

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

Schalltechnische Untersuchung

Bebauungsplan *Kindertagesstätte - Errichtung Kindergarten und Ganztagesbetreuung*, Fritz-Börner-Straße 12, 86929 Penzing; hier: schalltechnische Auswirkungen Anlage auf die Nachbarschaft

Bericht: 25066_gew_gu01_v2

Auftraggeber: Gemeinde Penzing

Fritz-Börner-Str. 11

86929 Penzing

Kaufering, den 30.06.2025

Index	Fassung	Bemerkung
gu01_v1	30.06.2025	Beurteilung der schalltechnischen Situation gemäß der vorgelegten Planung Stand 02/2025 □[b] Berechnungsmodell: 25066_20250530_bpl_gew_kiga4_penzing.cna
gu01_v2	30.06.2025	Grund der Änderung: Redaktionelle Anpassungen

Bezeichnung der Untersuchung	Bebauungsplan Kindertagesstätte - Errichtung Kindergarten und Ganztagesbetreuung, Fritz-Börner-Straße 12, 86929 Penzing; hier: schalltechnische Auswirkungen Anlage auf die Nachbarschaft
Auftraggeber	Gemeinde Penzing, Frau Daigeler, Fritz-Börner-Str. 11, 86929 Penzing
Auftragnehmer	 hcon [®] 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. Besenschek M.Sc.
Datum der Berichterstellung	Kaufering, 30.06.2025

Zusammenfassung

Die Gemeinde Penzing beabsichtigt zur weiteren Verbesserung der Kinderbetreuung die *Errichtung eines Kindergartens nebst Ganztagesbetreuung*, Fritz-Börner-Straße 12, 86929 Penzing und in diesem Zusammenhang zunächst die Aufstellung eines entsprechenden Bebauungsplans. Den schalltechnischen Belangen im Zuge des Genehmigungsverfahrens soll dabei durch die konkrete Ermittlung und Bewertung der Geräuschauswirkungen der künftigen (Teil-)Anlage Rechnung getragen werden.

Im Rahmen der Untersuchung ist nachzuweisen, dass gemäß § 50 BImSchG [1] "*schädliche*" Umwelteinwirkungen in der Nachbarschaft der Planung verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind. Dabei werden die Schallimmissionen in der Nachbarschaft prognostiziert und anhand der 18. BImSchV nebst weiteren Richtlinien schalltechnisch beurteilt. Die Bewertung erfolgt basierend auf die vorgelegte Planung [b] in Verbindung mit dem zur Verfügung gestellten Nutzungskonzept [b], für die schalltechnisch maßgeblichen Beurteilungszeiträume (BU1 bis BU3). Die Untersuchung kommt zu folgenden Ergebnissen:

- 1) Es zeigt sich, dass bei Betrachtung der Zusatzbelastung durch die gegenständlichen Sportanlagen die gebietsspezifischen Immissionsrichtwerte (IRW) gemäß 18. BImSchV, unter Berücksichtigung der bereits vorgesehenen Schallschutzmaßnahmen (hier insbesondere Abstandsvergrößerung zwischen Kita-Spielflächen und Nachbarbebauung) in der Nachbarschaft eingehalten werden.

Die zusätzliche Belastung durch den der Anlage zuzuordnenden An- und Abfahrverkehr auf umliegenden öffentlichen Verkehrswegen führt zwar möglicherweise (belastbare Verkehrszahlen für den bestehenden Verkehr liegen nicht vor) ggf. zu einer spürbaren Erhöhung des Beurteilungspegels, jedoch zumindest aus dem anlagenbezogenen Verkehr alleine zu keiner Überschreitung der gebietsspezifischen Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV. Vielmehr unterschreitet dieser Anteil den IGW deutlich um mehr als 10 dB(A), so dass der durch die Anlage hinzukommende Verkehr entweder nicht relevant beiträgt oder auch insgesamt nicht mit einer Überschreitung des IGW zu rechnen ist. Darüber hinaus wäre dann aufgrund des bestehenden Verkehrsaufkommens dabei zudem von einer unmittelbaren Durchmischung der beiden Verkehrsanteile auszugehen.

INHALTSVERZEICHNIS

1	Aufgabenstellung	4
2	Örtliche Gegebenheiten - geplante Maßnahmen	4
3	Grundlagen der schalltechnischen Untersuchung	6
3.1	Planungs- und Bearbeitungsunterlagen	6
3.2	Gesetze, Regelwerke und Literatur	6
3.3	Grundlagen der Schallimmissionen	7
3.4	Beurteilungskriterien	8
3.5	Berechnungsverfahren	10
4	Schutzbedürftige Gebiete - Flächennutzung	10
4.1	Flächennutzung	10
4.2	Immissionsorte	11
5	Schallemissionen	12
5.1	Vorbelastung (bestehende Sportanlagen im Umfeld)	14
5.2	Neubau Kindergarten und Ganztagesbetreuung	14
5.2.1	Schulhof und Freispielflächen	14
5.2.2	Außensportanlagen	15
5.2.3	Weitere Schallquellen	16
5.2.4	Parkplatz	21
5.3	Anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Straßen	23
6	Schallimmissionen	24
6.1	Beurteilung Sport-/Freizeitlärm	25
6.2	Spitzenpegel	27
6.3	Prüfung von Maßnahmen für einen verbesserten Schallschutz	28
6.4	Immissionen aus anlagenbezogenen Verkehr auf öffentlichen Straßen	28
7	Auflagenvorschläge Schallimmissionsschutz	28
7.1	Festsetzungsvorschläge für die Satzung des Bebauungsplanes	28
7.2	Zusätzliche Hinweise und Empfehlungen	29
8	Zusammenfassung	29

Anhang

Anhang 1:	Weiterführende Regelwerke, Literatur und verwendete Software	2
Anhang 2:	verwendete Formelzeichen und Abkürzungen	3
Anhang 3:	Berechnungskonfiguration	4
Anhang 4:	Basisquellen / Schallemissionsberechnungen	6

Anlagen

Lageplan 01 (A3-Format): M 1:1500 - Lageplan mit Emissionsquellen und Immissionsorten BU1, BU2 u. BU3

1 Aufgabenstellung

Die Gemeinde Penzing beabsichtigt zur weiteren Verbesserung der Kinderbetreuung die Errichtung eines Kindergartens nebst Ganztagesbetreuung, Fritz-Börner-Straße 12, 86929 Penzing und in diesem Zusammenhang zunächst die Aufstellung eines entsprechenden (vorhabenbezogenen) Bebauungsplans.

Den schalltechnischen Belangen im Zuge des Genehmigungsverfahrens soll dabei durch die konkrete Ermittlung und Bewertung der Geräuschauswirkungen der künftigen (Teil-)Anlage Rechnung getragen werden.

Gemäß den Grundsätzen der 18. BImSchV ist dabei auf die Gesamtbelastung am maßgeblichen Immissionsort in der Nachbarschaft einer zu beurteilenden Sport-/ Freizeitanlage abzustellen und diese mit den Immissionsrichtwerten nach § 2 18. BImSchV zu vergleichen. Dies beinhaltet, bei mehreren umliegenden bzw. bereits vorhandenen Sport-/Freizeitanlagen die entsprechende Berücksichtigung der Geräuschemissionen anderer Anlagen. Vor dem Hintergrund, dass reiner Schulsport gem. 18. BImSchV nicht den Immissionsrichtwerten nach §2 unterliegt wird im vorliegenden Fall davon ausgegangen, dass bei einer Berücksichtigung aller Sport-/Freizeitnutzungen auf dem künftigen (Gesamt-)Gelände eine Ausschöpfung der Richtwerte in jedem Fall als verträglich angesehen werden kann.

2 Örtliche Gegebenheiten - geplante Maßnahmen

Das Plan-/Baugebiet befindet sich im Zentrum von Penzing, unmittelbar südlich der Fritz-Börner-Straße.

1) derzeitige Situation (05/2025) [a]:

Das Areal wird im Norden durch die Fritz-Börner-Straße, im Osten durch die Peter-Dörfner-Straße, im Süden durch Wohnbebauung und im Westen durch die Altbürgermeister-Erhard-Straße begrenzt.

Die bestehende örtliche Situation wird in den nachfolgenden Abbildungen verdeutlicht:

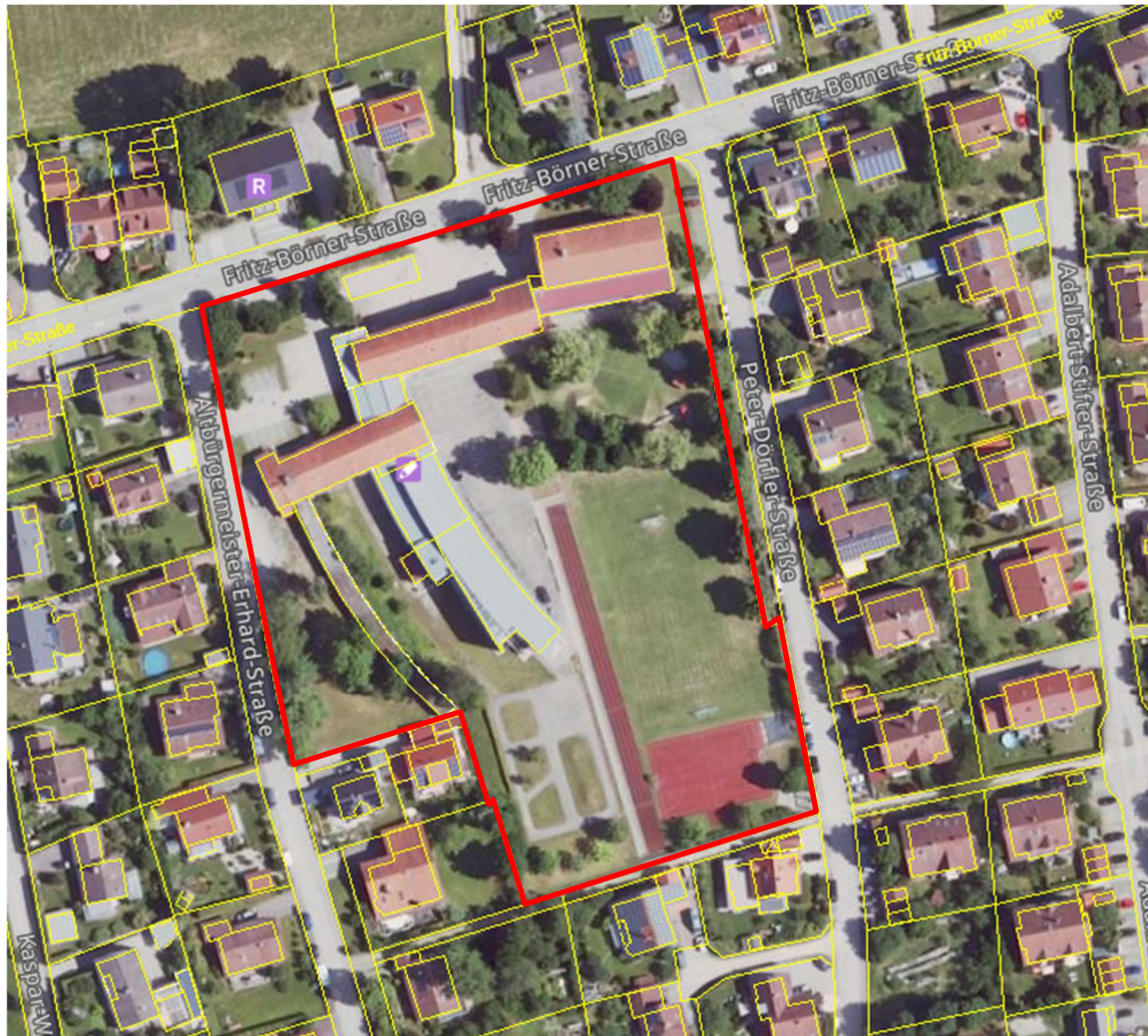


Abb. 1: Luftbildperspektive Plan-/Baugebiet (schematisch markiert) und der unmittelbaren Umgebung [Quelle: BayernAtlas]

2) Planung - künftige Situation (gemäß Planunterlagen zum Vorhaben [b]):

Im Plangebiet ist die Errichtung einer neuen Kindertagesstätte und einer Ganztagesbetreuung und in diesem Zusammenhang eine Neugestaltung der Außenanlagen vorgesehen.

