



zertifiziert durch
TÜV Rheinland
Certipedia-ID 0000021410
www.certipedia.de

VMPA Schallschutzprüfstelle
nach DIN 4109



Bauphysikalische Beratung
Thermische Bauphysik, Bau- & Raumakustik
Wärme- & Feuchteschutz, Bauwerksabdichtung
Bauphysikalische Messungen, Simulationen
Tageslichtsimulation, Verschattungsanalysen
Lärm-, Schallimmissions- & Erschütterungsschutz
Körperschall- & Schwingungsisolierung
Altbau- & Gebäudesanierung, Nachhaltiges Bauen
Energieberatung, Energiekonzepte

EUGEN-BOLZ-GYMNASIUM ROTTENBURG

Mechthildstraße 26 | 72108 Rottenburg am Neckar

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan

NR. 160625 / 149690 - 1

BAUHERR / AUFTRAGEBER

Stadt Rottenburg am Neckar
Hochbauamt
Marktplatz 18
72108 Rottenburg am Neckar

OBJEKTPLANUNG

BJW Freie Architekten Part mbB
Heerstraße 37
78658 Zimmern ob Rottweil

BEARBEITER

Dipl.-Ing. (FH) Gernot Hanninger
Furkan Taspinar, B.Eng.

Stuttgart, den 02.03.2026

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	3
2	Normen, Richtlinien, Unterlagen	4
3	Beurteilungsgrundlagen	6
3.1	Städtebauliche Planung (DIN 18005)	7
3.2	Beurteilung von gewerblichen Anlagen (TA Lärm)	8
3.3	Beurteilung von Verkehrslärm (16. BImSchV) – informativ	10
4	Bildung der Beurteilungspegel	11
4.1	Verfahren nach TA Lärm (Gewerbelärm)	11
4.2	Verfahren nach RLS-19 (Straßenverkehrslärm)	12
5	Berechnungsmodell und örtliche Zuordnung	13
6	Geräuscheinwirkungen und zugehörige Quellen vom Plangebiet	16
6.1	Geräuschquellen	16
6.1.1	Technische Anlagen	16
6.1.2	Sozialgeräusche	19
6.1.2.1	Fahrradstellplätze	19
6.1.2.2	Unterrichtspausen	21
6.1.2.3	Dachterrassen	23
6.1.3	Bring- und Holverkehr	24
6.1.4	Stellplätze	26
6.1.5	Anlieferungen	27
6.2	Berechnungsergebnisse und Beurteilung	29
6.3	Maximalpegelkriterium	30
6.4	Qualität der Prognose	32
7	Geräuscheinwirkungen innerhalb des Plangebiets	34
8	Geräuscheinwirkungen auf das Plangebiet	34
8.1	Gewerbelärm	34
8.2	Straßenverkehrslärm	35
8.3	Berechnungsergebnisse und Beurteilung Verkehrslärm	37
9	Maßgeblicher Außenlärmpegel	41
10	Anforderungen an den Schallschutz	43
11	Vorschläge für Festsetzungen im Bebauungsplan	45
12	Schlussbemerkungen	47

1 Aufgabenstellung

Das Eugen-Bolz-Gymnasium in Rottenburg soll durch einen Neubau (Gebäude A) erweitert und die Bestandsgebäude (Gebäude B und C) saniert werden.

Im Zuge dessen soll im Auftrag der Stadt Rottenburg eine schalltechnische Untersuchung für das geplante Vorhaben durchgeführt werden. Zur Beurteilung werden die jeweils gültigen Regelwerke herangezogen.

Untersuchungsgegenstand der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung sind:

- Die Geräuscheinwirkungen auf das Plangebiet
- Die Geräuscheinwirkungen auf das Plangebiet durch gewerbliche Lärmquellen innerhalb des Plangebiets
- Die Geräuscheinwirkungen auf umliegende Bebauung durch Lärmquellen innerhalb des Plangebiets



Abbildung 1: Ausschnitt des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes als Entwurf, Stadt Rottenburg (Stand 24.02.2026)

2 Normen, Richtlinien, Unterlagen

- [1] *DIN 18005:2023-07 - Schallschutz im Städtebau - Grundlagen und Hinweise für die Planung.*
- [2] *BB1 zu DIN 18005:2023-07 - Schallschutz im Städtebau - Beiblatt 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung.*
- [3] *Sechste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz; Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm), August 1998.*
- [4] *Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Änderung der Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm), 01. Juni 2017.*
- [5] *Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV), Stand 04.11.2020.*
- [6] *DIN ISO 9613-2 - "Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien" - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Oktober 1999.*
- [7] *LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm, Version 02/2023.*
- [8] *Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-19, Ausgabe 2019.*
- [9] *Bebauungsplan "Eugen Bolz Gymnasium" - 2. Änderung, Kreis Tübingen Rottenburg am Neckar, Stand: 24.02.2026.*
- [10] *Bebauungsplan "Eberhardstrasse" Stadtplanungsamt Rottenburg am Neckar, 07.11.1989.*
- [11] *Bebauungsplan, Kremmlerstrasse, Kreis Tübingen Stand: 23.01.1959.*
- [12] *VDI 3770 - "Emissionskennwerte technischer Schallquellen - Sport- und Freizeitanlagen", September 2012.*
- [13] *Parkplatzlärmstudie; Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen; 6. überarbeitete Auflage; Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umwelt,, August 2007.*
- [14] *Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie - Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Auslieferungsmärkten ..., Wiesbaden 2005.*
- [15] *Hessische Landesanstalt für Umwelt Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen“ Heft 192, 1995.*
- [16] *Zeitschrift für Lärmbekämpfung, Heft 3/2002, 49. Jahrgang; Springer VDI-Verlag.*
- [17] *Berechnung der Unsicherheit bei Immissionsprognosen nach TA Lärm, Wolfgang Probst - DataKustik GmbH, April 2009.*

