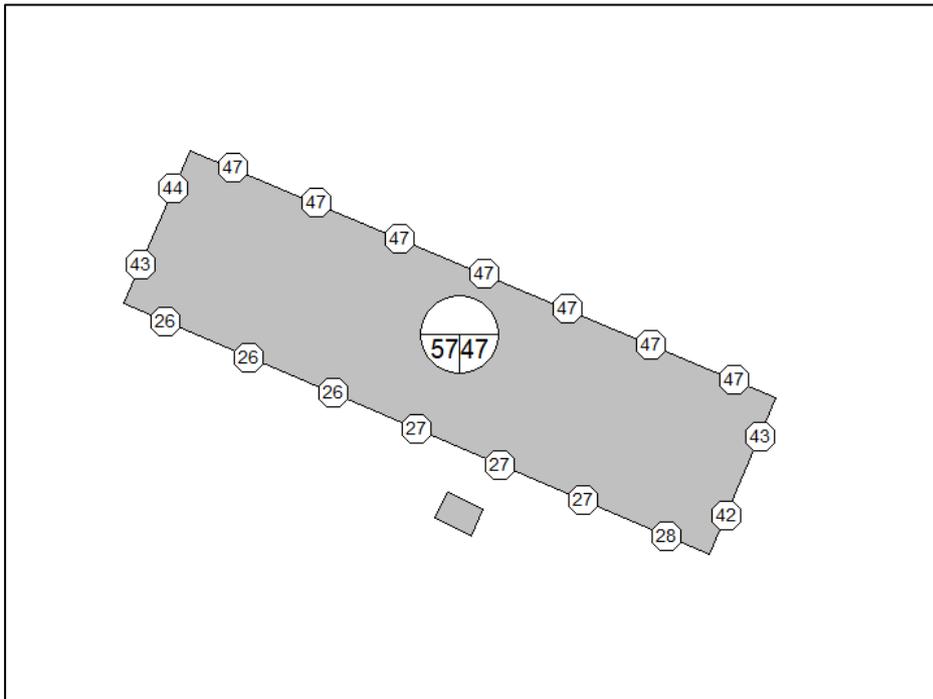


Abbildung 10: Verkehrslärm, Nachtzeit, Maximalwert in dB(A)

## 9 Lärmschutzmaßnahmen

Auch wenn die Berechnungen gezeigt haben, dass die Orientierungswerte bzw. Richtwerte aus Sportanlagen- und Verkehrslärm am Vorhaben eingehalten werden, sind zur Wahrung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse innerhalb der Räumlichkeiten bei der Anwendung von passiven Schallschutzmaßnahmen die Anforderungen an den Baukörper nach DIN 4109 [16], [17] festzulegen. Nach DIN 4109-1 [16] sind in Aufenthaltsräumen in Wohnungen, Büroräumen und Ähnlichen Schalldämm-Maße von mindestens  $R'_{w,ges} = 30$  dB einzuhalten.

Für Sportanlagenlärm ist in der DIN 4109-2 [17] keine Vorgehensweise zur Festlegung des maßgeblichen Außenlärmpegels definiert. Daher werden hier die Kriterien analog dem Gewerbelärm zugrunde gelegt. Demnach wird im Regelfall als maßgeblicher Außenlärmpegel der nach der TA Lärm im Bebauungsplans für die jeweilige Gebietskategorie angegebene Tag-Immissionsrichtwert eingesetzt, wobei zu dem Immissionsrichtwert 3 dB zu addieren sind. Der maßgebliche Außenlärmpegel ergibt sich somit zu 63 dB(A).

Hinsichtlich des Straßenverkehrslärms sind die Beurteilungspegel für den Tag (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) bzw. für die Nacht (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr) nach der 16.BImSchV [5] zu bestimmen, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu den errechneten Werten jeweils 3 dB zu addieren sind.

In der Neufassung der DIN 4109 vom Januar 2018 [16], [17] wird dabei dem nächtlichen Ruhebedürfnis mehr Bedeutung zugerechnet. Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB, so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht

und einem Zuschlag von 10 dB. Ist dies nicht der Fall, so werden auf den Beurteilungspegel zur Tagzeit 3 dB zur Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels addiert.

In der folgenden Abbildung 11 bis Abbildung 14 sind die aus dem maßgeblichen Außenlärmpegel resultierenden gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße  $R'_{w,ges}$  nach DIN 4109 für jedes Stockwerk dargestellt. Hieraus ergeben sich einzuhaltende gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maße  $R'_{w,ges}$  von bis zu 35 dB. Die dargestellten Werte sind noch abhängig von der jeweiligen Raumgeometrie zu korrigieren (s. Anlage 4).

In Aufenthaltsräumen von Wohnungen mit üblichen Raumgeometrien und unter Verwendung von gängigen Baukonstruktionen sowie Außenbauteilen werden bereits die Anforderungen mit  $R'_{w,ges} = 35$  dB erfüllt.

Bei der Umsetzung des baulichen Schallschutzes ist ebenfalls das Belüftungskonzept an die Außenlärmsituation anzupassen. Nach der Richtlinie VDI 2719 [18] ist bei Außengeräuschpegeln größer 50 dB(A) nachts ein schallgedämmtes Belüftungskonzept für schutzbedürftige Aufenthaltsräume vorzusehen (z. B. Schlafzimmer mit einem dezentralen, schallgedämmten Lüfter als Außenluftdurchlass). Zudem sollten in Wohn- und Aufenthaltsräumen keine mittleren Innenpegel  $\geq 50$  dB(A) auftreten, weshalb bei Außengeräuschpegeln  $\geq 60$  dB(A) tags auch hier ein schallgedämmtes Belüftungskonzept zu empfehlen ist.