3) Gebietseinstufung:

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

4) schalltechnische Vorbelastung:

Die schalltechnische Vorbelastung bzw. Gesamtsituation wird hier maßgeblich durch die bestehende schulische Nutzung bestimmt.

5) Topografie:

Dem Berechnungsmodell wird ein 3-dimensionales Berechnungsmodell zugrunde gelegt, dass aus den LOD2 Daten der Bayrischen Vermessungsverwaltung generiert wurde □[f].

6) Bereits vorgesehene Schallschutzmaßnahmen:

Aufgrund von Voruntersuchungen sowie in Abstimmung mit der Außenanlagenplanung wird bereits vorgesehen den Abstand zwischen der neuen Freispielfläche der Kindertagesstätte und der angrenzenden Bebauung tlw. durch den Erhalt einer ökologisch besonders wertvollen Hecke zu vergrößern.

3 Grundlagen der schalltechnischen Untersuchung

3.1 Planungs- und Bearbeitungsunterlagen

Der schalltechnischen Untersuchung liegen zugrunde:

- [a] Ortsbesichtigung einschließlich Fotodokumentation am 22.05.2025
- [b] Planunterlagen und Nutzungskonzept zum Vorhaben per Email am 13.03.2025 über Fr. Daigeler (Leitung Bauamt Penzing)
- [c] Telefonische Abstimmungen mit Frau Daigeler hinsichtlich der Gebietsnutzung, zuletzt am 11.06.2025
- [d] Telefonate und Abstimmungen mit Fr. Schönecker (LRA-LL zuletzt am 12.06.2025
- [e] Telefonische Abstimmung mit Frau Schönecker vom LRA Landsberg am Lech am 03.06.2025
- [f] 3-dimensionales Geländemodell der Bayrischen Vermessungsverwaltung LOD2 Datensatz, heruntergeladen am 30.05.2025
- [g] Flächennutzungsplan Penzing, 12.02.2025

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 (BGBl. I S. 180)
- [2] "Sportanlagenlärmschutzverordnung vom 18. Juli 1991 (BGBl. I S. 1588, 1790), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 8. Oktober 2021 (BGBl. I S. 4644) geändert worden ist"
- [3] 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, 16. BImSchV vom 12.06.1990 - Verkehrslärmschutzverordnung
- [4] Verordnung vom 18.12.2014 zur Änderung der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (16. BImSchV)
- [5] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) in der aktuellen Fassung
- [6] Baugesetzbuch - BauGB in der aktuellen Fassung
- [7] Baunutzungsverordnung - BauNVO: Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (BGBl. I S. 132) (in der aktuellen Fassung)
- [8] Gesetz über Anforderungen an den Lärmschutz bei Kinder- und Jugendspieleinrichtungen (KJG) 20.07.2011

Straßenverkehr:

- [9] RLS-90: „Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen RLS 90“, Bundesminister für den Verkehr, Abteilung Straßenbau, Ausgabe 1990
- [10] „*Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-19*“, (ISBN 978-3-86446-256-6), FGSV - Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V., Köln, Ausgabe 2019
- [11] „*Richtlinien für die Anlage von Straßen RAS Teil: Querschnitte RAS-Q 96*“, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Straßenentwurf, Ausgabe 1996
- [12] *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)

Sport- und Freizeitlärm:

- [13] VDI 3770 „Emissionskennwerte von Schallquellen, Sport- und Freizeitanlagen“, Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS), Ausgabe 09/2012
- [14] *Merkblätter Nr. 10 Geräuschemissionsprognose von Sport- und Freizeitanlagen – Berechnungshilfen*“, Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Ausgabe 02/1998
- [15] Sächsische Freizeitlärmstudie „*Handlungsleitfaden zur Prognose und Beurteilung von Geräuschquellen durch Veranstaltungen und Freizeitanlagen*“, Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Dresden 03/2006

Ausbreitung:

- [16] VDI 2714: „*Schallausbreitung im Freien*“, VDI-Kommission Lärminderung, 1988¹
- [17] VDI 2571: „*Schallabstrahlung von Industriebauten*“, VDI-Kommission Lärm-minderung, 1976²

Sonstiges:

- [18] DIN ISO 9613-2: „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren“, Ausgabe 1999-10
- [19] „OVG-Koblenz: *Normenkontrollantrag gegen den Bebauungsplan "Baseballanlage Hartmühlenweg (G 143)"*“, Aktenzeichen 8 C 10600/10.OVG, 22.12.2010
- [20] DIN 18041 „*Hörsamkeit in Räumen – Anforderungen, Empfehlungen und Hinweise für die Planung*“, März 2016
- [21] VG Rheinland-Pfalz, *Beschluss vom 08.03.2018 – 8 A 11829/17*
- [22] Verwaltungsgericht Berlin, Urteil vom 25.06.2014 - VG 13 K 109.12
- [23] „*Geräusche von Expeditionen, Frachtzentren und Auslieferungslagern*“, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 1995 (ISBN: 3-89026-201-5)

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

¹ Seit 10/2006 ersatzlos zurückgezogen. Der VDI empfiehlt dagegen die Anwendung von DIN ISO 9613-2. In der 6. und 18.BImSchV wird jedoch auf die VDI 2714 noch bezuggenommen bzw. sie 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 6. und 18.BImSchV wird jedoch auf die VDI 2571 noch bezuggenommen bzw. ist im DIN noch hinterlegt.

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 (06:00 bis 22:00) Uhr bzw. Nachtzeit (22:00 bis 06:00) Uhr, in Deutschland generell als Bemessungsgröße für Schallimmissionen.

3.4 Beurteilungskriterien

Sport- und Freizeitlärm:

Die Beurteilung der Immissionen aus Sportlärm erfolgt gemäß 18. BImSchV [2]. Sie gilt für die Errichtung, die Beschaffenheit und den Betrieb von Sportanlagen, soweit sie zum Zwecke der Sportausübung betrieben werden und nicht einer Genehmigung nach § 4 des BImSchG [1] bedürfen.

Die 18. BImSchV legt unter § 2 Abs. 2 Immissionsrichtwerte fest, die für unterschiedliche Nutzungen, entsprechend der Baunutzungsverordnung (BauNVO [7]), nach verschiedenen Beurteilungszeiträumen eingeteilt sind. Demnach erfolgt eine Unterteilung tagsüber jeweils innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten sowie nachts während der ungünstigsten vollen Nachtstunde. Weiterhin wird zwischen einer Nutzung an Werktagen sowie Sonn- und Feiertagen unterschieden. Der Tageszeitraum umfasst die Zeit von 6:00 Uhr bis 22:00 Uhr an Werktagen, die Zeit von 7:00 Uhr bis 22:00 Uhr an Sonn- und Feiertagen, der Nachtzeitraum entsprechend die Zeit von 22:00 Uhr bis 6:00 Uhr (an Werktagen) bzw. von 22:00 Uhr bis 7:00 Uhr (an Sonn- und Feiertagen). Die Ruhezeiten sind dabei wie folgt geregelt:

Tabelle 1: Ruhezeiten gemäß der 18. BImSchV

an Werktagen		an Sonn- und Feiertagen	
von	bis	von	bis
6:00 Uhr	8:00 Uhr*	7:00 Uhr*	9:00 Uhr*
-	-	13:00 Uhr	15:00 Uhr
20:00 Uhr	22:00 Uhr	20:00 Uhr	22:00 Uhr

Die Ruhezeit von 13:00 - 15:00 Uhr an Sonn- und Feiertagen ist nur zu berücksichtigen, wenn die Nutzungsdauer der Sportanlage(n) tagsüber 4 Stunden und mehr beträgt. Beträgt die Nutzungsdauer an Sonn- und Feiertagen hingegen zusammenhängend weniger als 4 Stunden und fallen hiervon mehr als 30 Minuten in den Zeitraum zwischen 13:00 und 15:00 Uhr, gilt jedoch als Beurteilungszeit ein Zeitabschnitt von 4 Stunden (außerhalb der Ruhezeit) der die volle Nutzungszeit (Einwirkdauer) umfasst.

In der folgenden Tabelle sind die Immissionsrichtwerte außerhalb von Gebäuden gemäß § 2 Abs. 2 der 18. BImSchV angegeben:

Tabelle 2: Immissionsrichtwerte gemäß § 2 Abs. 2 der 18. BImSchV

	Gebietsbeschreibung	tags außerhalb Ruhezeiten und innerhalb der abendlichen /m-täglichen Ruhezeit	tags innerhalb der morgendlichen Ruhezeit*	nachts
	Gewerbegebiete	65 dB(A)	60 dB(A)*	50 dB(A)
	Urbane Gebiete	63 dB(A)	58 dB(A)*	45 dB(A)
	in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	60 dB(A)	55 dB(A)*	45 dB(A)
	in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	55 dB(A)	50 dB(A)*	40 dB(A)
	in reinen Wohngebieten	50 dB(A)	45 dB(A)*	35 dB(A)
	in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45 dB(A)	45 dB(A)*	35 dB(A)

*in Anlehnung an [8] wird im vorliegenden Fall zwar die Ruhezeit mit Ihren 2 Stunden Einwirkzeit, jedoch nicht der reduzierte Immissionsrichtwert berücksichtigt.

Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die ungünstigste volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Sportanlage relevant beiträgt. Nach § 2 Abs. 4 der 18. BImSchV sollen einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen die Immissionsrichtwerte nach § 2 Abs. 2 am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten. Ton- bzw. impulshaltige Geräusche sind mit Zuschlägen für Auffälligkeit bzw. Impulshaltigkeit zu versehen.

Gemäß § 5 Abs. 5, 18. BImSchV gilt insbesondere im Hinblick auf die Beurteilung bei „seltenen Ereignissen“ noch folgendes:

„...Die zuständige Behörde soll von einer Festsetzung von Betriebszeiten absehen, wenn infolge des Betriebs einer oder mehrerer Sportanlagen bei seltenen Ereignissen nach Nummer 1.5 des Anhangs³ Überschreitungen der Immissionsrichtwerte nach § 2 Abs. 2

(1) die Geräuschimmissionen außerhalb von Gebäuden die Immissionsrichtwerte nach § 2 Abs. 2 um nicht mehr als 10 dB(A), keinesfalls aber die folgenden Höchstwerte überschreiten:

tags außerhalb der Ruhezeiten 70 dB(A)

tags innerhalb der Ruhezeiten 65 dB(A).