- [18] *Bebauungsplan "Eugen-Bolz-Gymnasium" Kreis Tübingen Grosse Kreisstadt Rottenburg am Neckar, 29.01.1985.*
- [19] *DIN 4109-2 Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Januar 2018.*
- [20] *Verkehrsauswertung 01.07 bis 02.07.2025, Stadt Rottenburg am Neckar.*
- [21] *Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums und des Wirtschaftsministeriums über Technische Baubestimmungen (Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen – VwV TB), vom 28.Dezember 2022.*
- [22] *DIN 4109-1 Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen, Januar 2018.*
- [23] *CadnaA – Computerprogramm zur Berechnung und Beurteilung von Lärmimmissionen; Datakustik; Version 2026 (build: 213.5606).*
- [24] *Ortstermin zur Erfassung der Situation, 24.02.2026, Anwesend: Herr Taspinar (GN Bauphysik).*

3 Beurteilungsgrundlagen

Zur Beurteilung der schalltechnischen Situation des Plangebiets werden die nachfolgenden Regelwerke herangezogen:

- DIN 18005 [1] [2] – Grundsätzlich anzuwendendes Regelwerk in der städtebaulichen Planung und für Bebauungsplanverfahren. Liefert die Beurteilungsgrundlage zur schalltechnischen Betrachtung von allen Arten an Schallquellen.
- TA Lärm [3] – Ist gültig für Anlagen im Sinne des Bundesimmissionsschutzgesetzes. Liefert die Beurteilungsgrundlage zur schalltechnischen Betrachtung von gewerblichen Anlagen.

Die Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) gilt für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen sowie Schienenwegen. Die Betrachtung kann im vorliegenden Fall somit rein informativ herangezogen werden, um die Lärmbelastung durch den öffentlichen Verkehr einordnen zu können.

Im Zuge des baurechtlichen Genehmigungsverfahrens ist ein ausreichender Schallschutz der Außenbauteile nachzuweisen.

3.1 Städtebauliche Planung (DIN 18005)

Im Beiblatt 1 zu DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau", werden Orientierungswerte für den Beurteilungspegel in Abhängigkeit der Gebietsnutzung angegeben:

Tabelle 1: Orientierungswerte nach DIN 18005 BB1 [2]

Gebietsnutzung	Orientierungswerte für den Beurteilungspegel <i>L_r</i> in dB(A)			
	Verkehrslärm		Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Anlagen	
	tags	nachts	tags	nachts
Reine Wohngebiete (WR)	50	40	50	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete, Campingplatzgebiete	55	45	55	40
Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	55	55	55	55
Besondere Wohngebiete (WB)	60	45	60	40
Dorfgebiete (MD), Dörfliche Wohngebiete (MDW), Mischgebiete (MI), Urbane Gebiete (MU)	60	50	60	45
Kerngebiete (MK)	63	53	60	45
Gewerbegebiete (GE)	65	55	65	50
Sonstige Sondergebiete (SO) sowie Flächen für den Gemeinbedarf, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 bis 65	35 bis 65	45 bis 65	35 bis 65
Industriegebiet (GI)	-	-	-	-

Der Beurteilungszeitraum am Tag gilt von 6:00 bis 22:00 Uhr. Der Beurteilungszeitraum in der Nacht gilt von 22:00 bis 06:00 Uhr.

Gemäß DIN 18005 Beiblatt 1 sind die Beurteilungspegel hervorgerufen durch verschiedene Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten zu vergleichen und weiterhin nicht zu addieren.

Überschreitungen der genannten Orientierungswerte und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen eines ausreichenden Schallschutzes (aktive oder passive Schallschutzmaßnahmen) sollen im Erläuterungsbericht zum Flächennutzungsplan oder in der Begründung zum Bebauungsplan beschrieben und ggf. in den Plänen gekennzeichnet werden.

3.2 Beurteilung von gewerblichen Anlagen (TA Lärm)

Die Beurteilung der Schallimmissionen durch Gewerbelärm erfolgt nach der TA Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm [3] und [4]. Hiernach gelten die nachfolgend aufgeführten Immissionsrichtwerte während des regulären Betriebs:

Tabelle 2: Immissionsrichtwerte nach der TA Lärm

Gebietsnutzung	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
	Tags (6:00 bis 22:00 Uhr)	Lauteste Nachtstunde
a) Industriegebiete	70	70
b) Gewerbegebiete	65	50
c) Urbane Gebiete	63	45
d) Kern-, Dorf- oder Mischgebiete	60	45
d) allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	40
f) reine Wohngebiete	50	35
g) Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

Einzelne kurzzeitige Maximalpegel dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Der Beurteilungszeitraum am Tag gilt von 6:00 bis 22:00 Uhr. In der Nacht wird die lauteste Nachtstunde zwischen 22:00 und 06:00 Uhr beurteilt.

Die folgenden Zeiträume gelten als Ruhezeiten:

An Werktagen: 06:00 – 07:00 Uhr
 20:00 – 22:00 Uhr

An Sonn- und Feiertagen: 06:00 – 09:00 Uhr
 13:00 – 15:00 Uhr
 20:00 – 22:00 Uhr

In den Ruhezeiten ist in Gebieten nach e) bis g) ein Pegelzuschlag von 6 dB(A) zu berücksichtigen

Die Richtwerte gelten für alle relevanten gewerblichen Anlagen gemeinsam. Die Vorbelastung durch bereits im betrachteten Gebiet ansässigen Betriebe muss berücksichtigt werden.