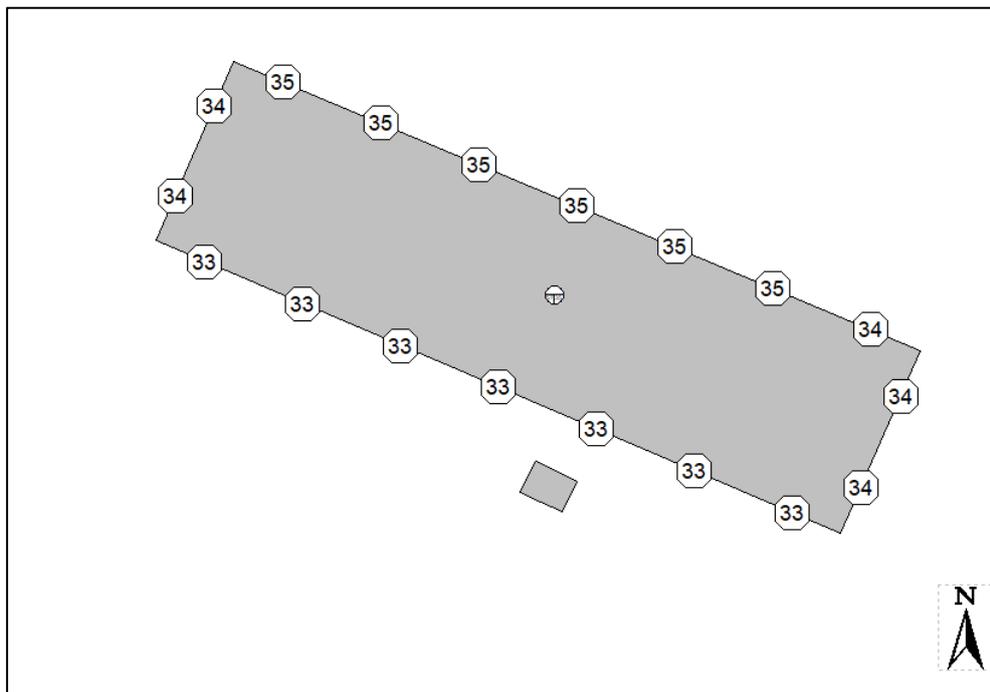


Abbildung 11: Erdgeschoss, gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß  $R'_{w,ges}$  in dB

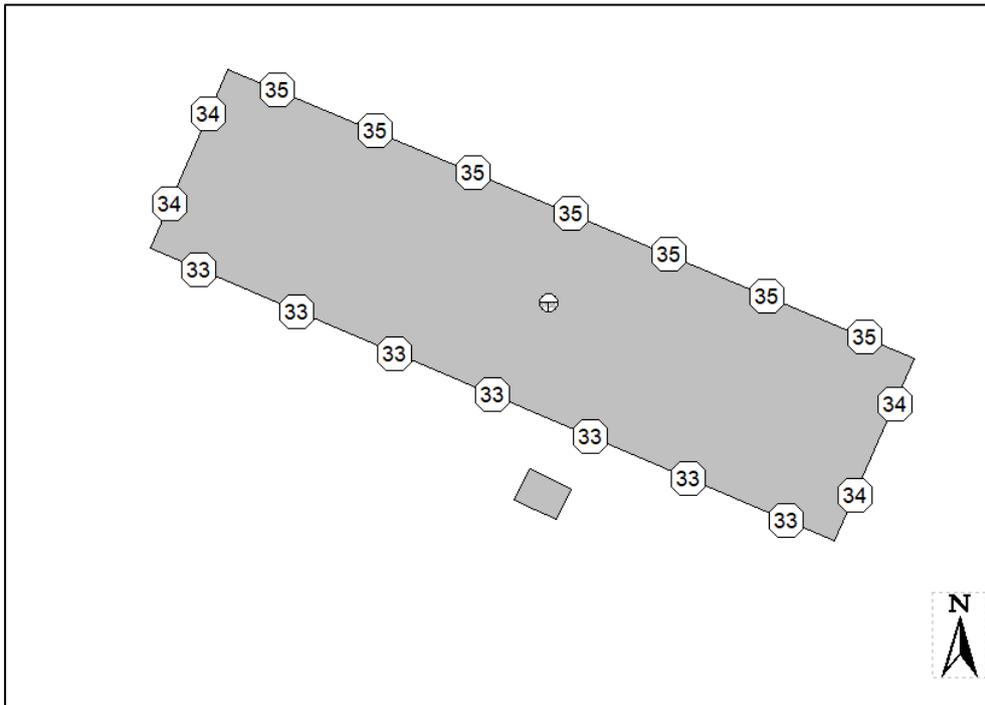


Abbildung 12: 1. Obergeschoss, gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß  $R'_{w,ges}$  in dB

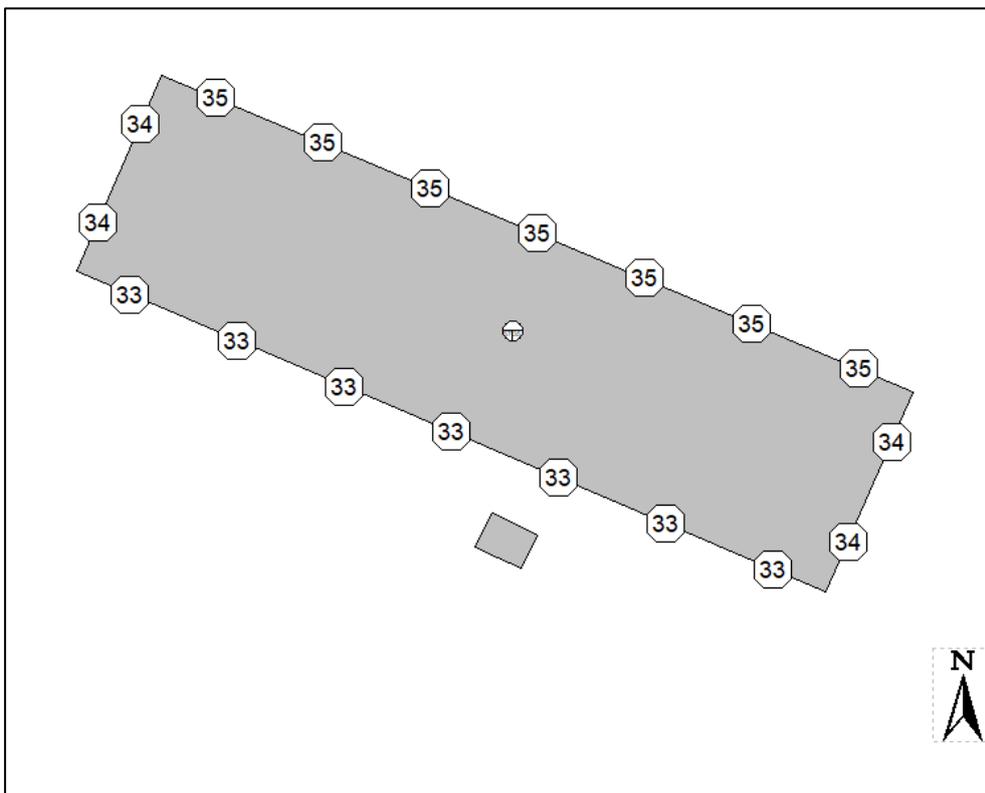


Abbildung 13: 2. Obergeschoss, gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß  $R'_{w,ges}$  in dB