(2) einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen die nach Nummer 1 für seltene Ereignisse geltenden Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 20 dB(A) und nachts um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten...“

3.5 Berechnungsverfahren

In Übereinstimmung mit der 18.BImSchV [2] werden die mit den o.g. Richtwerten zu vergleichenden Beurteilungspegel L_r über eine Ausbreitungsrechnung gemäß

- VDI 2714 [16], u.a.

sowie unter Berücksichtigung der folgenden Normen und Richtlinien

- Emissionskennwerte von Schallquellen Sport- und Freizeitanlagen: VDI 3770 [13], Sächsische Freizeitlärmstudie [15], u.a.
- Verkehr auf öffentlichen Straßen: Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) [2], [4] bzw. Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen RLS 90 [9]
- Abstrahlung: VDI 2571 [17], DIN EN 12354-4 [18]

berechnet.

4 Schutzbedürftige Gebiete - Flächennutzung

4.1 Flächennutzung

Gemäß § 2, Absatz (6) der 18. BImSchV [2] sind bezüglich der Art der betroffenen baulichen Gebiete und Einrichtungen für die Anwendung der Immissionsrichtwerte die Festsetzungen in den Bebauungsplänen maßgeblich. Gebiete, für die keine Festsetzungen bestehen, werden „entsprechend der Schutzbedürftigkeit“ bzw. anhand der tatsächlichen Nutzung eingestuft.

Basierend auf einer örtlichen Einsichtnahme [a] erfolgt die Gebietseinstufung in Abstimmung mit der Gemeinde [c] unter Berücksichtigung rechtskräftiger Bebauungs-

³ An höchstens 18 Kalendertagen eines Jahres.

hilfsweise Flächennutzungspläne sowie, falls erforderlich, anhand der „tatsächlichen Schutzbedürftigkeit“. Dabei ergibt sich folgende Situation:

A) Nördlich, östlich, südlich und westlich vom Plangebiet (Wohnnutzungen):

Die Gebiete nördlich, östlich, südlich und westlich befinden sich im Umgriff des Flächen-
 nutzungsplans Penzing [g] und sind in diesem überwiegend als Wohnbaufläche festge-
 setzt. Vor diesem Hintergrund werden die Gebiete einem Allgemeinen Wohngebiet (WA)
 gleichgestellt.

4.2 Immissionsorte

Zur Beurteilung der schalltechnischen Situation werden maßgebliche, repräsentative Im-
 missionsorte herangezogen, die die nächstgelegene bestehende bzw. evtl. geplante oder
 zulässige (Wohn-)Bebauung charakterisieren.

Tabelle 3: maßgebende Immissionsorte

Index	Bezeichnung / Lage	Fl.-Nr.	Nutzung
IO01	Fritz-Börner-Straße 11	88/1	WA
IO02	Fritz-Börner-Straße 13	89/1	
IO03	Fritz-Börner-Straße 15	91/4	
IO04	Fritz-Börner-Straße 17	91/3	
IO05	Fritz-Börner-Straße 19	91/2	
IO06	Fritz-Börner-Straße 14	373/3	
IO07	Peter-Dörfler-Straße 1	373/6	
IO08	Peter-Dörfler-Straße 3	373/11	
IO09	Peter-Dörfler-Straße 5	373/12	
IO10	Peter-Dörfler-Straße 7	373/7	
IO11	Peter-Dörfler-Straße 9	373/8	
IO12	Peter-Dörfler-Straße 6	373/18	
IO13	Peter-Dörfler-Straße 8	373/17	
IO14	Altbürgermeister-Erhard-Straße 5	374/18	
IO15	Altbürgermeister-Erhard-Straße 3	374/22	
IO16	Altbürgermeister-Erhard-Straße 1a	373/26	
IO17	Altbürgermeister-Erhard-Straße 1	373/27	
IO18	Altbürgermeister-Erhard-Straße 8	374/15	
IO19	Altbürgermeister-Erhard-Straße 6	374/14	
IO20	Altbürgermeister-Erhard-Straße 4	374/13	
IO21	Altbürgermeister-Erhard-Straße 2	374/12	
IO22	Fritz-Börner-Straße 10	374/1	
IO23	Fritz-Börner-Straße 9a	88/2	
Der in Spalte 1 genannte Index wird nachfolgend als Kurzform für die Immissionsorte in den Lageplänen und Ergebnistabellen verwendet.			

Anmerkungen:

- 1) Für die Aufpunkte zur Beurteilung der schalltechnischen Situation werden jeweils die besonders betroffenen Geschosse an den der Planung zugewandten Fassaden für schutzbedürftige Räume (Mitte Fensteröffnung gemäß Nr. 1.2, Anhang der 18. BImSchV [2]) herangezogen.

5 Schallemissionen

1) Ausgangsdaten / Nutzungskonzepte der Sport- und Freizeitanlagen:

Die nachfolgend für die Emissionsansätze aufgeführten Nutzungszahlen-, häufigkeiten und -zeiten sind Ergebnis ausführlicher Gespräche mit TSV-Steingaden und beruhen tlw. auf vorgelegten Nutzungskonzepten, die unter Berücksichtigung von Kenndaten bestehender, vergleichbarer Anlagen abgestimmt sowie im Rahmen einer oberen Abschätzung („worst case“) zu Prognosezwecken ggf. hochgerechnet werden. Insbesondere bei der Geräuscentwicklung einzelner Einrichtungen ist jedoch mit Schwankungen zu rechnen, die durch wechselnden Bedarf, Anforderung und Situation bedingt sind. Die angegebenen Emissionspegel können daher in Ausnahmefällen (z.B. „seltene Ereignisse“) über- sowie vielfach auch unterschritten werden. Jedoch wird im Sinne des Immissionsschutzes grundsätzlich von jeweils eher hohen bzw. maximalen Nutzungshäufigkeiten ausgegangen, um immissionstechnisch eine obere Abschätzung („worst case“) anzugeben.

Folgende Emissionsquellen sind maßgeblich am Sport- und Freizeitlärm der gegenständlichen Anlagen beteiligt:

- Geräusche durch Vereins-Sportler auf den Sportplätzen
- Geräusche durch Zuschauer bei Punktspielen
- Geräusche durch Freizeitsportler im Freien
- Schallabstrahlung aus der Halle (bei Sportvereinnutzung)
- Geräusche durch sonstige Kommunikation (Sprechen, Rufen etc.)
- und Verkehrslärm durch An- und Abfahrten in den öffentlichen Verkehrsraum

Die Emission von Pkw wird nach RLS-90 [9] ermittelt. Für Geräusche aus der Nutzung von Sportanlagen wird auf die VDI 3770 [13], in Verbindung mit den Berechnungshilfen für Sport- und Freizeitanlagen [18] zurückgegriffen. Weiterhin werden die Emissionen der sich unterhaltenden Personen in Anlehnung an die Sächsische Freizeitlärmstudie [15] berücksichtigt.

2) maßgebliche/kritische Beurteilungszeiträume im Sinne der 18. BImSchV:

Vorbemerkung:

Neben dem Vereins- und Freizeitsport werden Schallemissionen auch durch die nördlich/westlich gelegene Schule in der Zeit zwischen 07:30 Uhr und 14:00 Uhr insbesondere durch Kinderlärm hervorgerufen. Vor diesem Hintergrund werden o.g. reduzierte Beurteilungszeiten von 6 Stunden (14:00 bis 20:00Uhr) mit einer Einwirkdauer von 5 Stunden (15:00 Uhr bis 20:00 Uhr) berücksichtigt.

Nach Auswertung der vorliegenden Nutzungskonzepte sind nachfolgend bei der Berücksichtigung der für diese Untersuchung relevanten Sport- und Freizeitanlagen gemäß Kap. 2 als maßgeblicher/kritischer Beurteilungszeitraum gemäß 18. BImSchV aufzuteilen:

2a) Beurteilungszeitraum BU1 - werktags, innerhalb der morgendlichen Ruhezeit (zw. 6-8 Uhr)

In diesem Beurteilungszeitraum wird eine Summationsbetrachtung aller innerhalb dieser Untersuchung betrachten Schulnutzungen wie folgt vorgenommen:

- Training im Freien inkl. Freizeitsportler
- Training in der Halle (Schallabstrahlung=
- Fußwege auf dem Gelände
- Parkverkehr von Sportlern

2b) Beurteilungszeitraum BU2 – Schule/Kita außerhalb der Ruhezeiten zw. 08:00-16:00 Uhr

Innerhalb dieses Beurteilungszeitraumes ist insbesondere zu untersuchen, inwieweit eine Nutzung der Pausenhöfe und Außenspielflächen Auswirkungen auf die Nachbarschaft hat.

- Training im Freien inkl. Freizeitsportler
- Training in der Halle (Schallabstrahlung=
- Fußwege auf dem Gelände
- Parkverkehr von Sportlern

2c) Beurteilungszeitraum BU3 - Nachtzeitraum

In diesem Beurteilungszeitraum wird eine Summationsbetrachtung aller innerhalb dieser Untersuchung betrachten Sport-/Freizeitanlagen wie folgt vorgenommen:

- Abfahrt von verspäteten Sportlern

Nachfolgende Tabelle gibt nochmals eine Übersicht zu den herangezogenen maßgeblichen/kritischen Beurteilungszeiträumen und den jeweils hierbei für die Beurteilung berücksichtigten relevanten Sport- und Freizeitanlagen:

Tabelle 4: Überblick zu den schalltechnisch maßgeblichen/kritischen Beurteilungszeiträumen im Zusammenhang mit den zu untersuchenden Sport- und Freizeitanlagen

$\frac{L}{\text{dB}}$	Beurteilungszeit	zu untersuchende Schul-/Sportanlagen			
		Gebäudetechnik neu	Außensportanlagen	Freiflächen	Parkflächen
BU1	Werktags innerhalb der morgendlichen Ruhezeit (06:00 Uhr bis 08:00 Uhr)	Betrieb der Lüftung	--	Schüler vor der Schule auf dem Gelände ca. 30 min)	Anfahrt Lehrpersonal und Bringen der Kinder
BU2	Werktags außerhalb der Ruhezeiten zw. 08:00-20:00 Uhr	Gebäudetechnik	ca. 2 h Nutzung durch Schüler in Pausen	Schüler und KIGA Kinder auf den Freispielflächen	Abfahrt Lehrkräfte und Elterntaxen
BU3	nachts	22:00 Uhr bis 23:00 Uhr	--	--	--

5.1 Vorbelastung (bestehende Sportanlagen im Umfeld)

A) bestehende Vorbelastung:

Die Bestehende Vorbelastung aus der Schulnutzung wird im Sinne einer konservativen Abschätzung mit berücksichtigt.

B) weitere "planerische" Vorbelastung:

Weitere geplante oder bereits genehmigte Anlagen im relevanten Umfeld des Plan-/Baugbietes sind derzeit nicht bekannt bzw. nicht zu berücksichtigen. Im vorliegenden Fall wird in Abstimmung mit dem LRA-LL davon ausgegangen, dass eine Ausschöpfung der Immissionsrichtwerte im vorliegenden Fall als verträglich mit den Zielen der Planung angesehen werden kann.

5.2 Neubau Kindergarten und Ganztagesbetreuung

5.2.1 Schulhof und Freispielflächen

Allgemeine Angaben

Nutzungszeit Schulhof: ca. 2,5 h am Tag davon 30 min innerhalb der morgendlichen Ruhezeiten

Nutzungszeit Freispielfläche KIGA : ca. 8 h,

Nutzungszeit Freispielfläche Hort : ca. 4

Die Beurteilung erfolgt gemäß o.g. Angaben für den maßgeblichen/kritischen Beurteilungszeitraum BU1 bis BU2 unter hoher Auslastung.