Gemäß TA Lärm gilt der Beitrag der Zusatzbelastung zur Gesamtbelastung als irrelevant, wenn die Beurteilungspegel der betrachteten Anlage die Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB(A) unterschreiten.

Nach den LAI-Hinweisen zur Auslegung der TA Lärm gelten die o.g. Richtwerte nur vor Gebäuden mit schutzbedürftigen Räumen nach DIN 4109 (Wohn-, Schlaf-, Büroräume, etc.). Im Falle von Bürogebäuden oder anderweitigen Arbeitsräumen besteht nachts kein erhöhter Schutzanspruch; d.h. bei ausschließlicher Büronutzung sind sowohl tags als auch nachts die Immissionsrichtwerte für die Tageszeit heranzuziehen.

Der Zu- und Abfahrtsverkehr von gewerblichen Betrieben über öffentliche Verkehrsstraßen im Umkreis von 500 m muss gemäß der TA Lärm ebenfalls erfasst und berücksichtigt werden, sofern alle der nachfolgenden Bedingungen erfüllt, sind:

- Der Beurteilungspegel der Verkehrsgerausche auf der öffentlichen Verkehrsfläche wird um 3 dB(A) erhöht.
- Es ist noch keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt.
- Die Grenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung [5] werden erstmals oder weitergehend überschritten.

In diesem Fall sind organisatorische Lärmschutzmaßnahmen zu ergreifen.

3.3 Beurteilung von Verkehrslärm (16. BImSchV) – informativ

Die Beurteilung von Schallimmissionen durch Verkehrslärm erfolgt grundsätzlich nach der DIN 18005 – Schallschutz im Städtebau und den in Abschnitt 3.1 aufgeführten Orientierungswerten für den Beurteilungspegel.

Informativ wird auch die Beurteilung nach der Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV [5] durchgeführt. Hiernach gelten die nachfolgend aufgeführten Immissionsgrenzwerte:

Tabelle 3: Immissionsgrenzwerte nach Verkehrslärmschutzverordnung [5]

Gebietsnutzung	Immissionsgrenzwerte in dB(A)	
	Tags (6:00 bis 22:00 Uhr)	Nachts (22:00 bis 06:00 Uhr)
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57	47
Reine und allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	59	49
Kerngebiete, Dorfgebiete, Misch-gebiete und Urbane Gebiete	64	54
Gewerbegebiete	69	59

Der Beurteilungszeitraum am Tag gilt von 6:00 bis 22:00 Uhr. Der Beurteilungszeitraum in der Nacht gilt von 22:00 bis 06:00 Uhr.

4 Bildung der Beurteilungspegel

Die Berechnung der Schallimmissionen erfolgte nach den Vorgaben der einschlägigen Richtlinien und Verordnungen unter Berücksichtigung der baulichen und topografischen Gegebenheiten. Für die Berechnung der Bodenabsorption wurde ein schallharter Boden ($G = 0$) angenommen. Reflexionen wurden bis zur 2. Ordnung berücksichtigt.

4.1 Verfahren nach TA Lärm (Gewerbelärm)

Der Beurteilungspegel ist ein energieäquivalenter Dauerschallpegel. Er berechnet sich nach TA Lärm in Verbindung mit der DIN ISO 9613-2 [6] gemäß Gleichung:

$$L_r = 10 \log \left(\frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^N T_j \cdot 10^{0,1(L_{Aeq,j} - c_{met} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j})} \right) \text{ in dB(A)} \quad (1)$$

mit:	L_r	A-bewerteter Beurteilungspegel in dB(A)
	N	Zahl der gewählten Teilzeiten
	T_r	Beurteilungszeitraum
	T_j	Einwirkdauer (Teilzeit) einer Schallquelle j
	$L_{Aeq,j}$	Mittelungspegel während der Teilzeit T_j in dB(A)
	c_{met}	meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2:1999-10
	$K_{T,j}$	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit während der Teilzeit T_j in dB(A)
	$K_{I,j}$	Zuschlag für Impulshaltigkeit während der Teilzeit T_j in dB(A)
	$K_{R,j}$	Zuschlag für Ruhezeiten während der Teilzeit T_j in dB(A)

Die Beurteilungszeiträume betragen:

T_r	=	16 h für die Tageszeit und
T_r	=	1 h für die Nachtzeit (ungünstigste Stunde)

Hinweis:

Nach den LAI-Hinweisen zur Auslegung der TA Lärm [7] erfolgt die Angabe der Beurteilungspegel in vollen dB.