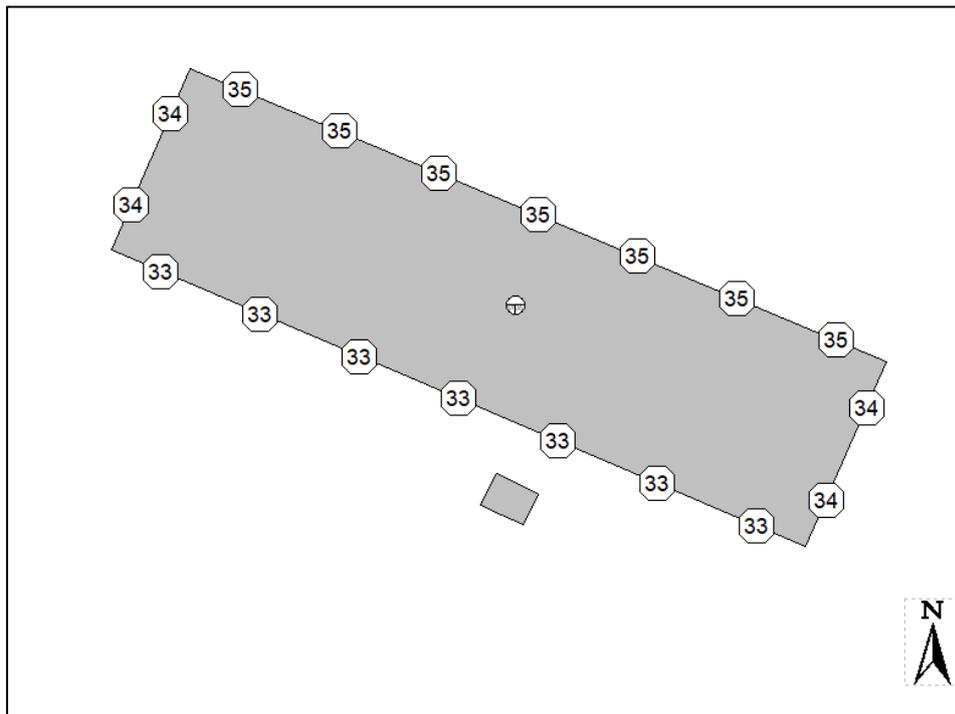


Abbildung 14: 3. Obergeschoss, gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß  $R'_{w,ges}$  in dB

## 10 Qualität der Prognose

Die geschätzte Genauigkeit bzw. Unsicherheit  $U$  bei der Ausbreitungsberechnung nach DIN ISO 9613-2 [3] gilt für den A-bewerteten Schalldruckpegel bei Mitwind. Die geschätzte Genauigkeit ist dabei auf den Anwendungsbereich der Norm begrenzt, wird im vorliegenden Fall jedoch auch für die Berechnung nach VDI-Richtlinie 2714 [12] und 2720/1 [13] herangezogen.

Tabelle 9: Unsicherheit Ausbreitungsrechnung nach DIN ISO 9613-2

Höhe $h$	Abstand $d$	
	$0 < d < 100 \text{ m}$	$100 \text{ m} < d < 1000 \text{ m}$
	$U$	$U$
$0 < h < 5 \text{ m}$	$\pm 3 \text{ dB}$	$\pm 3 \text{ dB}$
$5 \text{ m} < h < 30 \text{ m}$	$\pm 1 \text{ dB}$	$\pm 3 \text{ dB}$
H ist die mittlere Höhe von Quelle und Empfänger d ist der Abstand zwischen Quelle und Empfänger		

Die DIN ISO 9613-2 gibt keinen Vertrauensbereich der Unsicherheit an. Bei einem Prognoseverfahren der Genauigkeitsklasse 2 kann jedoch postuliert werden, dass bei vorherrschender Normalverteilung der Vertrauensbereich der Unsicherheit 95 % beträgt. Die Standardabweichung ergibt sich dann aus der Unsicherheit durch Division mit dem Faktor 2, bzw. zu  $\sigma_{\text{Prognose}} = 1,5 \text{ dB}$ .

Die im Rahmen der vorliegenden Prognose angesetzten Schalleistungspegel basieren auf Angaben aus der einschlägigen Literatur, Herstellerangaben sowie eigenen Messwerten. Die gewählten Emissionsansätze beziehen sich in der Regel auf einen ungünstigen Betriebszustand, sodass die in der Realität zu erwartenden Geräuschemissionen unterhalb der hier verwendeten Werte liegen.

Die Prognosesicherheit wird daher im Hinblick auf die oben genannten Randbedingungen mit + 0 dB bis – 2 dB abgeschätzt.

## 11 Textvorschlag Festsetzung

Nachfolgend werden Textvorschläge für die Festsetzungen bzgl. des Schallimmissionsschutzes formuliert.

1. Hinsichtlich des Lärmschutzes sind die Bestimmungen der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) vom 26.08.1998 (zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 01.06.2017) zu beachten. Insbesondere müssen Lärm erzeugende Anlagenteile entsprechend dem Stand der Lärmschutztechnik aufgestellt, gewartet und betrieben werden. Darüber hinaus sind Körperschall abstrahlende Anlagen bzw. Aggregate durch elastische Elemente von Luftschall abstrahlenden Gebäude- und Anlagenteilen zu entkoppeln.
2. Die Beurteilungspegel der von allen Betriebsweisen und Anlagen einschließlich des Fahrverkehrs ausgehenden Geräusche dürfen die Immissionsrichtwerte an den umliegenden, maßgebenden Immissionsorten nicht überschreiten.