A) Schulhof / KIGA Freispielflächen Schülergeräusche

tagsüber iRz/ aRz (BU1: $T_r = 2h$ BU2: $T_r = 12h$)

Für die Schulhöfe wird im Sinne einer konservativen Abschätzung eine Einwirkdauer von 30 min innerhalb der morgendlichen Ruhezeit und 120 min innerhalb des Tagzeitraums berücksichtigt. Für die Freispielflächen des Kindergartens wird eine Einwirkdauer von 7 h im Tagzeitraum und 30 min innerhalb der morgendlichen Ruhezeit und für die Freispielflächen des Horts eine Einwirkdauer von ebenfalls 7 h berücksichtigt (Öffnungszeit bis 16:00 Uhr abzgl. einer Stunde Mittagessen).

Nachdem sich die Schallabstrahlung nur sehr begrenzt in ihrer Pegelhöhe und Verteilung auf der Fläche vorhersagen lässt und unter anderem vom Wetter abhängt wird im Sinne einer obersten Abschätzung als Schallleistung ein flächenbezogener Schallleistungspegel

von $L_{WA} = 60$ dB(A) in Anlehnung an Kindertartenspiellätze gem. Sächsicher Freizeit-
lärmstudie herangezogen.

Für den Schulhofbereich ergibt sich somit Gesamtschalleistungspegel von $L_{WA} = 98,6$
dB(A) (Schulhof) und $L_{WA} = 92,0$ dB(A) (KIGA) sowie $L_{WA} = 88,6$ dB(A) (Hort) die auf ein
entsprechendes Spektrum normiert werden.

Die o.g. beiden Schulhöfe werden im Berechnungsmodell entsprechend der Kinder-
größe jeweils über Flächenschallquellen abgebildet.

5.2.2 Außensportanlagen

Schulsport ist gem. 18. BImSchV explizit nicht zu beurteilen. Nachfolgend wird nach
Rücksprache mit dem Landratsamt jedoch im Hinblick auf eine potentielle Freizeitnut-
zung durch Schüler eine Einwirkdauer von jeweils 2 Stunden pro Tag für die Basketball-
körbe und den Boltzplatz/Fußballplatz berücksichtigt.

Allgemeine Angaben

Nutzungszeit Beachvolleyball: ca. 9 h am Tag (nur bei schönem Wetter)

Nutzungszeit Hauptplatz: ca. 9 h, davon 0,25 Stunden innerhalb der Ruhezeit

Nutzungszeit Laufbahn: ca. 7,5 h davon 0,25 h innerhalb der Ruhezeit

Die Beurteilung erfolgt gemäß o.g. Angaben für den maßgeblichen/kritischen Beurteilungs-
zeitraum BU1 bis BU2 unter hoher Auslastung.

A) Fußballplatz

tagsüber (BU2: $T_r = 12$; BU1: $T_r = 2$)

B1) Trainingsbetrieb:

Gemäß Angaben in [19] kann für ein Fußballfeld beim Training ein Schallleistungspegel
von $L_{WA} = 99,2$ dB(A) Zuschauer werden hingegen nicht berücksichtigt [13]. Unter Berück-
sichtigung dieses Emissionskennwertes nebst zugehöriger Teil-/Einwirkzeit und exempla-
risch gewähltem Frequenzspektrum wird von nachfolgenden Angaben für die Prognose-
rechnung in Abhängigkeit von den maßgeblichen/kritischen Beurteilungszeiträumen aus-
gegangen werden:

Tabelle 5: Schalleistungspegel L_{WA} für Spielbetrieb auf dem Fußballplatz, Teil-/Einwirkzeit der Quelle sowie hierfür exemplarisch herangezogenes Frequenzspektrum

Be- reich	Index	L_{WA} Vereinsport auf Fuß- ballfeld dB(A)	Teil-/ Einwirkzeit min	exemplarisch herangezogenes Frequenz- spektrum
Fuß- ball	BU2 ($T_r = 12h$)	99,2	120	gemäß „Männerstimme“ /2.2/

Die modelltechnische Abbildung erfolgt über eine horizontale Flächenschallquelle im Be-
 reich des Fußballfeldes und des Trainingsplatzes, wobei eine Höhe von 1,25 m berück-
 sichtigt wird (Kinder).

B) Streetball

tagsüber (BU2: $T_r = 12$; BU1: $T_r = 2$)

Entsprechend der VDI 3770 kann für ein Streetballfeld mit 2 Körben von einem Schalleis-
 tungspegel von $L_{WA} = 96$ dB ausgegangen werden. Unter Berücksichtigung dieses Emis-
 sionskennwertes nebst zugehöriger Teil-/Einwirkzeit und exemplarisch gewähltem Fre-
 quenzspektrum wird von nachfolgenden Angaben für die Prognoserechnung in Abhängig-
 keit von den maßgeblichen/kritischen Beurteilungszeiträumen ausgegangen werden:

Tabelle 6: Schalleistungspegel L_{WA} für die Laufbahn, Teil-/Einwirkzeiten der Quellen sowie hierfür exemplarisch herangezogene Frequenzspektren

Bereich	Index	L_{WA} dB(A)	Teil-/ Einwirkzeit min	exemplarisch herangezogenes Frequenzspektrum
Streetball 2 Körbe	BU2 ($T_r = 12h$)	96	120	gemäß „Männer- stimme“ /2.2/

Die modelltechnische Abbildung erfolgt jeweils über eine horizontale Flächenschallquelle,
 wobei eine Höhe von 1,4 m berücksichtigt wird.

5.2.3 Weitere Schallquellen

A) Gebäudetechnische Anlagen

tagsüber/nachts aRz, iRz (BU1: $T_r = 2h$; BU2: $T_r = 12h$)

Vorbemerkung:

Detaillierte Planungen zur eingesetzten Anlagentechnik liegen noch nicht vor. Im Nach-
 gang wird daher von nachfolgenden schalltechnisch relevanten Anlagen ausgegangen:

Für den Kindergarten sowie die Ganztagesbetreuung werden gebäudetechnischen Anla-
 gen insbesondere im Hinblick auf die technische Be- und Entlüftung der Küchen sowie

der weiteren Bereiche berücksichtigt. Vor dem Hintergrund, dass die zu verbauenden Ty-
pen noch nicht feststehen, werden im Sinne einer konservativen Abschätzung 7 Lüftungs-
öffnungen (davon 4 über Dach und 3 als Lüftungstürme vor der Westfassade des neu zu
errichtenden Gebäudes, mit einem Schallleistungspegel von 70 dB(A) berücksichtigt. Wo-
bei eine Absenkung im Nachtzeitraum um 15 dB(A) berücksichtigt wird.

Für die Einwirkung wird im Sinne einer konservativen Abschätzung von einem kontinuier-
lichen Betrieb tagsüber ausgegangen. Modelltechnisch wird für die Geräuschquellen von
einem hierfür typischen Oktavspektrum ausgegangen (siehe Basistabelle „Bibliotheken“
im Anhang). Die Geräuschquellen werden dabei als Punktschallquelle auf dem Dach mit
einer Höhe von $H = 1,2$ m über dem Dach berücksichtigt.

B) Anlieferung/Abtransport

tagsüber: aRz, BU2: $T_r = 12h$)

B1) Lkw-Fahrwege (Warenanlieferung und Müllentsorgung):

Nach Auswertung des zur Verfügung gestellten Nutzungskonzeptes, kann am Prognose-
werktag von nachfolgendem Szenario bei den zu erwartenden Lkw-Bewegungshäufigkei-
ten im Zusammenhang mit der täglichen Warenanlieferung/ Abholung ausgegangen wer-
den:

Tabelle 7: Lkw-Bewegungshäufigkeiten - Warenanlieferung

	BU1	BU2
Lkw-Anfahrten	-	1
Lkw-Abfahrten	-	1

Gemäß einer Studie durch das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie, Kap.
8.1.1, S. 16, kann für Lkw der Leistungsklasse ≥ 105 kW ein längenbezogener Schall-
leistungspegel 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 je Meter Fahrweg und Stunde zum Ansatz ge-
bracht werden.

Im Folgenden wird jedoch keine Unterscheidung in Leistungsklassen vorgenommen und
einheitlich pro Lkw von einem längenbezogenen Schallleistungspegel $L'_{WA,1h} = 63$ dB(A)
je Meter Fahrweg und Stunde ausgegangen. Im Rahmen der Immissionsprognose wird
von einem für Lkw-Fahrten typischen Oktav-Schallleistungspegelspektrum ausgegangen,
dass auf die o.g. Schallleistung von $L'_{WA,1h} = 63$ dB(A) normiert wird. Die Fahrzeuge für

Anlieferung und Abfallentsorgung fahren das Gelände aus östlicher Richtung an und halten in etwa parallel zur Straße. Die Abfahrt erfolgt in umgekehrter Richtung. Demnach ergibt sich folgende Situation:

Im Rahmen einer oberen Abschätzung wird von bis zu einer Lkw-Anfahrt pro Tag ausgegangen. Dabei handelt es sich um eine Anlieferung, und einen Abtransport (z.B. leere Rollcontainer, Leergut, Essensreste etc.). Mit o.g. Ansatz ergibt sich daraus ein längenbezogener Schalleistungspegel von $L'_{WA} = 63 \text{ dB(A)}$ je Meter Fahrweg für den An- und Abfahrweg.

B2) Kühlaggregate von Liefer-LKW im Freien

Bei der Anlieferung mit leicht verderblichen Waren, wie z.B. Wurst, Backwaren, Bier kommen üblicherweise Lkw mit fahrzeugeigenem Kühlaggregat zum Einsatz. Im Regelfall befindet sich das Aggregat dabei oberhalb der Fahrerkabine. Hierbei kann als Erfahrungswert beziehend auf Angaben der „Carrier Transicold GmbH“ sowie auf eigene Messungen beruhend von einem typischen Schalleistungspegel von etwa $L_{WA} = 93 \text{ dB(A)}$ ausgegangen werden. In [23] wird für den Betrieb eines fahrzeugeigenen Diesekühlaggregates jedoch ein mittlerer Schalleistungspegel von 97 dB(A) angegeben, wobei die mittlere Laufzeit solcher Aggregate demnach etwa 15 Minuten pro Stunde beträgt. Im Sinne einer oberen Abschätzung wird darüber hinaus von einem Diesel-Betrieb der Aggregate von $L_{WA} = 97 \text{ dB(A)}$ je Kühlaggregat ausgegangen. Unter Berücksichtigung einer Gesamtanlieferzeit von ca. 30 min wird von folgenden Einwirkzeiten ausgegangen:

- Warenanlieferung (Anlieferungszone) 1 Lkw → Dauer je 7,5 Minuten

Modelltechnisch wird für die Geräuschquelle - Kühlaggregate Liefer-LKW - ein hierfür typisches Oktavspektrum aus eigenen Messungen für ein Tiefkühlprodukte-Logistikzentrum herangezogen und entsprechend auf 97 dB(A) normiert.

Die Abbildung der Lkw-Kühlaggregatgeräuschquellen erfolgt im Berechnungsmodell jeweils schematisch über eine Punktschallquelle der Höhe $H = 3,5 \text{ m}$ über Gelände.