4.2 Verfahren nach RLS-19 (Straßenverkehrslärm)

Der Beurteilungspegel ist ein energieäquivalenter Dauerschallpegel. Er berechnet sich nach der RLS-19 [8] als energetische Summe aller Schalleinträge durch Fahrstreifen und Parkplatzeinflächen gemäß Gleichung:

$$L_r = 10 \log(10^{0,1 \cdot L'_r} + 10^{0,1 \cdot L''_r}) \text{ in dB(A)} \quad (2)$$

mit: L'_r A-bewerteter Beurteilungspegel für die Schalleinträge aller Fahrstreifen in dB(A)
 L''_r A-bewerteter Beurteilungspegel für die Schalleinträge aller Parkplatzeinflächen in dB(A)

$$L'_r = 10 \log \left(\sum_i 10^{0,1 \cdot (L'_{w,i} + 10 \cdot \log(l_i) - D_{A,i} - D_{RV1,i} - D_{RV2,i})} \right) \text{ in dB(A)} \quad (3)$$

mit: $L'_{w,i}$ längenbezogener Schalleistungspegel des Fahrstreifenstücks i in dB(A)
 l_i Länge des Fahrstreifenstücks i in m
 $D_{A,i}$ Dämpfung bei der Schallausbreitung
 $D_{RV1,i}$ Reflexionsverlust bei der ersten Reflexion für das Fahrstreifenstück i in dB(A)
 $D_{RV2,i}$ Reflexionsverlust bei der zweiten Reflexion für das Fahrstreifenstück i in dB(A)

$$L''_r = 10 \log \left(\sum_j 10^{0,1 \cdot (L''_{w,j} + 10 \cdot \log(P_j) - D_{A,j} - D_{RV1,j} - D_{RV2,j})} \right) \text{ in dB(A)} \quad (4)$$

mit: $L''_{w,j}$ flächenbezogener Schalleistungspegel der Parkplatzeinfläche j in dB(A)
 P_j Größe der Parkplatzeinfläche j in m²
 $D_{A,j}$ Dämpfung bei der Schallausbreitung
 $D_{RV1,j}$ Reflexionsverlust bei der ersten Reflexion für die Parkplatzeinfläche j in dB(A)
 $D_{RV2,j}$ Reflexionsverlust bei der zweiten Reflexion für die Parkplatzeinfläche j in dB(A)

Die Beurteilungszeiträume betragen:

T_r = 16 h für die Tageszeit
 T_r = 8 h für die Nachtzeit

5 Berechnungsmodell und örtliche Zuordnung

Nach den derzeit gültigen Bebauungsplänen [9] [10] [11] grenzt das Plangebiet im Norden, Süden und Westen an ein Mischgebiet (MI). Im Osten zum Plangebiet liegt kein Bebauungsplan vor, aus dem eine eindeutige Gebietseinstufung hervorgeht. In Anbetracht der geografischen Gegebenheiten und der Nutzung erfolgt die Beurteilung der vorliegend relevanten Immissionsorte als Mischgebiet (MI).

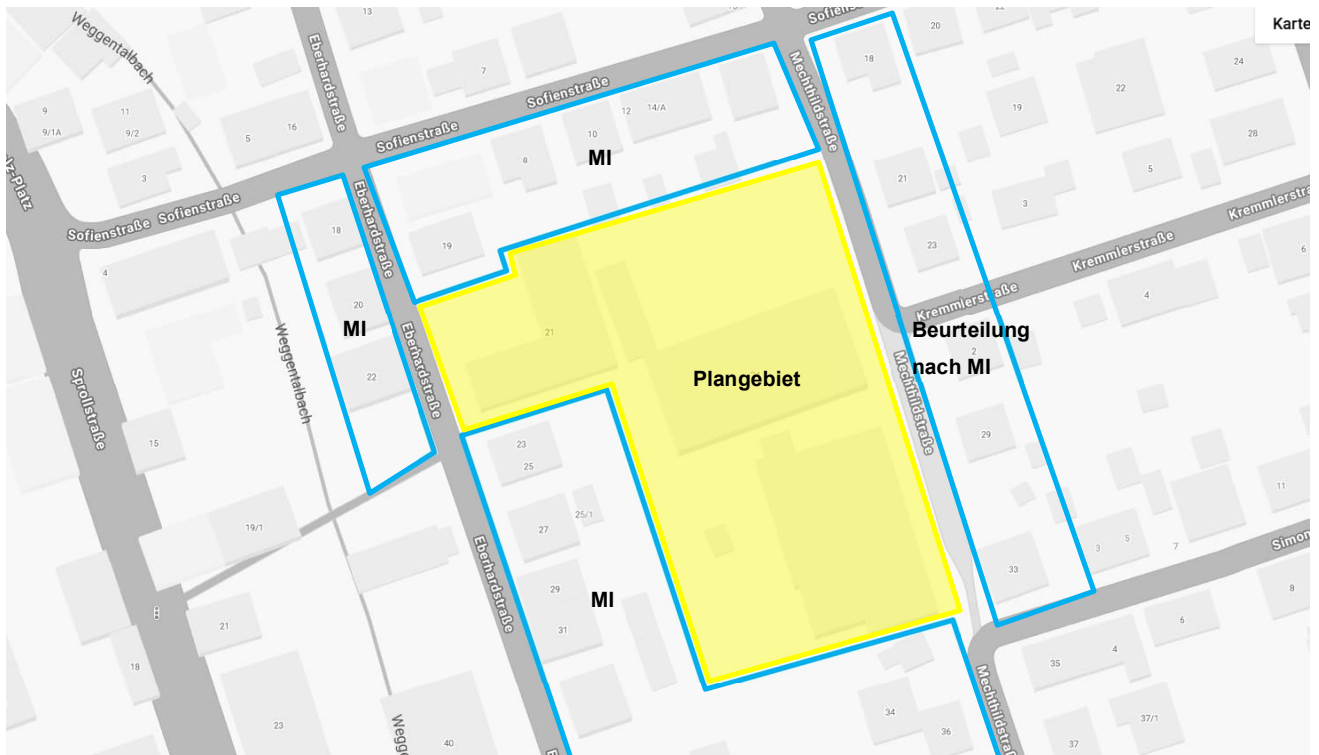


Abbildung 2: Übersicht der umliegenden Gebietseinstufungen

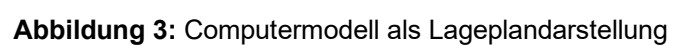
Für die Berechnungen wurde ein dreidimensionales ComputermodeLL erstellt. Dieses beinhaltet die baulichen und topografischen Randbedingungen, die zu berücksichtigenden Schallquellen und exemplarische Berechnungspunkte (maßgebliche Immissionsorte). Das Berechnungsmodell ist in Abbildung 3 dargestellt.