Die Lage der Immissionsorte wird entsprechend der Schallimmissionsprognose der ACCON GmbH, Bericht Nr. ACB-0424-246047/02 vom 24.04.2024 festgesetzt.

3. Das geplante Vorhaben ist entsprechend den vorgelegten Planunterlagen sowie den Betriebsdaten, welche in der schalltechnischen Untersuchung der ACCON GmbH Bericht Nr. ACB-0424-246047/02 vom 24.04.2024 dokumentiert sind, auszuführen und zu betreiben.

Variationen der aufgeführten Kennwerte sind zulässig, wenn diese zu keiner Überschreitung der Immissionsrichtwerte führen. Sie bedürfen jedoch einer schalltechnischen Überprüfung.

4. Das Plangebiet ist durch die Geräuschemissionen der Bundesstraße B 307 sowie der westlich und südlich gelegenen Sportanlagen belastet. Entsprechend der DIN 4109 (in der Fassung vom Januar 2018) resultieren für die Gebäude Anforderungen an das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß  $R'_{w,ges}$  von bis zu 35 dB.

## 12 Zusammenfassung

Die Firma Explorer Hotel Entwicklungs GmbH beabsichtigt die Aufstellung eines vorhabenbezogenen Bebauungsplans in Bayrischzell. Im Geltungsbereich des Bebauungsplans soll ein neues Hotel mit 100 Zimmern/200 Betten errichtet werden. Hierzu war ein schalltechnisches Gutachten zum Nachweis der Unbedenklichkeit des Vorhabens im Hinblick auf die Einhaltung der in der TA Lärm geforderten Immissionsrichtwerte an nächstgelegener, schützenswerter Wohnbebauung zu erstellen. Außerdem sollten die zu erwartenden Geräuschemissionen aus der nahegelegenen Bundesstraße B 307 sowie der westlich und südlich gelegenen Sportanlagen (Tennisplätze, Minigolf, Stockschießen und Pkw-Stellplätze) ermittelt und beurteilt werden, um daraus Anforderungen an den Baukörper ableiten zu können.

Es zeigte sich, dass durch das Hotelvorhaben die geltenden Immissionsrichtwerte nach TA Lärm an den umliegenden Immissionsorten zur Tag- und Nachtzeit eingehalten werden können.

In Bezug auf das Spitzenpegelkriterium kann ebenfalls festgestellt werden, dass die Anforderungen gemäß TA Lärm eingehalten werden.

In Bezug auf die bauakustischen Anforderungen an den Baukörper konnte festgestellt werden, dass durch die Geräuschemissionen der nördlich verlaufenden Bundesstraße B 307 sowie der westlich und südlich gelegenen Sportanlagen ein gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maße  $R'_{w,ges}$  von bis zu 35 dB umgesetzt werden muss. Diese Anforderungen werden durch heute gängige Baumaterialien in der Regel bereits erfüllt.