C) (ebenerdige) Be- und Entladegeräusche Anlieferung, Leergut u.a. tagsüber aRz (BU2: $T_r = 12h$)

Der Warenumsatz zwischen Lkw und der Kindertagesstätte bzw. der Ganztagsbetreuung wird im Nachfolgenden an der Westfassade des Gebäudes am Zugang der Kita prognostiziert. Innerhalb der Prognose wird davon ausgegangen, dass der Warenumsatz ausschließlich mittels Rollcontainern in das Gebäude erfolgt.

Die schalltechnisch relevanten Arbeitsvorgänge lassen sich hierbei vereinfachend wie folgt zusammenfassen:

- Bewegungen von Rollcontainern über fahrzeugeigene Ladebordwand
- sowie Bewegungen von Rollcontainern zwischen Ladebordwand Lkw und Eingangsbereich

C1) Überfahrten der fahrzeugeigenen Ladebordwand:

Die Ware wird überwiegend auf Rollcontainern angeliefert und in die Lagerräume transportiert. Gemäß LfU-Studie [23] können für die hierbei entstehenden Geräuschemissionen folgende Schallleistungspegel mit hierfür typischen Frequenzspektren verwendet werden:

Tabelle 8: Emissionskennwerte für die Be-/Entladung Rollcontainern und entsprechend hierfür typische Frequenzspektren nach [23]

	Vorgang	zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 Be-/Entladeereignis pro Stunde $L_{WAT,1h}$ [dB(A)]	exemplarisch gewähltes Frequenzspektrum
1	Rollcontainer über fahrzeugeigene Ladebordwand	78	gemäß [23] S. 48, Bild 10

Gemäß Prognoseansatz entsteht durch die Anlieferung von Waren täglich eine Anlieferung und ein Abtransport (z.B. Leergut) mittels Lkw. Für das mitgeführte Stückgut wird hierbei im Rahmen einer oberen Abschätzung von 4 Rollcontainern ausgegangen. Somit ist von einem Gesamtwarenums Schlag (beladen/Leerfahrt) auf der Ladebordwand von $4 \times 2 = 8$ Be-/Entladeereignissen/h (Rollcontainer) zu rechnen.

Endladung (1 Lkw):

- für 4 Rollcontainer-Bewegungen / 1h über Ladebordwand: ca. $L_{WA,1h} = 84,0$ dB(A)

Beladung (1 Lkw):

- für 4 Rollcontainer-Bewegungen / 1h über Ladebordwand: ca. $L_{WA,1h} = 84,0$ dB(A)

Die Emissionsansätze werden im Berechnungsmodell jeweils über flächenhafte, horizontale Quellen mit einer Höhe von $H = 1,25$ m über Gelände (entspricht ca. der Höhe der fahrzeugeigenen Überladebrücke) abgebildet.

C2) Transport/Warenums Schlag zw. Ladebordwand u. Gebäude:

Für die hierbei entstehenden Geräuschsituationen wird in Anlehnung an die Studie [23] exemplarisch von nachfolgenden aus dem Taktmaximalpegelverfahren ermittelten Schallleistungspegeln L_{WAT} nebst hierfür typischen Oktav-Schallleistungspegelspektren für Arbeitstätigkeiten mit Handhubwagen ausgegangen:

Tabelle 9: Schallleistungspegel nebst Oktav-Schallleistungspegelspektren für unterschiedliche Arbeitsvorgänge mit Handhubwagen auf ebener Asphaltfläche nach [23]

	Vorgang	Schallleistungspegel L_{WAT} dB(A)	Frequenzspektrum
1	Schieben und Ziehen eines Handhubwagens/Rollcontainer auf Asphalt, Eben (unbeladen, Leerfahrt)	94 (vgl. [23] S. 17, Tab. 10)	nach [23] S. 24/25
2	Schieben und Ziehen eines Handhubwagens/Rollcontainer auf Asphalt, Eben (beladen, z.B. PET-Flaschen)	89 (siehe [23] S. 17, Tab. 10)	nach [23] S. 26/27

Laut Prognoseansatz ist somit von 2 Rollcontainern im beladenen sowie von 2 Bewe-
 gungen/h von Rollcontainern im unbeladenen Zustand je Lkw auszugehen.

Gemäß Kap. 8.3 in [23] berechnen sich unter den hier verwendeten Randbedingungen
 (Geschwindigkeit Handhubwagen $v \approx 1,4$ m/s, pauschaler Zuschlag für Fahrten unter
 Last 5 dB(A)) damit folgende längenbezogene Schallleistungspegel je Stunde und Meter
 Fahrweg zwischen der fahrzeugeigenen Ladebordwand und dem Eingang zum Lagerbe-
 reich, für:

Fahrweg Handhubwagen/Rollcontainer beladen $\rightarrow$ tagsüber $L'_{WAT} = 63,0$ dB(A)

Fahrweg Handhubwagen/Rollcontainer unbeladen $\rightarrow$ tagsüber $L'_{WAT} = 63,0$ dB(A)

Die o.g. Fahrwege für Handhubwagen werden im Berechnungsmodell jeweils über Li-
 nienquellen ($H = 0,5$ m über Gelände) abgebildet.

D) Fußweg Kinder und Eltern Straße zum Eingang

tagsüber/nachts aRz , iRz (BU1: $T_r = 2h$; BU2: $T_r = 12h$)

Im vorliegenden Fall ein Ansatz über die Lautäußerungen der Kinder und deren Eltern auf
 dem Weg vom Parken an der Straße zum Eingang getroffen. Dabei wird davon ausge-
 gangen, dass bei 2 Krippen- und 4 Kindergartengruppen etwa 111 Kinder von Ihren Eltern
 morgens gebracht und Nachmittags abgeholt werden. Somit wird von 2x 105 Sprechern
 ausgegangen Dabei wird eine Schallleistung von 65 dB(A) entsprechend „Sprechen nor-
 mal“ berücksichtigt.

Somit ermittelt sich eine Schallleistung von 85,5 dB(A). Für die Einwirkzeit wird von 5 min
 am Tag und 5 min innerhalb der Ruhezeit ausgegangen.

Die modelltechnische Abbildung erfolgt über eine Linienschallquelle, wobei eine Höhe von 1,4 m berücksichtigt wird.

5.2.4 Parkplatz

A) Schallemissionen auf den Stellplätzen

tagsüber, BU1, BU2

Insgesamt sind für den Kindergarten 18 oberirdische Stellplätze vorgesehen. Für die Parkflächen wird basierend auf dem Nutzungskonzept davon ausgegangen, dass 12 Stellplätze auf dem Gelände selbst überwiegend von Kita-Angestellten und einer von einem Mitarbeiter der Mensa genutzt werden.

Für die übrigen Stellplätze wird entsprechend der geplanten Kinderanzahl von 111 davon ausgegangen, dass ca. 2/3 von diesen mit einem Elterntaxi bis zu Kita gebracht werden. Entsprechend ergeben sich innerhalb der morgendlichen Ruhezeit 73 An- und Abfahrten, sowie nachmittags außerhalb der Ruhezeiten weitere 73 An- und Abfahrten.

Für die bestehenden 16 Stellplätze wird von 16 Mitarbeiterparkplätzen für die Ganztagsbetreuung bzw. Schule ausgegangen. Bei den Mitarbeiterstellplätzen wird darüber hinaus von insgesamt 4 Bewegungen am Tag ausgegangen.

Tabelle 10: Berechnung der Bewegungshäufigkeiten pro Stunde und Stellplatz

Park-/ Durchfahrfläche	Stellplätze	Bew. pro Bezugsgröße* und Stunde** BU1 / BU2	Bew./h BU1 / BU2
Eltern Kindergarten II **	5 Stellplätze	14,6 Bew./ Stellplatz tags 14,6 Bew / Stellplatz ruhe	73 / 73
Mitarbeiter Kindergarten I **	2 Stellplätze	1 Bew./ Stellplatz tags 1 Bew / Stellplatz ruhe	2,0 / 2,0
Mitarbeiter Kindergarten II **	5 Stellplätze	1 Bew./ Stellplatz tags 1 Bew / Stellplatz ruhe	5,0 / 5,0
Mitarbeiter Kindergarten III **	5 Stellplätze	1 Bew./ Stellplatz tags 1 Bew / Stellplatz ruhe	5,0 / 5,0
Mitarbeiter Ganztagesbetreuung I **	6 Stellplätze	1 Bew./ Stellplatz tags 1 Bew / Stellplatz ruhe	6,0 / 6,0
Mitarbeiter Ganztagesbetreuung II **	5 Stellplätze	1 Bew./ Stellplatz tags 1 Bew / Stellplatz ruhe	5,0 / 5,0
Mitarbeiter Ganztagesbetreuung III **	6 Stellplätze	1 Bew./ Stellplatz tags 1 Bew / Stellplatz ruhe	5,0 / 5,0

* Als Bezugsgröße dient die Anzahl der Stellplätze

** Korrekturen über Einwirkzeiten

Die Schallemissionsberechnung erfolgt nach dem „getrennten Verfahren“ gemäß 8.2.1 in [12].

A1) Ein-/Ausparken ohne Parksuch- und Durchfahrverkehr (Pkw):

Als Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde wird dabei von $L_{W0} = 63 \text{ dB(A)}$ ausgegangen. Als Zuschläge ergeben sich in diesem Fall für die Parkplatzart "Besucher- und Mitarbeiterparkplätze" $K_{PA} = 0 \text{ dB(A)}$ und für die Impulshaltigkeit $K_I = 4 \text{ dB(A)}$ (vgl. dazu [12], S. 86, Tab. 34). Weiterhin werden folgende Zuschläge für die Art der Fahrbahnoberfläche gemäß [12] vergeben:

- asphaltierte Oberfläche mit $K_{Str0} = 0 \text{ dB(A)}$ für den Parkplatz

Für die Park- und Durchfahrflächen ergeben sich nach Kapitel 8.2.1, Formel 11a gemäß [12] in Abhängigkeit der Einwirk-/Nutzungszeit damit jeweils folgende flächenbezogene Schallleistungspegel L'_{WA} bzw. Schallleistungspegel L_{WA} :

Tabelle 11: nach [12] ermittelte flächenbezogene Schallleistungspegel bzw. Schallleistungspegel der Park-/Durchfahrflächen in Abhängigkeit der innerbetrieblichen Einwirk-/Nutzungszeiten

Ein- und Ausparkfläche	flächenbezogener Schallleistungspegel* L'_{WA} dB(A) BU1 / BU2	Schallleistungspegel* L_{WA} dB(A) BU1 / BU2
Eltern Kindergarten I *	67,1 / 67,1	85,6 / 85,6
Mitarbeiter Kindergarten I **	54,6 / 54,6	70,0 / 70,0
Mitarbeiter Kindergarten II **	56,0 / 56,0	74,0 / 74,0
Mitarbeiter Kindergarten III **	56,1 / 56,1	74,0 / 74,0
Mitarbeiter Ganztagesbetreuung I **	56,1 / 56,1	74,8 / 74,8
Mitarbeiter Ganztagesbetreuung II **	56,0 / 56,0	74,0 / 74,0
Mitarbeiter Ganztagesbetreuung III **	56,0 / 56,0	74,8 / 74,8

* normiert auf eine Stunde

** Korrekturen über Einwirkzeiten

Im Rahmen der Immissionsprognose wird für die Bereiche der o.g. Park- und Durchfahrflächen von einem für Kfz-Fahrten (Motorstart und Abfahrt etc.) typischen Oktav-Schallleistungspegelspektrum ausgegangen, das auf die o.g. Schallleistung normiert wird. Die modelltechnische Abbildung der Park-/Durchfahrfläche erfolgt dabei über eine gleichmäßig über den Stellflächen verteilte Flächenschallquelle mit Höhen von $H = 0,5 \text{ m}$ über Gelände.