Die Prognose der Schallimmissionen erfolgt für repräsentative Immissionsorte an den nächstgelegenen schutzbedürftigen Räumen, welche die ungünstigsten Situationen darstellen. In nachfolgender Tabelle sind die Bezeichnung der Immissionsorte, die jeweils geltenden Immissionsrichtwerte nach TA Lärm sowie die Koordinaten zusammengestellt.

Tabelle 4: Bezeichnung der Immissionsorte und Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [3].

Bezeichnung	Richtwert		Nutzungsart		Höhe	Koordinaten		
	Tag	Nacht	Gebiet	Lärmart	m*	X	Y	Z
	dB(A)					m		
IO 1 - Eberhardstraße 17	60	45	MI	Industrie	1,5 r	32495445,6	5369462,03	348,2
IO 2 - Eberhardstraße 20	60	45	MI	Industrie	1,5 r	32495429	5369438,59	347,93
IO 3 - Eberhardstraße 22	60	45	MI	Industrie	1,5 r	32495432,8	5369427,43	347,75
IO 4 - Eberhardstraße 25	60	45	MI	Industrie	1,5 r	32495468	5369405,75	347,82
IO 5 - Eberhardstraße 27	60	45	MI	Industrie	1,5 r	32495470	5369394,53	347,61
IO 6 - Eberhardstraße 29	60	45	MI	Industrie	1,5 r	32495473,4	5369375,4	347,48
IO 7 - Eberhardstraße 31	60	45	MI	Industrie	1,5 r	32495475,5	5369369,28	347,43
IO 8 - Eberhardstraße 33	60	45	MI	Industrie	1,5 r	32495482,4	5369348,86	347,23
IO 9 - Mechthildstraße 34	60	45	MI	Industrie	1,5 r	32495540	5369356,21	346,63
IO 10 - Mechthildstraße 33	60	45	MI	Industrie	1,5 r	32495565,6	5369379,35	346,49
IO 11 - Mechthildstraße 29	60	45	MI	Industrie	1,5 r	32495558,6	5369407,1	347,03
IO 12 - Kremmlerstraße 2	60	45	MI	Industrie	1,5 r	32495554,8	5369428,55	346,87
IO 13 - Mechthildstraße 23	60	45	MI	Industrie	1,5 r	32495547,5	5369449,04	347,27
IO 14 - Mechthildstraße 21	60	45	MI	Industrie	1,5 r	32495540,6	5369463,03	347,2
IO 15 - Sofienstraße 16	60	45	MI	Industrie	1,5 r	32495511,7	5369481,26	347,52
IO 16 - Sofienstraße 14	60	45	MI	Industrie	1,5 r	32495499,7	5369479,05	347,69
IO 17 - Sofienstraße 12	60	45	MI	Industrie	1,5 r	32495491,4	5369476,38	347,71
IO 18 - Sofienstraße 10	60	45	MI	Industrie	1,5 r	32495477,2	5369471,14	347,87

* a = absolute Höhe gemäß Koordinatensystem | r = relative Höhe über Grund an der Position des IO



6 Geräuscheinwirkungen und zugehörige Quellen vom Plangebiet

Nachfolgend werden sämtliche Schallquellen aufgeführt, die sich innerhalb des Plangebiets befinden und der Vorgaben der TA Lärm gegenüber der Immissionsorte außerhalb des Plangebietes beurteilt.

6.1 Geräuschquellen

Im Folgenden werden die einzelnen Schallquellen detailliert beschrieben. Neben den Schallemissionspegeln sind die Häufigkeit der Ereignisse und deren Einwirkdauer von Bedeutung.

6.1.1 Technische Anlagen

Gemäß dem aktuellen Planungsstand sind die genauen Standorte der technischen Anlagen im Detail noch nicht festgelegt. Die möglichen Aufstellorte konnten bislang lediglich auf bestimmte Bereiche eingegrenzt werden. Die schalltechnische Bewertung der Anlagen orientiert sich daher an beispielhaften Geräten mit den für die geplanten Leistungen erforderlichen Schallemissionswerten. Mit dem weiteren Fortschreiten der Planung kann eine detailliertere Berechnung der Anlagentechnik erforderlich werden.

Nachfolgend sind die Schallemissionen der jeweiligen Anlagen je Baukörper dargestellt. Da die exakten Aufstellorte derzeit noch nicht bekannt sind, wurden die potenziellen Bereiche als Flächenschallquellen modelliert. Eine schematische Darstellung ist in Abbildung 3 zu finden.