Greifenberg, den 24.04.2024



Korbinian Grüner

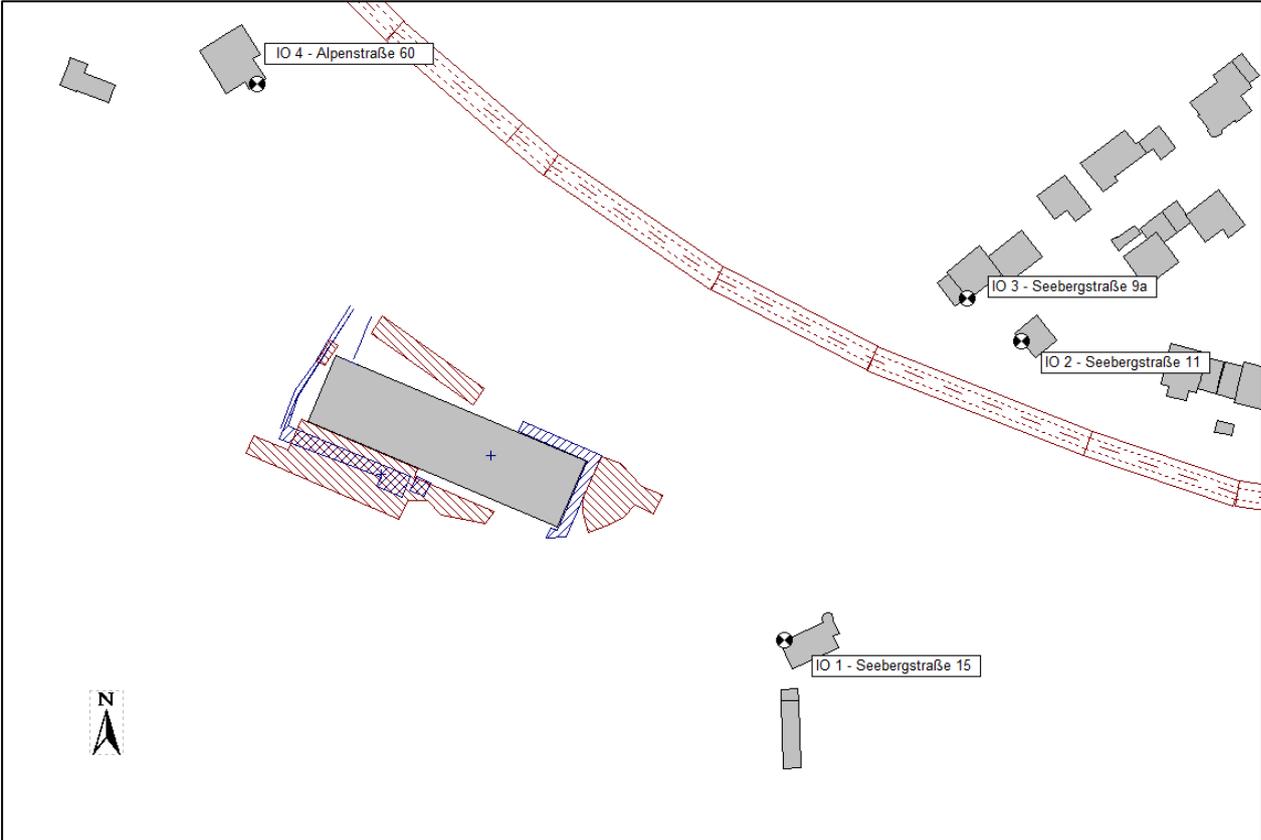
## Quellenverzeichnis

- [1] Renn Architekten, Standortprüfung Explorerhotel Bayrischzell, Stand 18.01.2024
- [2] Renn Architekten, Vorhaben- und Erschließungsplan, Stand 10.04.2024
- [3] DIN ISO 9613-2, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2, Allgemeines Berechnungsverfahren, Ausgabe 1999-10
- [4] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)
- [5] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (16. BImSchV – Verkehrslärmschutzverordnung), 12. Juni 1990
- [6] Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung – 18. BImSchV), 18. Juli 1991
- [7] Parkplatzlärmstudie, 6. überarbeitete Auflage, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, August 2007
- [8] TÜV Süd, Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen und –immissionen von Tankstellen, 1999
- [9] VDI 3770, Emissionskennwerte von Schallquellen Sport- und Freizeitanlagen, September 2012
- [10] RLS 19, Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Ausgabe 2019
- [11] 16. BImSchV, Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) 12.06.1990, Geändert durch Art. 1 V v. 18.12.2014 I 2269
- [12] VDI-Richtlinie 2714, Schallausbreitung im Freien, Januar 1988
- [13] VDI-Richtlinie 2720 Blatt 1, Schallschutz durch Abschirmung im Freien, März 1997
- [14] DIN 18005, Schallschutz im Städtebau, Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2023
- [15] DIN 18005, Schallschutz im Städtebau, Beiblatt 1, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Juli 2023
- [16] DIN 4109-1, Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen, Januar 2018
- [17] DIN 4109-2, Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Januar 2018
- [18] VDI 2719, Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, August 1987

- [19] CadnaA® für Windows™, Computerprogramm zur Berechnung und Beurteilung von Lärmimmissionen im Freien, Version 2023, DataKustik GmbH, Gilching
- [20] Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung, Digitales Geländemodell Bereich Bayrischzell
- [21] Bayer. Landesamt für Umweltschutz, TA Dipl.-Ing. (FH) E. Hainz: Geräusche aus „Biergärten“ - ein Vergleich verschiedener Prognoseansätze, München, Januar 1999
- [22] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungsanlagen, Speditionen und Verbauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Umwelt und Geologie Lärmschutz in Hessen, Heft 3; Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, 2005
- [23] EV Bayrischzell e.V., Angaben zur Nutzung der Anlagen, Telefonat mit Herrn Jonscher am 06.03.2024
- [24] Tennisclub Bayrischzell e.V., Angaben zur Nutzung der Anlagen, Telefonat mit Frau Strobl-Schmitt am 07.03.2024