A2) Parksuch- und Durchfahrverkehr (Fahrwege/Fahrgassen):

Für die Fahrgassen ergibt sich nach Kapitel 8.2.2.2 in [12] in Verbindung mit der RLS-19 [10], unter Berücksichtigung von asphaltierten Fahrgassen folgender längenbezogener Schallleistungspegel L'_{WA} bzw. Schallleistungspegel L_{WA} :

Tabelle 12: Schallemissionsberechnung Parksuch-/Durchfahrverkehr für die Kitastellplätze

Parksuch-/ Durchfahrverkehr (Fahrgassen) FG	Fahrzeugbewegungen		Schalleistungspegel $L_{WA,i}$ dB(A)		längenbezogener Schalleistungspegel* $L'_{WA,i}$ dB(A)	
	BU1	BU2	BU1	BU2	BU1	BU2
Fahrgasse Eltern	73	73	74.5	74.5	68.4	68.4
Fahrgasse Mitarbeiter	11	33	73.0	73.0	60.1	60.1
Fahrgasse Mitarbeiter	10	30	72.4	72.4	59.7	59.7
Fahrgasse Mitarbeiter	6	18	65.6	65.6	57.5	57.5
Fahrgasse Mitarbeiter	2	6	59.5	59.5	52.7	52.7

Im Rahmen der Immissionsprognose wird für die Fahrwege der Pkw von einem typischen Oktav-Schalleistungspegelspektrum ausgegangen, das jeweils auf die o.g. Schalleistungen normiert wird.

Die Pkw-Fahrwege werden im Berechnungsmodell jeweils über Linienquellen mit einer Höhe von $H = 0,5$ m über Gelände abgebildet.

5.3 Anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Straßen

Gemäß Nr. 1.1 des Anhangs der 18.BImSchV sind Verkehrsräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen außerhalb der Sportanlage durch das der Anlage zuzuordnende Verkehrsaufkommen bei der Berechnung gesondert von den anderen Anlagengeräuschen zu betrachten und nur zu berücksichtigen, sofern sie nicht selten auftreten (Nr. 1.5) und im Zusammenhang mit der Nutzung der Sportanlage den vorhandenen Pegel der Verkehrsräusche rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen. Hierbei ist das Berechnungsverfahren der 16. BImSchV vom 12.Juni 1990 [2] sinngemäß anzuwenden. Die 16. BImSchV sieht hierbei nur die Beurteilungszeiträume tagsüber (06:00 bis 22:00 Uhr) und nachts (die übrigen 8 Stunden) vor. Für die relevanten, maßgebenden Straßenabschnitte liegen dem Verfasser keine aktuellen Verkehrszahlen im Bestand vor.

Um dennoch eine Abschätzung geben zu können wird nachfolgend untersucht, ob der Verkehr durch Eltern zu einer Überschreitung der Immissionsgrenzwerte in der Nachbarschaft führt. Von nachfolgenden Annahmen wird dabei ausgegangen:

Kfz-auf der Altbürgermeister-Erhard-Straße:

Gem. des in Kap. 5.2 Skizzierten Nutzungskonzepts ist von etwa 240 Kfz/d inkl. zweier Lkws für eventuelle Anlieferungen auszugehen. Entsprechend ergibt sich unter dem Ansatz, dass die Kfz sich die maßgebliche Verkehrsstärke zu $M_T = 30$ Kfz/h und der Lkw-/Güterverkehrsanteil zu $p_T > 0,8$ %.

Mit den weiteren emissionsrelevanten Faktoren $v = 30 \text{ km/h}$ (zul. Höchstgeschwindigkeit),
nicht geriffelter Gußasphalt $D_{Stro} = 0 \text{ dB(A)}$ Korrekturwert für Steigung $\leq 5 \%$ $D_{Stg} = 0 \text{ dB(A)}$
betragen die Emissionspegel dabei:

→ Emissionspegel ermittelt nach RLS-19 [9] (nur anlagenbezogener Verkehr):

tagsüber $L'_W = 61,6 \text{ dB(A)}$ nachts --

KFZ-auf der Fritz-Börner-Straße:

Es wird davon ausgegangen, dass alle Fahrzeug auf der Altbürgermeister-Erhard-Straße
auf die Firtz-Börner-Straße fahren. Somit ist hierbei von insgesamt ca. 264 Kfz/d inkl. zweier
Lkws für eventuelle Anlieferungen auszugehen. Entsprechend ergibt sich unter dem Ansatz,
dass die Kfz sich die maßgebliche Verkehrsstärke zu $M_T = 16,5 \text{ Kfz/h}$ und der Lkw-/Güter-
verkehrsanteil zu $p_T = 0,75 \%$,.

Mit den weiteren emissionsrelevanten Faktoren $v = 30 \text{ km/h}$ (zul. Höchstgeschwindigkeit),
nicht geriffelter Gußasphalt $D_{Stro} = 0 \text{ dB(A)}$ Korrekturwert für Steigung $\leq 5 \%$ $D_{Stg} = 0 \text{ dB(A)}$
betragen die Emissionspegel dabei:

→ Emissionspegel ermittelt nach RLS-19 [9] (nur anlagenbezogener Verkehr):

tagsüber $L'_W = 62 \text{ dB(A)}$ nachts --

6 Schallimmissionen

Für die Ermittlung der Schallimmissionen werden Einzelpunktberechnungen an maßgeb-
lichen Immissionspunkten bzw. an der nächstgelegenen bestehen bzw. evtl. geplanten
zulässigen (Wohn-)Bebauung durchgeführt (vgl. hierzu Kap. 4.2) sowie Rasterlärmpegel
berechnet. Der Schallausbreitungsrechnung liegt hierbei ein dreidimensionales Gelände-
modell zugrunde und berücksichtigt die vorhandenen topographischen Gegebenheiten,
Gebäudehöhen bzw. die gültige technische Planung. Insbesondere werden folgende Ab-
schirmungen auf dem Ausbreitungsweg berücksichtigt:

- Gebäudehöhen im Bestand gemäß Einschätzung vor Ort [a]
- sowie die bestehende Geländetopographie

Im Hinblick auf die akustischen Eigenschaften der maßgeblichen (Gebäude-)Fassaden
wird überwiegend von "*glatten Bauteiloberflächen*" mit einem Absorptionsgrad von
 $\alpha = 0,21$ ausgegangen.

6.1 Beurteilung Sport-/Freizeitlärm

Die Beurteilung der Schallimmissionen der innerhalb dieser Untersuchung relevanten Sport- und Freizeitanlagen erfolgt anhand der 18. BImSchV [2]. In den nachfolgenden Tabellen werden die Beurteilungspegel L_r an der nächstgelegenen bestehenden sowie ggf. geplanten zulässigen (Wohn-)Bebauung unter Zugrundelegung der unter Kap. 5.2.2 bis Kap. 5.2.5 berechneten Schallemissionen in Abhängigkeit der maßgeblichen/kritischen Beurteilungszeiträume dargestellt und mit den gebietsspezifischen Immissionsrichtwerten bzw. den entsprechend (reduzierten) Immissionsrichtwertanteilen verglichen.

A) Beurteilungszeitraum BU1 - werktags, tagsüber innerhalb der morgendlichen

Ruhezeit zw. 6:00-8:00 Uhr

Folgende Beurteilungspegel sind hierbei zu erwarten:

Tabelle 13: Teil- und Gesamtbeurteilungspegel für den maßgeblichen/kritischen Beurteilungszeitraum BU1, ohne Schallschutzmaßnahmen (SSM)

Berechnungspunkt	Nutz	IRW gem. 18. BImSchV (1) Tagsüber iRZ* dB(A)	Beurteilungspegel L_r (2) Tagsüber iRZ dB(A)	Überschreitung (2) - (1) Tagsüber iRZ dB(A)
Bezeichnung	ID			
Fritz-Börner-Straße 11	IO01	50	42	-8
Fritz-Börner-Straße 13	IO02	50	36	-14
Fritz-Börner-Straße 15	IO03	50	35	-15
Fritz-Börner-Straße 17	IO04	50	38	-12
Fritz-Börner-Straße 19	IO05	50	38	-12
Fritz-Börner-Straße 14	IO06	50	43	-7
Peter-Dörfler-Straße 1	IO07	50	47	-3
Peter-Dörfler-Straße 3	IO08	50	50	0
Peter-Dörfler-Straße 5	IO09	50	50	0
Peter-Dörfler-Straße 7	IO10	50	48	-2
Peter-Dörfler-Straße 9	IO11	50	48	-2
Peter-Dörfler-Straße 6	IO12	50	50	0
Peter-Dörfler-Straße 8	IO13	50	50	0
Altbürgermeister-Erhard-Straße 5	IO14	50	43	-7
Altbürgermeister-Erhard-Straße 3	IO15	50	46	-4
Altbürgermeister-Erhard-Straße 1a	IO16	50	50	0
Altbürgermeister-Erhard-Straße 1a Nord	IO17	50	49	-1
Altbürgermeister-Erhard-Straße 1	IO18	50	46	-4
Altbürgermeister-Erhard-Straße 8	IO19	50	40	-10
Altbürgermeister-Erhard-Straße 6	IO20	50	42	-8
Altbürgermeister-Erhard-Straße 4	IO21	50	48	-2
Altbürgermeister-Erhard-Straße 2	IO22	50	50	0
Fritz-Börner-Straße 10	IO23	50	47	-3

iRZ = abendlichen der abendlichen Ruhezeiten, * vgl. Anmerkung Kap. 3.4

Es zeigt sich, dass bei Betrachtung der Gesamtbelastung durch die geplanten bzw. gegenständlichen Sportaktivitäten tagsüber innerhalb der Ruhezeiten die gebietsspezifischen Richtwerte gemäß 18. BImSchV in der Nachbarschaft eingehalten und zum Teil deutlich unterschritten werden.

B) Beurteilungszeitraum BU2 - werktags, außerhalb der Ruhezeit

Folgende Beurteilungspegel sind hierbei zu erwarten:

*Tabelle 14: Teil- und Gesamtbeurteilungspegel für den maßgeblichen/kritischen Beurteilungszeit-
 raum BU2, ohne Schallschutzmaßnahmen (SSM)*

Berechnungspunkt Bezeichnung	ID	Nutz	IRW gem. 18. BImSchV (1) Tagsüber iRZ* dB(A)	Beurteilungspegel L_r (2) Tagsüber iRZ dB(A)	Überschreitung (2) - (1) Tagsüber iRZ dB(A)
Fritz-Börner-Straße 11	IO01	WA	55	40	-15
Fritz-Börner-Straße 13	IO02		55	35	-20
Fritz-Börner-Straße 15	IO03		55	35	-20
Fritz-Börner-Straße 17	IO04		55	38	-17
Fritz-Börner-Straße 19	IO05		55	40	-15
Fritz-Börner-Straße 14	IO06		55	44	-11
Peter-Dörfner-Straße 1	IO07		55	47	-8
Peter-Dörfner-Straße 3	IO08		55	51	-4
Peter-Dörfner-Straße 5	IO09		55	53	-2
Peter-Dörfner-Straße 7	IO10		55	52	-3
Peter-Dörfner-Straße 9	IO11		55	52	-3
Peter-Dörfner-Straße 6	IO12		55	54	-1
Peter-Dörfner-Straße 8	IO13		55	54	-1
Altbürgermeister-Erhard-Straße 5	IO14		55	47	-8
Altbürgermeister-Erhard-Straße 3	IO15		55	49	-6
Altbürgermeister-Erhard-Straße 1a	IO16		55	55	0
Altbürgermeister-Erhard-Straße 1a Nord	IO17		55	53	-2
Altbürgermeister-Erhard-Straße 1	IO18		55	50	-5
Altbürgermeister-Erhard-Straße 8	IO19		55	44	-11
Altbürgermeister-Erhard-Straße 6	IO20		55	49	-6
Altbürgermeister-Erhard-Straße 4	IO21		55	47	-8
Altbürgermeister-Erhard-Straße 2	IO22		55	45	-10
Fritz-Börner-Straße 10	IO23		55	44	-11

Es zeigt sich, dass bei Betrachtung der Zusatzbelastung durch die geplanten bzw. gegen-
 ständlichen Sportaktivitäten tagsüber außerhalb der Ruhezeiten die gebietsspezifischen
 Richtwerte gemäß 18. BImSchV in der Nachbarschaft eingehalten und zum Teil deutlich
 unterschritten werden.