Tabelle 5: Gebäude A, Emissionsansätze für technischen Anlagen

Schallquelle	Aufstellort	Schallleistungspegel	
		L_w	
		Normalbetrieb	Abgesenkter Betrieb
Klimasplittgerät Außeneinheit (4x) z.B. PK PUZ-ZM35VKA2	Dach	65 dB(A)	-
Dachventilator (1x) z.B. Systemair DVSI 225 EZ	Dach	60,5 dB(A)	-
Laborabluftanlage inkl. Schalldämpfer mit 25 dB Minderung	Dach	45 dB(A)	
Fassadenlüftungsgerät (14x) z.B. SA-V-2-PD	Nordfassade (1.OG – 3.OG)	46 dB(A)	-
Fassadenlüftungsgerät (3x) z.B. SA-V-2-PD	Ostfassade (1.OG – 3.OG)	46 dB(A)	-
Fassadenlüftungsgerät (12x) z.B. SA-V-2-PD	Südfassade (1.OG – 3.OG)	46 dB(A)	-
Fassadenlüftungsgerät (8x) z.B. SA-V-2-PD	Westfassade (1.OG – 3.OG)	46 dB(A)	-
Außenluft des Zentrallüftungsgeräts z.B. Südluft T13361	EG (außen) 3,5 m ü. Gelände	47,1 dB(A)	
Fortluft des Zentrallüftungsgeräts z.B. Südluft T13361	EG (außen) 2 m ü. Gelände	47,1 dB(A)	

Tabelle 6: Gebäude B, Emissionsansätze für technischen Anlagen

Schallquelle	Aufstellort	Schallleistungspegel	
		L_w	
		Normalbetrieb	Abgesenkter Betrieb
Klimasplittgerät Außeneinheit (4x) z.B. PK PUZ-ZM35VKA2	Dach	65 dB(A)	-
Dachventilator (1x) z.B. Systemair DVSI 190 EZ	Dach	55,5 dB(A)	-
Zentrallüftungsgeräts z.B. Systemair Topvex SC15	Dach	52 dB(A)	-
Zentrallüftungsgerät z.B. Systemair Topvex SC30	EG B0.07	56 dB(A)	
Zentrallüftungsgerät z.B. Systemair Topvex SC30	EG B0.19	56 dB(A)	
Zentrallüftungsgerät z.B. Systemair Topvex SC15	EG B0.02	52 dB(A)	

Tabelle 7: Gebäude C, Emissionsansätze für technischen Anlagen

Schallquelle	Aufstellort	Schallleistungspegel	
		L_w	
		Normalbetrieb	Abgesenkter Betrieb
Zentrallüftungsgerät z.B. Systemair Topvex SC15	Dach	52 dB(A)	-
Zentrallüftungsgerät z.B. Systemair Topvex SC30	Zwischengeschoss	56 dB(A)	-
Zentrallüftungsgerät z.B. Systemair Topvex SC70	Zwischengeschoss	59 dB(A)	-

Die Schallemissionen der technischen Anlagen werden als Flächenschallquellen im Simulationsmodell dargestellt. Es wird ein dauerhafter bzw. stationärer Betrieb angenommen. Die innerhalb des Gebäudes betriebenen Anlagentechnik, z.B. die Innengeräte der Klimatisierung, erzeugen keinen wesentlichen Beitrag zu den Gesamtemissionen des Vorhabens.

6.1.2 Sozialgeräusche

Auf dem Schulgelände werden Schallemissionen hauptsächlich durch Sozialgeräusche der Schülerinnen und Schüler, insbesondere durch Kommunikation, erzeugt. Die nachfolgenden Abschnitte geben einen Überblick über die Bereiche, in denen entsprechende Geräuschquellen auftreten.

Die Berechnung basiert auf Grundlage der VDI 3770:2012-09. [12]

Der Schallleistungspegel für sprechende Personen ergibt sich nach VDI 3770 [12] zu:

$$L_{WA} = L_{WAeq} + 10 \log(n) \quad (5)$$

mit:	L_{WA}	A-bewerteter Schallleistungspegel in dB
	L_{WAeq}	Schallleistungspegel von Personen in dB
	n	Anzahl an sprechenden Personen

Zusätzlich wird ein Impulszuschlag nach Gleichung (6) berücksichtigt.

$$K_I = 9,5 \text{ dB} - 4,5 \log(n) \quad (6)$$

mit:	K_I	Impulszuschlag in dB
	n	Anzahl an sprechenden Personen

Zuschläge für die Informationshaltigkeit sind aufgrund der großen Anzahl gleichzeitig sprechender Personen sowie der typischen Abstände zwischen den Schallquellen und den jeweiligen Immissionsorten als vernachlässigbar gering einzustufen.

6.1.2.1 Fahrradstellplätze

Durch die zentrale Lage des Eugen-Bolz-Gymnasiums nutzen viele Schülerinnen und Schüler das Fahrrad für ihren täglichen Schulweg. Auf dem Schulgelände stehen insgesamt rund 298 Fahrradstellplätze zur Verfügung, die sich über verschiedene Bereiche des Areals verteilen.

Zu den Zeiten des Schulbeginns sowie des Unterrichtsendes ist innerhalb dieser Bereiche von einem deutlich erhöhten Personenaufkommen auszugehen. Außerhalb dieser Kernzeiten kann es vereinzelt zum Aufenthalt einzelner Personen kommen, dies ist jedoch im Hinblick auf das Gesamtaufkommen als unerheblich einzustufen.