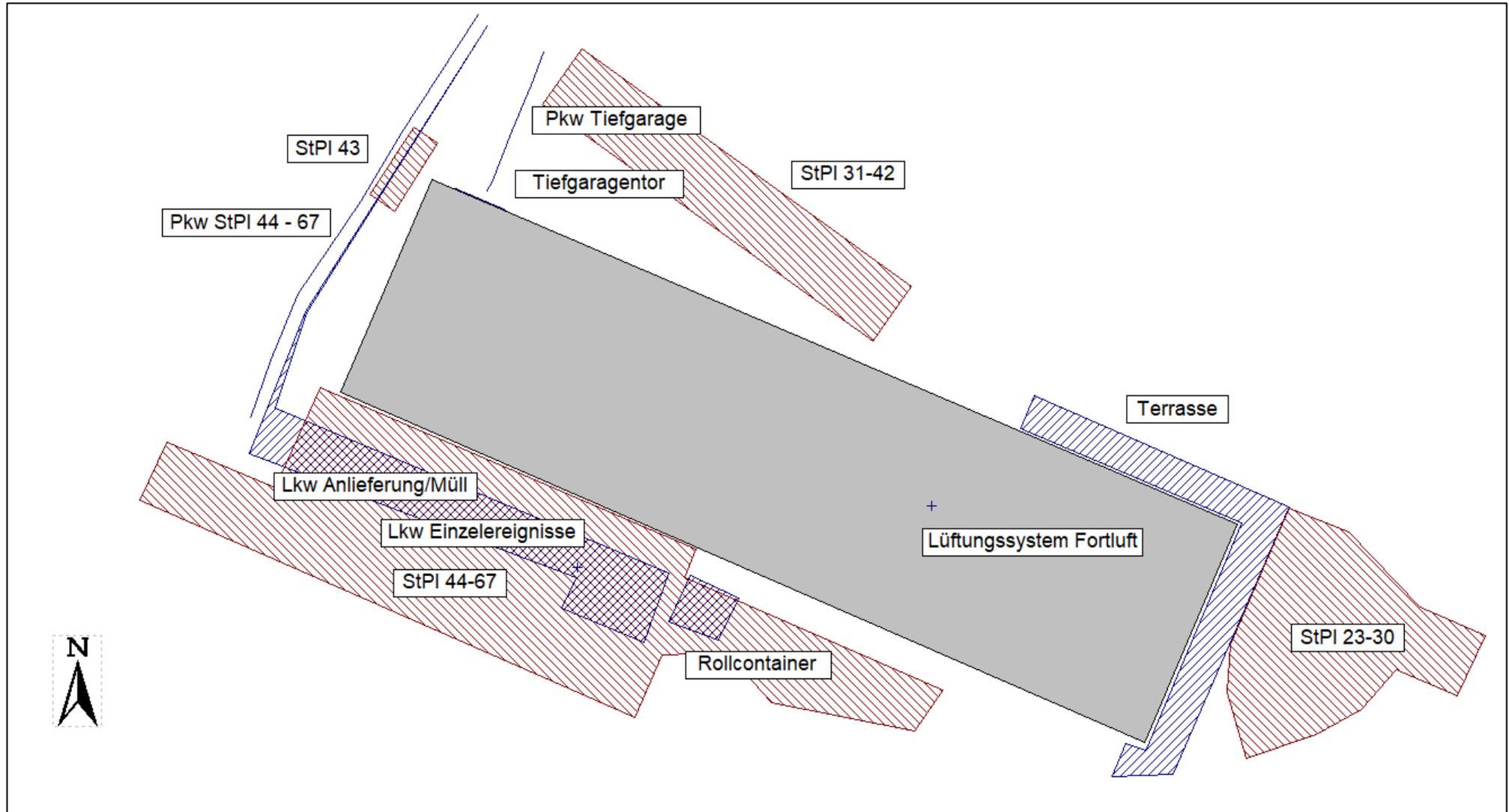
# **Anlage 1**

## **Lageplan**

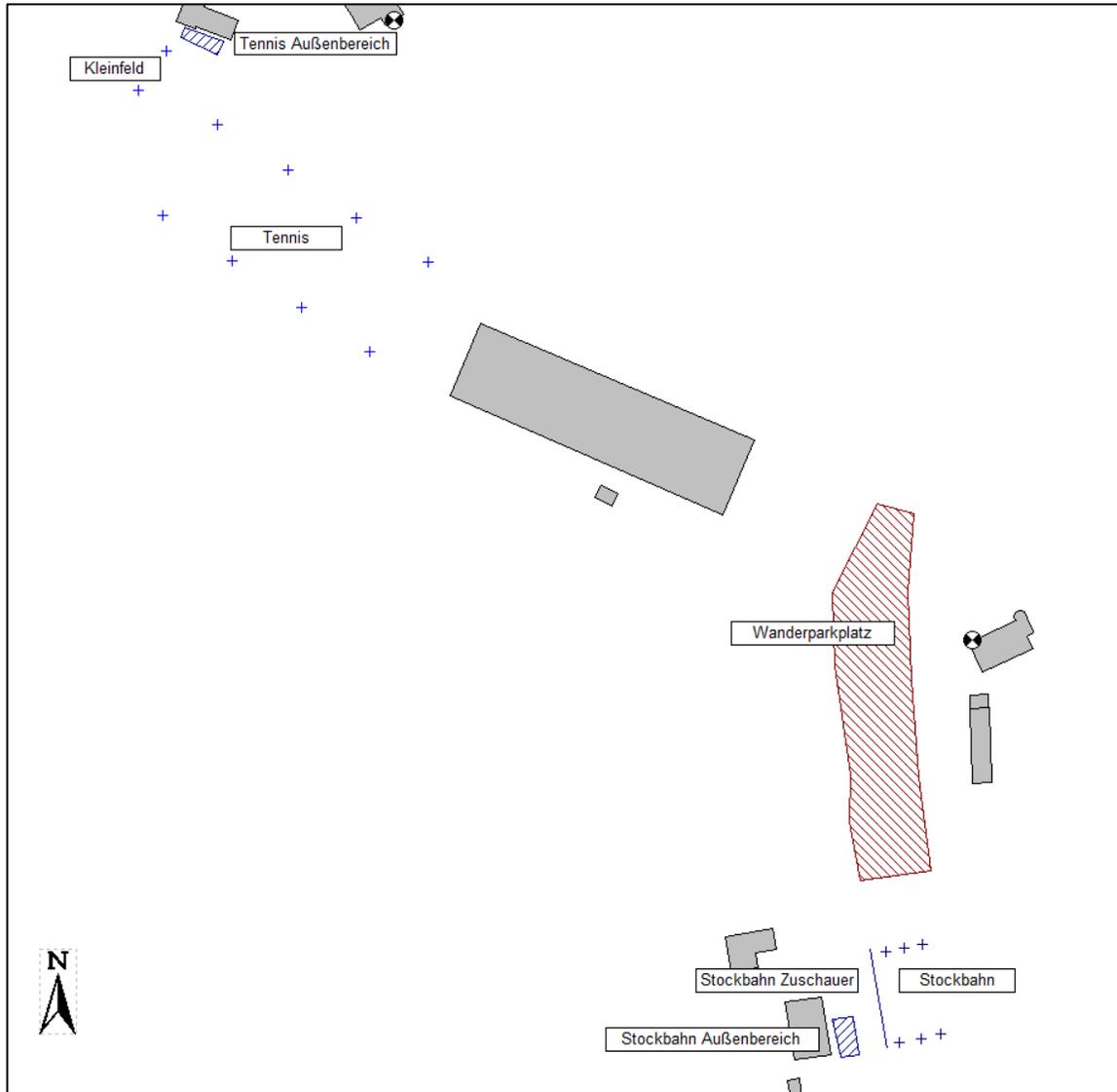


## **Anlage 2**

### **Schallemissionen**



Anlage 2.1: Schallquellenplan Hotel



Anlage 2.2: Schallquellenplan Sportanlagen

Punktquellen:

Bezeichnung	Schalleistung Lw			Lw / Li		Einwirkzeit			K0 (dB)	Freq. (Hz)	Richtw.	Höhe	
	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)				(m)	
<b>Hotel</b>													
Lkw Einzelereignisse	98.0	98.0	98.0	Lw	98	4.50	0.00	0.00	0.0	500	(keine)	1.00	r
Lüftungssystem Fortluft	85.0	85.0	85.0	Lw	85				0.0	500	(keine)	2.00	g
<b>Sportanlagen</b>													
Stockbahn 1a werktags	100.0	100.0	100.0	Lw	100	120.00	60.00	0.00	0.0	500	(keine)	0.10	r
Stockbahn 1b werktags	100.0	100.0	100.0	Lw	100	120.00	60.00	0.00	0.0	500	(keine)	0.10	r
Stockbahn 2a werktags	100.0	100.0	100.0	Lw	100	120.00	60.00	0.00	0.0	500	(keine)	0.10	r
Stockbahn 2b werktags	100.0	100.0	100.0	Lw	100	120.00	60.00	0.00	0.0	500	(keine)	0.10	r
Stockbahn 3b werktags	100.0	100.0	100.0	Lw	100	120.00	60.00	0.00	0.0	500	(keine)	0.10	r
Stockbahn 3a werktags	100.0	100.0	100.0	Lw	100	120.00	60.00	0.00	0.0	500	(keine)	0.10	r
Stockbahn 1a sonntags	100.0	100.0	100.0	Lw	100	180.00	120.00	0.00	0.0	500	(keine)	0.10	r
Stockbahn 1b sonntags	100.0	100.0	100.0	Lw	100	180.00	120.00	0.00	0.0	500	(keine)	0.10	r
Stockbahn 2a sonntags	100.0	100.0	100.0	Lw	100	180.00	120.00	0.00	0.0	500	(keine)	0.10	r
Stockbahn 2b sonntags	100.0	100.0	100.0	Lw	100	180.00	120.00	0.00	0.0	500	(keine)	0.10	r
Stockbahn 3b sonntags	100.0	100.0	100.0	Lw	100	180.00	120.00	0.00	0.0	500	(keine)	0.10	r
Stockbahn 3a sonntags	100.0	100.0	100.0	Lw	100	180.00	120.00	0.00	0.0	500	(keine)	0.10	r