C) Beurteilungszeitraum BU3 Werktags innerhalb der Nachtzeit zw. 22-23 Uhr

Folgende Beurteilungspegel sind hierbei zu erwarten:

*Tabelle 15: Teil- und Gesamtbeurteilungspegel für den maßgeblichen/kritischen Beurteilungszeit-
 raum BU5, ohne Schallschutzmaßnahmen (SSM)*

Berechnungspunkt Bezeichnung	ID	Nutz	IRW gem. 18. BImSchV (1) nachts LN* dB(A)	Beurteilungspegel L_r (2) nachts LN* dB(A)	Überschreitung (2) - (1) nachts LN* dB(A)
Fritz-Börner-Straße 11	IO01	WA	40	9	-31
Fritz-Börner-Straße 13	IO02		40	7	-33
Fritz-Börner-Straße 15	IO03		40	5	-35
Fritz-Börner-Straße 17	IO04		40	5	-35
Fritz-Börner-Straße 19	IO05		40	4	-36
Fritz-Börner-Straße 14	IO06		40	6	-34
Peter-Dörfner-Straße 1	IO07		40	7	-33
Peter-Dörfner-Straße 3	IO08		40	8	-32
Peter-Dörfner-Straße 5	IO09		40	8	-32
Peter-Dörfner-Straße 7	IO10		40	7	-33
Peter-Dörfner-Straße 9	IO11		40	7	-33
Peter-Dörfner-Straße 6	IO12		40	8	-32

Berechnungspunkt Bezeichnung	ID	Nutz	IRW gem. 18. BImSchV (1) nachts LN* dB(A)	Beurteilungspegel L_r (2) nachts LN* dB(A)	Überschreitung (2) - (1) nachts LN* dB(A)
Peter-Dörfner-Straße 8	IO13		40	10	-30
Altbürgermeister-Erhard-Straße 5	IO14		40	10	-30
Altbürgermeister-Erhard-Straße 3	IO15		40	13	-27
Altbürgermeister-Erhard-Straße 1a	IO16		40	15	-25
Altbürgermeister-Erhard-Straße 1a Nord	IO17		40	19	-21
Altbürgermeister-Erhard-Straße 1	IO18		40	23	-17
Altbürgermeister-Erhard-Straße 8	IO19		40	19	-21
Altbürgermeister-Erhard-Straße 6	IO20		40	24	-16
Altbürgermeister-Erhard-Straße 4	IO21		40	26	-14
Altbürgermeister-Erhard-Straße 2	IO22		40	19	-21
Fritz-Börner-Straße 10	IO23		40	16	-24

Es zeigt sich, dass bei Betrachtung der Zusatzbelastung durch die geplanten bzw. gegen-
 ständlichen Vereinssport nachts die gebietsspezifischen Richtwerte gemäß 18. BImSchV in
 der Nachbarschaft eingehalten deutlich unterschritten werden.

6.2 Spitzenpegel

Als lautestes Einzelereignis kann im vorliegenden Fall eine Lkw-Betriebsbremse bei einer
 Anlieferung betrachtet werden. Dabei ist von einem Schallleistungspegel von mit $L_{WAF,max}$
 = 108 dB(A) auszugehen. Bei Ansatz dieses maximalen Schallleistungspegels ergibt sich
 für den maßgebenden hierzu nahegelegenen Immissionsort folgende schalltechnische Si-
 tuation:

Tabelle 16: durch ein Einzelereignis hervorgerufener Spitzenpegel

Ereignis/Quelle	Ort der Quelle	Richtwert (tagsüber: IRW + 30, nachts IRW + 20)	Maximalpegel L_{AFmax} in dB(A)	Über- schreitung ja/nein
- Tagzeitraum -				
Lkw Betriebsbremse maximal $L_{WAF,max} = 108$ dB(A)	Auf der öffentlichen Straße → ca. 9 m östlich von IO20	85	IO20 (WA): ≈ 80	nein

Dieser berechnete Maximalpegel stellt damit keine Überschreitung der maximal zulässig-
 gen Spitzenpegel (Maximalpegelkriterium: gebietsspezifischer IRW + 30 dB(A) für den
 Tagzeitraum) dar. Im Nachtzeitraum, ist nicht mit Impulshaltigen Geräusche zu rechnen.

6.3 Prüfung von Maßnahmen für einen verbesserten Schallschutz

-- hier nicht gegenständlich --

6.4 Immissionen aus anlagenbezogenen Verkehr auf öffentlichen Straßen

Gemäß 18. BImSchV (Anhang Kap. 1.1) ist das erhöhte Verkehrsaufkommen auf öffentli-
 chen Verkehrswegen durch den der Anlage zuzuordnenden Verkehr zu untersuchen bzw.
 zu bewerten. Unter Berücksichtigung der gemäß Kap. 5.5 getroffenen Ansätzen lässt sich fol-
 gende Situation erwarten:

Tabelle 17: Beurteilungspegel anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Straßen

kritischer Immissionsort	Nutzung / [IGW]	L_r öffentlicher Verkehr (1) dB(A) tagsüber / nachts	L_r anlagenbezogener An-/Abfahrverkehr (2) dB(A) tagsüber / nachts
IO20	WA / [59/ 49 dB(A)]	-- / --	49

Die zusätzliche Belastung durch den der Sportanlage zuzuordnenden An- und Abfahrver-
 kehr auf umliegenden öffentlichen Verkehrswegen führt zwar möglicherweise (belastbare
 Verkehrszahlen für den bestehenden Verkehr liegen nicht vor) zur einer spürbaren/erheb-
 lichen Erhöhung des Beurteilungspegels, jedoch zumindest aus dem anlagenbezogenen
 Verkehr alleine zu keiner Überschreitung der gebietsspezifischen Immissionsgrenzwerte
 nach 16. BImSchV. Vielmehr unterschreitet dieser Anteil den IGW deutlich um mehr als
 10 dB(A), so dass der durch die Anlage hinzukommende Verkehr entweder nicht relevant
 beiträgt oder auch insgesamt nicht mit einer Überschreitung des IGW zu rechnen ist. Dar-
 über hinaus ist aufgrund des bestehenden Verkehrsaufkommens dabei zudem von einer
 unmittelbaren Durchmischung der beiden Verkehrsanteile auszugehen.

7 Auflagenvorschläge Schallimmissionsschutz

7.1 Festsetzungsvorschläge für die Satzung des Bebauungsplanes

Zum Schutz der Bebauung vor unzulässigen und vermeidbaren Geräuschemissionen
 werden folgende immissionsschutztechnische Auflagen zur Aufnahme in die Satzung des
 Bebauungsplanes vorgeschlagen:

1. Gebäudetechnische Anlagen:
 - a) Zu- und Abluftöffnungen von gebäudetechnischen Anlagen sind auf maximal 7 Öffnungen
 mit einer Schallleistung von jeweils nicht mehr als 70 dB(A) tagsüber und 55 dB(A) nachts zu
 beschränken, diese sind überwiegend über Dach zu führen. Maximal 3 Lüftungsöffnungen, mit

o.g. Schallleistungspegeln, sind als Lüftungstürme entlang der Altbürgermeister-Erhard-Straße mit einem Abstand von mindestens 7,5 m zur Grundstücksgrenze zulässig.

b) Werden Dezentrale Lüftungsgeräte für eine Einzelraumlüftung ausgeführt dürfen diese eine Schallleistung von je 60 dB(A) tagsüber bzw. 45 dB(A) nachts nicht überschreiten.

2. Freispielflächen:

Die künftigen Freispielflächen dürfen nicht in die Gehölzflächen gem. Bebauungsplan hineinreichen.

7.2 Zusätzliche Hinweise und Empfehlungen

Im Rahmen eines vorausschauenden Schallschutzes werden folgende zusätzliche Hinweise und Empfehlungen aufgeführt:

- Unnötiges Laufen lassen von Fahrzeugmotoren, Autoradios und tragbaren Tonabspielgeräten auf dem Gelände ist zu vermeiden.
- unnötige bzw. übermäßige Lautäußerungen auf dem Gelände sind zu vermeiden
- Bei der Anlieferung von gekühlten oder (tief-)gekühlten Waren z.B. Bratwürstchen, Bier sind vorzugsweise Kühlrollcontainer zu verwenden.
- soweit möglich sind Eltern dazu zu animieren ihre Kinder mit dem Fahrrad oder zu Fuß zur Kita zu bringen.
- Hinsichtlich des Lärmschutzes sind die Bestimmungen der 18. BImSchV zu beachten.

8 Zusammenfassung

Die Gemeinde Penzing beabsichtigt zur weiteren Verbesserung der Kinderbetreuung die *Errichtung eines Kindergartens nebst Ganztagesbetreuung*, Fritz-Börner-Straße 12, 86929 Penzing und in diesem Zusammenhang zunächst die Aufstellung eines entsprechenden Bebauungsplans. Den schalltechnischen Belangen im Zuge des Genehmigungsverfahrens soll dabei durch die konkrete Ermittlung und Bewertung der Geräuschauswirkungen der künftigen (Teil-)Anlage Rechnung getragen werden.

Im Rahmen der Untersuchung ist nachzuweisen, dass gemäß § 50 BImSchG [1] "*schädliche*" Umwelteinwirkungen in der Nachbarschaft der Planung verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind. Dabei werden die Schallimmissionen in der Nachbarschaft prognostiziert und anhand der 18. BImSchV nebst weiteren Richtlinien schalltechnisch beurteilt. Die Bewertung erfolgt basierend auf die vorgelegte Planung [b]

in Verbindung mit dem zur Verfügung gestellten Nutzungskonzept [b], für die schalltech-
nisch maßgeblichen Beurteilungszeiträume (BU1 bis BU3). Die Untersuchung kommt zu
folgenden Ergebnissen:

- 1) Es zeigt sich, dass bei Betrachtung der Zusatzbelastung durch die gegenständlichen
Sportanlagen die gebietsspezifischen Immissionsrichtwerte (IRW) gemäß 18. BImSchV,
unter Berücksichtigung der bereits vorgesehenen Schallschutzmaßnahmen (hier insbe-
sondere Abstandsvergrößerung zwischen Kita-Spielflächen und Nachbarbebauung) in
der Nachbarschaft eingehalten werden.