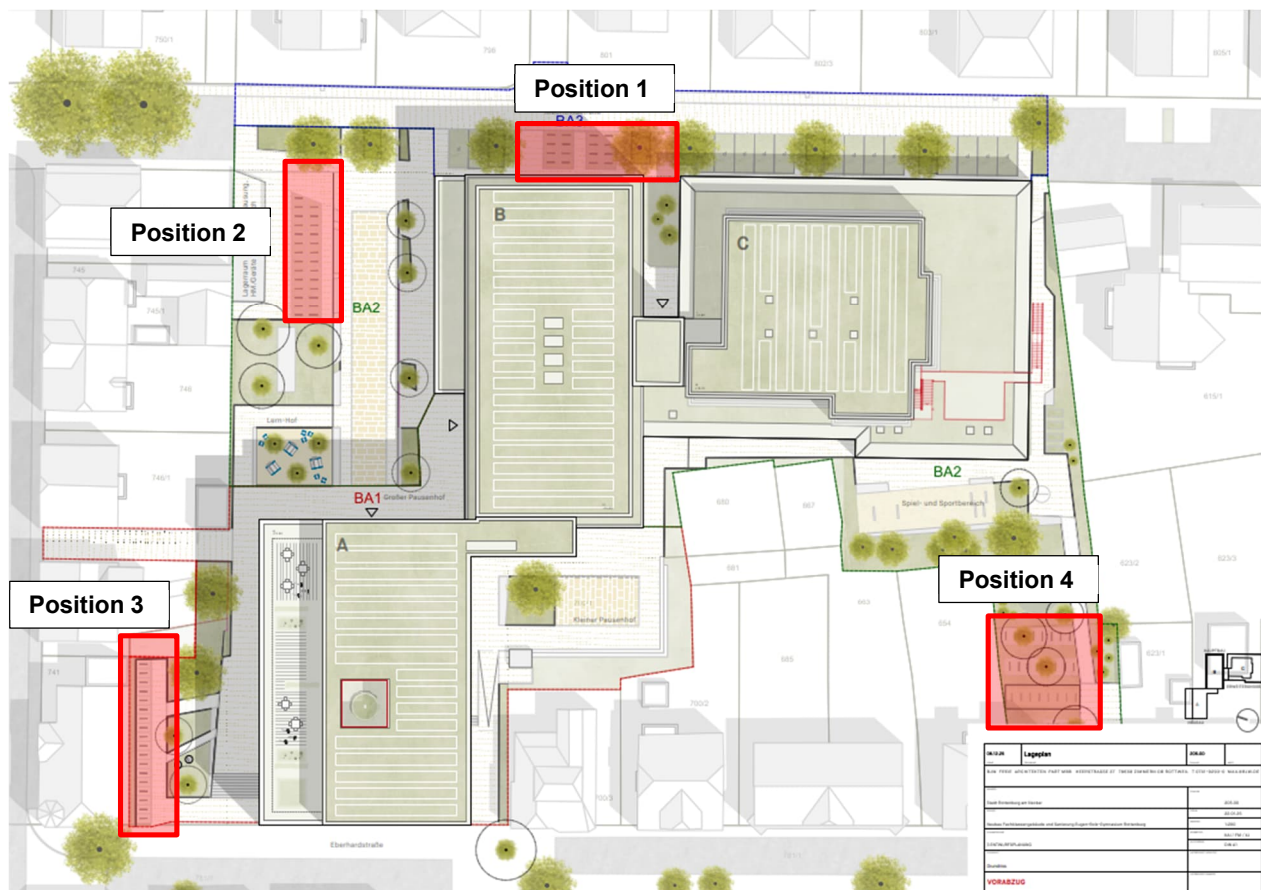


Abbildung 4: Lageplan mit Kennzeichnung der Fahrradstellplätze

Zur Darstellung des schalltechnisch ungünstigsten Falls wird angenommen, dass alle vorhandenen Fahrradstellplätze vollständig durch Schülerinnen und Schüler genutzt werden. Dabei wird unterstellt, dass sich während des Abstellens bzw. Wiederaufnehmens des Fahrrads etwa die Hälfte der Schülerinnen und Schüler in gehobener Sprechweise miteinander unterhält.

Für das Abstellen bzw. das Wiederaufnehmen eines Fahrrads wird eine Einwirkzeit von jeweils 5 Minuten angesetzt. Daraus ergibt sich eine tägliche Gesamteinwirkzeit von 10 Minuten pro Person.

Die Schallemissionen sind nachfolgender Tabelle zu entnehmen.

Tabelle 8: Sozialgeräusche, Schallemissionen an den Fahrradstellplätzen

Position	Anzahl an Stellplätzen	Anzahl an sprechenden Personen	Schallleistungspegel	Impulszuschlag	Einwirkzeit
1	56	14	81,5 dB(A)	4,3 dB(A)	10 min
2	88	22	83,4 dB(A)	3,5 dB(A)	10 min
3	64	16	82,0 dB(A)	4,1 dB(A)	10 min
4	90	22,5	83,5 dB(A)	3,4 dB(A)	10 min

Die Schallemissionen der Sozialgeräusche an den Fahrradstellplätzen werden als Flächenschallquellen in einer Höhe von 1,6 Meter an der jeweiligen Position dargestellt.

6.1.2.2 Unterrichtspausen

Innerhalb der vorgesehenen Pausenzeiten halten sich die Schülerinnen und Schüler ausschließlich auf den hierfür ausgewiesenen Pausenhöfen sowie in den Spiel- und Sportbereichen des Schulgeländes auf. Außerhalb der Pausenzeiten kann es vereinzelt zum Aufenthalt einzelner Personen kommen, dies ist jedoch im Hinblick auf das Gesamtaufkommen als unerheblich einzustufen.

Das Schulgelände verfügt insgesamt über drei getrennte Pausenhöfe bzw. Aufenthaltsbereiche, die den Schülerinnen und Schülern während der Pausen zur Verfügung stehen.