Linienquellen:

Bezeichnung	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li		norm. dB(A)	Einwirkzeit			K0 (dB)	Freq. (Hz)	Richtw.	Bew. Punktquellen			Geschw. (km/h)
	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert		Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)				Tag	Abend	Nacht	
<b>Hotel</b>																			
Pkw StPI 40 - 51	74.0	75.7	70.0	58.6	60.3	54.7	Lw-PQ	PKW_Anfahrt					0.0		(keine)	2.5	3.7	1.0	10.0
Pkw Tiefgarage	65.6	65.6	62.1	55.1	55.1	51.6	Lw-PQ	PKW_Anfahrt					0.0		(keine)	1.1	1.1	0.5	10.0
<b>Sportanlagen</b>																			
Stockbahn Zuschauer werktags	80.0	80.0	80.0	66.6	66.6	66.6	Lw	LI_Menschen	80.0	120.00	60.00	0.00	0.0		(keine)				
Stockbahn Zuschauer sonntags	80.0	80.0	80.0	66.6	66.6	66.6	Lw	LI_Menschen	80.0	180.00	120.00	0.00	0.0		(keine)				

Flächenquellen:

Bezeichnung	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw''			Lw / Li		norm. dB(A)	Korrektur			Einwirkzeit			Freq. (Hz)	Richtw.
	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert		Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)		
<b>Hotel</b>																	
Terrasse	79.0	79.0	79.0	58.7	58.7	58.7	L	LI_Menschen	79.0	0.0	0.0	0.0	660.00	120.00	60.00		(keine)
Lkw Anlieferung/Müll	103.6	103.6	103.6	82.4	82.4	82.4	Lw	LKW_50Besch_Konst		0.0	0.0	0.0	8.00	0.00	0.00		(keine)
Rollcontainer	97.0	97.0	97.0	87.9	87.9	87.9	Lw	97		0.0	0.0	0.0	20.00	0.00	0.00	500	(keine)
<b>Sportanlagen</b>																	
Stockbahn Außenbereich werktags	80.0	80.0	80.0	64.0	64.0	64.0	Lw	LI_Menschen	80.0	0.0	0.0	0.0	120.00	120.00	30.00		(keine)
Tennis Außenbereich werktags	80.0	80.0	80.0	66.2	66.2	66.2	Lw	LI_Menschen	80.0	0.0	0.0	0.0	240.00	60.00	0.00		(keine)
Stockbahn Außenbereich sonntags	80.0	83.0	80.0	64.0	67.0	64.0	Lw	LI_Menschen	80.0	0.0	3.0	0.0	360.00	120.00	30.00		(keine)
Tennis Außenbereich sonntags	83.0	83.0	83.0	69.2	69.2	69.2	Lw	LI_Menschen	83.0	0.0	0.0	0.0	540.00	120.00	60.00		(keine)

Vertikale Flächenquellen:

Bezeichnung	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw''			Lw / Li		Korrektur			Freq. (Hz)	Richtw.
	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)		
<b>Hotel</b>													
Tiefgaragentor	60.5	60.5	56.5	51.0	51.0	47.0	Lw''	51	0.0	0.0	-4.0	500	(keine)

Parkplatz:

Bezeichnung	Typ	Lwa			Bezugsgr. B0	Anzahl B	Zählzeiten			Zuschlag Art		Kstro (dB)	Zuschlag Fahrb	Berechnung nach	
		Tag (dBA)	Ruhe (dBA)	Nacht (dBA)			Stellpl/BezGr f	Beweg/h/BezGr. N	Kpa (dB)	Parkplatzart	Fahrbahnoberfl				
							Tag	Ruhe	Nacht						
<b>Hotel</b>															
StPI 23-30	ind	70.4	70.4	69.8	1 Bett	24	0.50	0.070	0.070	0.060	4.0	P+R-Parkplatz	0.0	Asphalтиerte Fahrgassen	LfU-Studie 2007
StPI 31-42	ind	73.4	73.4	72.7	1 Bett	36	0.50	0.070	0.070	0.060	4.0	P+R-Parkplatz	0.0	Asphalтиerte Fahrgassen	LfU-Studie 2007
StPI 43	ind	60.2	60.2	59.6	1 Bett	3	0.50	0.070	0.070	0.060	4.0	P+R-Parkplatz	0.0	Asphalтиerte Fahrgassen	LfU-Studie 2007
StPI 44-67	ind	77.6	77.6	76.9	1 Bett	72	0.50	0.070	0.070	0.060	4.0	P+R-Parkplatz	0.0	Asphalтиerte Fahrgassen	LfU-Studie 2007
<b>Sportanlagen</b>															
Wanderparkplatz	RLS	80.2	81.9	80.2		40	0.50	0.125	0.187	0.125	0.0	PKW-Parkplatz	0.0		RLS-90

Tennis:

Bezeichnung	Einwirkzeit			Höhe	
	Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)	(m)	
Tennis 1a werktags	360	60	0	2	r
Tennis 2a werktags	360	60	0	2	r
Tennis 3a werktags	360	60	0	2	r
Tennis 4a werktags	360	60	0	2	r
Tennis 1b werktags	360	60	0	2	r
Tennis 2b werktags	360	60	0	2	r
Tennis 3b werktags	360	60	0	2	r
Tennis 4b werktags	360	60	0	2	r
Kleinfeld a werktags	360	60	0	2	r
Kleinfeld b werktags	360	60	0	2	r
Tennis 1a sonntags	420	120	0	2	r
Tennis 2a sonntags	420	120	0	2	r
Tennis 3a sonntags	420	120	0	2	r
Tennis 4a sonntags	420	120	0	2	r
Tennis 1b sonntags	420	120	0	2	r
Tennis 2b sonntags	420	120	0	2	r
Tennis 3b sonntags	420	120	0	2	r
Tennis 4b sonntags	420	120	0	2	r
Kleinfeld a sonntags	420	120	0	2	r
Kleinfeld b sonntags	420	120	0	2	r