Die zusätzliche Belastung durch den der Anlage zuzuordnenden An- und Abfahrverkehr
auf umliegenden öffentlichen Verkehrswegen führt zwar möglicherweise (belastbare Ver-
kehrszahlen für den bestehenden Verkehr liegen nicht vor) ggf. zu einer spürbaren Erhö-
hung des Beurteilungspegels, jedoch zumindest aus dem anlagenbezogenen Verkehr al-
leine zu keiner Überschreitung der gebietsspezifischen Immissionsgrenzwerte nach 16.
BImSchV. Vielmehr unterschreitet dieser Anteil den IGW deutlich um mehr als 10 dB(A),
so dass der durch die Anlage hinzukommende Verkehr entweder nicht relevant beiträgt
oder auch insgesamt nicht mit einer Überschreitung des IGW zu rechnen ist. Darüber
hinaus wäre dann aufgrund des bestehenden Verkehrsaufkommens dabei zudem von ei-
ner unmittelbaren Durchmischung der beiden Verkehrsanteile auszugehen.

Dieser Bericht ist nur für seinen vorgesehenen Zweck bestimmt und darf auch auszugs-
weise nur nach Genehmigung durch das Büro hils consult vervielfältigt, gezeigt oder ver-
öffentlicht werden. Einer Veröffentlichung im Internet o.ä. wird ausdrücklich nicht zuge-
stimmt.

Diese schalltechnische Untersuchung umfasst 30 Seiten, 7 Seiten Anhang sowie
1 Anlagen/Pläne

Kaufering, den 30.06.2025

hils consult gmbh, ing.-büro für bauphysik



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



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

ANHANG

Anhang 1: Weiterführende Regelwerke, Literatur und verwendete Software

Gesetzliche bzw. Beurteilungsgrundlagen

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

Software

- /2.1/ Cadna/A Version 2025 (64 Bit) DataKustik GmbH, Gilching, 2025

/2.2/ Bastian Konstruktionsdatenbank V2.3.98, DataKustik GmbH, Greifenberg, 2010

Anlagen, Gewerbe

- /3.1/ „*Bauphysik, Schallschutz im Stahlleichtbau*“, IFBS 4.06, Industrieverband für Bausys-
teme 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 so- wie 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 Kindertagesstätte - Errichtung Kindergarten und Ganztagesbetreuung, Fritz-Börner-Straße 12, 86929 Penzing; hier: schalltechnische Auswirkungen Anlage auf die Nachbarschaft

Cadna/A-File: 25066_20250530_bpl_gew_kiga4_penzing.cna

Sportlärm BU1, BU2 und BU3

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Land	Deutschl. (18. BImSchV)
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 tagsüber (min)	720.00
Bezugszeit innerhalb Ruhezeit (min)	120.00
Bezugszeit innerhalb nachts (min)	60.00
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	0.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
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 (VDI 2714)	
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-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03 (1990))	
Streng nach Schall 03 / Schall-Transrapid	
Fluglärm ()	
Streng nach AzB	

Straßenverkehr

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Land	Deutschl. (18. BImSchV)
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 tagsüber (min)	960.00
Bezugszeit innerhalb nachts (min)	480.00
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	0.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
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 (VDI 2714)	
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 (1990))	
Streng nach Schall 03 / Schall-Transrapid	
Fluglärm ()	
Streng nach AzB	

Anhang 4: Basisquellen / Schallemissionsberechnungen

BU1, BU2 und BU3

Punktquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.
		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)
Lüftung	pq	70.0	70.0	55.0	Lw	spek_abluft	70.0	0.0	0.0	-15.0				0.0	
Lüftung	pq	70.0	70.0	55.0	Lw	spek_abluft	70.0	0.0	0.0	-15.0				0.0	
Lüftung	pq	70.0	70.0	55.0	Lw	spek_abluft	70.0	0.0	0.0	-15.0				0.0	
Lüftung	pq	70.0	70.0	55.0	Lw	spek_abluft	70.0	0.0	0.0	-15.0				0.0	
Lüftung	pq	70.0	70.0	55.0	Lw	spek_abluft	70.0	0.0	0.0	-15.0				0.0	
Lüftung	pq	70.0	70.0	55.0	Lw	spek_abluft	70.0	0.0	0.0	-15.0				0.0	
Lüftung	pq	70.0	70.0	55.0	Lw	spek_abluft	70.0	0.0	0.0	-15.0				0.0	
Kühlaggregat	pq	97.0	97.0	97.0	Lw	spk_lkw_kn	97.0	0.0	0.0	0.0	7.50	0.00	0.00	0.0	
spitzen	spitz	108.0	108.0	108.0	Lw	spek_abluft	108.0	0.0	0.0	0.0				0.0	

Linienquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.
		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)
Rollcontainer	lq_rollco	75.9	75.9	75.9	63.0	63.0	63.0	Lw'	HW eben	63.0	0.0	0.0	0.0	120.00	0.00	0.00	0.0	
Lkw Fahrweg	lq_lkw	77.9	77.9	77.9	63.0	63.0	63.0	Lw'	spek_Lkw	63.0	0.0	0.0	0.0	120.00	0.00	0.00	0.0	
Fußweg Eltern/Kinder	lq_fuss	85.2	85.2	85.2	69.0	69.0	69.0	Lw	spk_maennerst	85.2	0.0	0.0	0.0	5.00	5.00	0.00	0.0	
Fahrgasse Eltern Kindergarten	lq_Eltern	74.5	74.5	74.5	68.4	68.4	68.4	Lw'	spk_PkwPP	68.4	0.0	0.0	0.0	60.00	60.00	0.00	0.0	
Fahrgasse Mitarbeiter	lq_fahr	65.6	65.6	65.6	57.5	57.5	57.5	Lw'	spk_PkwPP	57.5	0.0	0.0	0.0	180.00	60.00	0.00	0.0	
Fahrgasse Mitarbeiter	lq_fahr	59.5	59.5	59.5	52.7	52.7	52.7	Lw'	spk_PkwPP	52.7	0.0	0.0	0.0	180.00	60.00	0.00	0.0	
Fahrgasse Mitarbeiter	lq_fahr	72.4	72.4	72.4	59.7	59.7	59.7	Lw'	spk_PkwPP	59.7	0.0	0.0	0.0	180.00	60.00	0.00	0.0	
Fahrgasse Mitarbeiter	lq_fahr	73.0	73.0	73.0	60.1	60.1	60.1	Lw'	spk_PkwPP	60.1	0.0	0.0	0.0	180.00	60.00	0.00	0.0	

Flächenquellen (horizontal)

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw''			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.
		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)
Außenspielflächen Hort	flq	88.6	88.6	88.6	60.0	60.0	60.0	Lw''	spk_kind	60.0	0.0	0.0	0.0	420.00	15.00	0.00	0.0	
Parkplatz Eltern Kindergarten I	flq	85.6	85.6	85.6	67.1	67.1	67.1	Lw	spk_PkwPP	85.6	0.0	0.0	0.0	60.00	60.00	0.00	0.0	
Parkplatz Mitarbeiter Kindergarten I	flq	70.0	70.0	70.0	54.6	54.6	54.6	Lw	spk_PkwPP	70.0	0.0	0.0	0.0	180.00	60.00	0.00	0.0	
Parkplatz Mitarbeiter Kindergarten II	flq	74.0	74.0	74.0	56.0	56.0	56.0	Lw	spk_PkwPP	74.0	0.0	0.0	0.0	180.00	60.00	0.00	0.0	
Parkplatz Mitarbeiter Kindergarten III	flq	74.0	74.0	74.0	56.1	56.1	56.1	Lw	spk_PkwPP	74.0	0.0	0.0	0.0	180.00	60.00	0.00	0.0	
Mitarbeiter Ganztagesbetreuung I	flq	74.8	74.8	74.8	56.1	56.1	56.1	Lw	spk_PkwPP	74.8	0.0	0.0	0.0	180.00	60.00	0.00	0.0	
Mitarbeiter Ganztagesbetreuung II	flq	74.0	74.0	74.0	56.0	56.0	56.0	Lw	spk_PkwPP	74.0	0.0	0.0	0.0	180.00	60.00	0.00	0.0	
Mitarbeiter Ganztagesbetreuung III	flq	74.8	74.8	74.8	56.0	56.0	56.0	Lw	spk_PkwPP	74.8	0.0	0.0	0.0	180.00	60.00	0.00	0.0	
Ladebrücke	flq	84.0	84.0	84.0	82.4	82.4	82.4	Lw	spek_Rollcont	84.0	0.0	0.0	0.0	120.00	0.00	0.00	0.0	
Basketball	flq	96.0	96.0	96.0	69.3	69.3	69.3	Lw	spk_kind	96.0	0.0	0.0	0.0	120.00	0.00	0.00	0.0	
Boltzplatz	flq	99.2	99.2	99.2	67.4	67.4	67.4	Lw	spk_kind	99.2	0.0	0.0	0.0	120.00	0.00	0.00	0.0	
Schulhof	flq	98.6	98.6	98.6	60.0	60.0	60.0	Lw''	spk_kind	60.0	0.0	0.0	0.0	120.00	30.00	0.00	0.0	

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw"			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.
		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)		
Freispielfläche Kinder	flq	92.0	92.0	92.0	60.0	60.0	60.0	Lw"	spk_kind	60.0	0.0	0.0	0.0	420.00	30.00	0.00	0.0	

Strassen

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Lw'			Zähldaten		genaue Zähldaten												zul. Geschw.		RQ	Stra- ßen- oberfl.	Steig.	Mehrfachrefl.					
				Tag	Abend	Nacht	DTV	Str.gatt.	M			p1 (%)			p2 (%)			pmc (%)			Pkw	Lkw				Abst.	Art		Drefl	Hbeb	Abst.
									(dBA)	(dBA)	(dBA)	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht											
Altbürgermeister-Erhard-Straße 2		+	str_01	61.6	-99.0	-99.0			15.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30		0.0		0.0	0.0						
Fritz-Börner-Straße		+	str_02	62.0	-99.0	-99.0			16.5	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30		0.0		0.0	0.0						

Bibliotheken

Bezeichnung	ID	Typ	Terzspektrum (dB)													Quelle	
			Bew.	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A	lin			
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"		
Teil-Schallleistungspegel 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			
LWA-Oktavspektrum Leerlauf Lkw abgeleitet aus LfU Studie	spek_Lkw_Leerlauf	Lw	A	65.5	74.4	79.9	81.8	86.9	90.5	87.3	79.8	71.9	94.0	107.0	LfU-Bayern Sudie 1995 LpA-Spektrum Bild 3 S.41		
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)		
Handhubwagen auf Asphalt, unbeladen	HW eben	Lw	A	69.0	80.0	84.0	88.0	92.0	92.0	87.0	79.0	75.0	96.8	111.2	Hess. Landesamt Umwelt/Geologie, Heft 3		
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		
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)		
Abenteuerspielplatz	spk_kind	Lw	A	-43.3	-30.9	-22.3	-13.4	-6.6	-3.7	-6.6	-11.8	-19.6	-0.0	3.9	Sächsische Freizeitlärmstudie Kapitel 11		
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		
Fahrzeugeigenes Kühlaggregat Netzbetrieb	spk_lkw_kn	Lw		65.8	69.2	71.3	57.6	56.5	51.4	48.9	42.6	42.8	59.7	74.3	Messung Projekt 13103 Schöller Garching		