Straße:

Bezeichnung	Lw'		genaue Zählraten								zul. Geschw.		RQ Abst.	Straßenoberfl. Art
	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	M		p1 (%)		p2 (%)		pmc (%)		Pkw (km/h)	Lkw (km/h)		
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht				
B 307 - Alpenstraße außerorts	82.6	73.1	184.0	24.0	2.1	2.8	0.9	1.6	8.5	3.9	80		RQ 7.5	RLS_REF
B 307 - Alpenstraße innerorts	78.0	68.6	184.0	24.0	2.1	2.8	0.9	1.6	8.5	3.9	50		RQ 7.5	RLS_REF

Schallpegel:

Bezeichnung	ID	Typ	Bew.	Oktavspektrum (dB)											A	lin
				31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000				
PKW	PKW_Anfahrt	Lw	A	60.0	78.0	89.6	82.1	86.6	86.7	87.1	84.4	78.2	94.7	108.8		
LKW_Lw_50%Beschl_50%KonstFahrt	LKW_50Besch_Konst	Lw	A	68.0	79.0	90.0	93.0	95.0	99.0	97.0	95.0	85.0	103.6	112.2		
Unterhaltung	LI_Menschen	Li	A		48.0	54.0	58.0	64.0	58.0	54.0	47.0	43.0	66.4	76.7		

## Anlage 3

### Schallimmissionen

Bezeichnung	Teilpegel tags			
	IO 01	IO 2	IO 03	IO 04
Lüftungssystem Fortluft	33.4	31.9	33.2	32.6
Terrasse	27.2	26.9	27.6	24.8
StPI 23-30	22.7	18.6	19.1	13.6
Rollcontainer	19.4	5.7	5.9	8.5
Lkw Anlieferung/Müll	17.3	5.0	6.1	25.7
StPI 44-67	16.8	2.8	2.8	21.2
Lkw Einzelereignisse	14.5	-0.5	-0.3	4.5
StPI 31-42	9.7	19.8	20.7	26.0
Pkw StPI 44 - 67	7.5	11.3	13.6	24.9
Pkw Tiefgarage	-0.2	6.6	8.4	16.4
Tiefgaragentor	-6.5	6.6	7.6	15.5
StPI 43	-10.9	2.8	3.9	12.7

Bezeichnung	Teilpegel nachts			
	IO 01	IO 2	IO 03	IO 04
Lüftungssystem Fortluft	33.4	31.9	33.2	32.6
Terrasse	28.1	27.8	28.5	25.7
StPI 23-30	22.0	17.9	18.4	12.9
StPI 44-67	16.1	2.1	2.1	20.6
StPI 31-42	9.0	19.1	20.1	25.4
Pkw StPI 44 - 67	6.2	9.9	12.2	23.6
Pkw Tiefgarage	-3.7	3.2	5.0	13.0
Tiefgaragentor	-10.5	2.6	3.6	11.5
StPI 43	-11.5	2.1	3.2	12.1

# **Anlage 4**

## **Rechnerische Ermittlung des passiven Schallschutzes**

Die Kombination aller Außenbauteile (Wand, Fenster sowie Fensterzusatzeinrichtungen) eines Aufenthaltsraumes muss ein bestimmtes erforderliches Schalldämm-Maß erf.  $R'_{w,ges}$  erfüllen. Dieses ist abhängig von der Nutzungsart (z. B. Schlafzimmer einer Wohnung, Büroraum), welche durch den Faktor  $K_{Raumart}$  angegeben wird und vom vorherrschenden „Maßgeblichen Außenlärmpegel“  $L_{a,res}$  nach DIN 4109-2, Abschnitt 4.4.5, Gleichung (44) bestimmt wird.

$$\text{erf. } R'_{w,ges} = L_{a,res} - K_{Raumart} \quad \text{DIN 4109-1, Abschnitt 7.1, Gleichung (6)}$$

$$L_{a,res} = 10 \lg \sum_{i=1}^n (10^{0,1L_{a,i}}) \quad \text{DIN 4109-2, Abschnitt 4.4.5, Gleichung (44)}$$

Tabelle 10: Raumarten nach DIN 4109-1

Beschreibung Raum	$K_{Raumart}$
Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	25 dB
Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches	30 dB
Bürräume und Ähnliches	35 dB

Die ermittelten erforderlichen Schalldämm-Maße erf.  $R'_{w,ges}$  sind anschließend anhand der tatsächlichen Raumgeometrien zu korrigieren. Der Korrekturfaktor  $K_{AL}$  nach DIN 4109-2, Abschnitt 4.4.1, Gleichung (33) ist abhängig vom Verhältnis der gesamten Außenfläche eines Raumes  $S_S$  zu seiner Grundfläche  $S_G$ .

$$K_{AL} = 10 \lg \left( \frac{S_S}{0,8 \cdot S_G} \right) \quad \text{DIN 4109-2, Abschnitt 4.4.1, Gleichung (33)}$$

Tabelle 11: Korrekturwerte für das erf.  $R'_{w,ges}$ 

Verhältnisse von $S_S / S_G$	2,0	1,6	1,3	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4
$K_{AL}$	+4 dB	+3 dB	+2 dB	+1 dB	0 dB	-1 dB	-2 dB	-3 dB

Die Anforderung an das Bau-Schalldämm-Maß ergeben sich dann nach DIN 4109-2, Abschnitt 4.4.1 Gleichung (32) zu

$$R'_{w,ges} \geq \text{erf. } R'_{w,ges} + K_{AL} + 2 \quad \text{DIN 4109-2, Abschnitt 4.4.1 Gleichung (32)}$$

Mindestens einzuhalten sind:

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