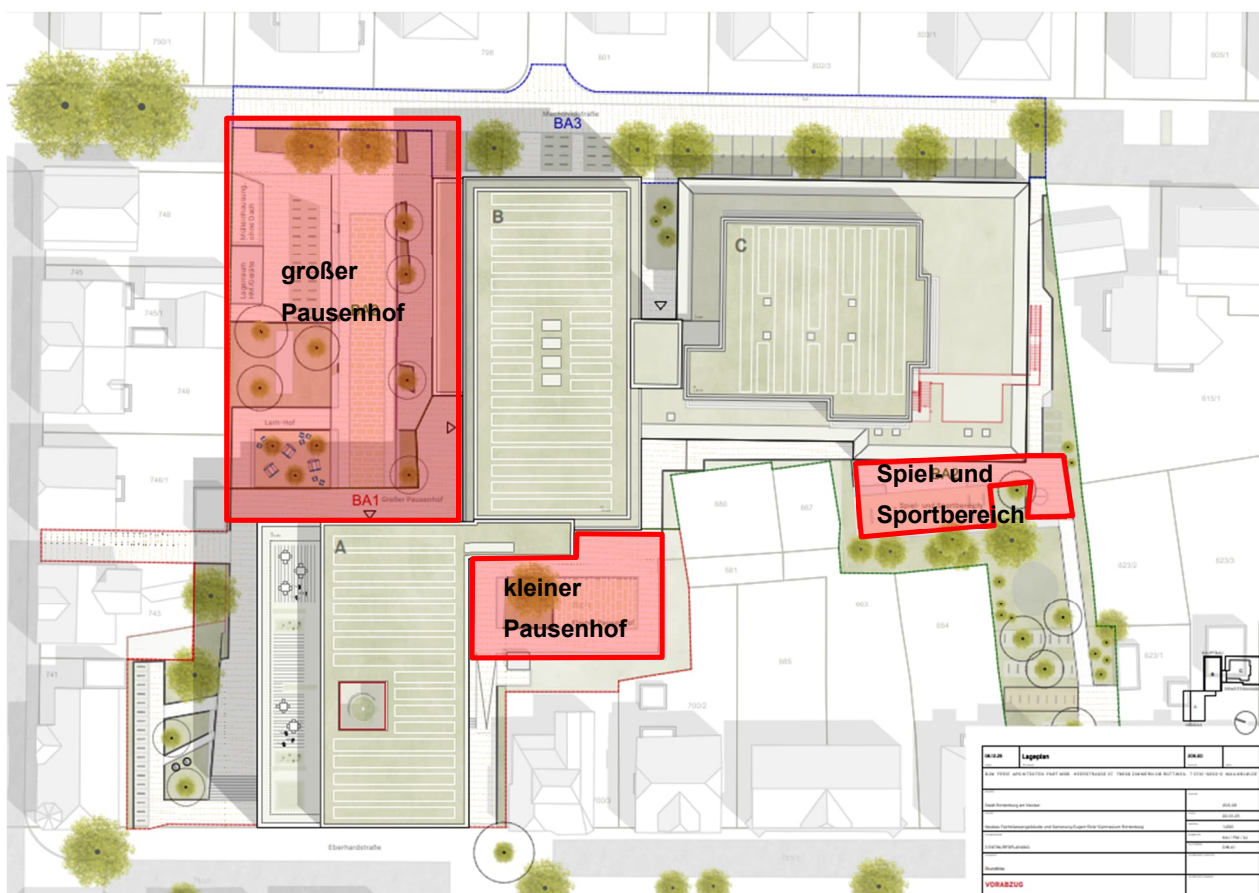


Abbildung 5: Lageplan mit Kennzeichnung der Pausenhöfe

Es wird angenommen, dass sich innerhalb der Pausenzeiten die Schüler sehr laut miteinander unterhalten.

Im regulären Schulbetrieb sind drei definierte Pausenzeiten vorgesehen.

- 1. Pause von 9:15 bis 9:35 Uhr
- 2. Pause von 11:10 bis 11:20 Uhr
- Mittagspause von 12:50 bis 14:15 Uhr

Die nachfolgenden Ansätze erfolgten in Rücksprache mit dem Betreiber. Für die erste Pause des Schulbetriebs (09:15 bis 09:35 Uhr) sind die zu berücksichtigenden Schallemissionen der einzelnen Pausenhöfe sowie der übrigen Aufenthaltsbereiche der Schülerinnen und Schüler in der folgenden Tabelle definiert.

Tabelle 9: Sozialgeräusche, Schallemissionen der 1. Pause

Bereich	Anzahl an Personen	Anzahl an sprechenden Personen	Schallleistungspegel	Impulzzuschlag	Einwirkzeit
großer Pausenhof	200	100	95,0 dB(A)	0,5 dB(A)	20 min
kleiner Pausenhof	25	13	83,1 dB(A)	4,5 dB(A)	20 min
Spiel – und Sportbereich	70	35	90,4 dB(A)	2,6 dB(A)	20 min

Für die zweite Pause des Schulbetriebs wurde durch den Schulbetreiber angegeben, dass sich gegenüber der ersten Pause eine geringere Anzahl an Schülerinnen und Schülern in den Pausenhöfen und sonstigen Aufenthaltsbereichen aufhält. Es wird angenommen, dass die Belegung dieser Bereiche während der zweiten Pause um etwa ein Drittel geringer ausfällt als in der ersten Pause. Auf Grundlage dieser Annahme werden die zu berücksichtigenden Schallemissionen der zweiten Pause (11:10 bis 11:20 Uhr) für die jeweiligen Pausenhöfe und Aufenthaltsbereiche gemäß der nachstehenden Tabelle definiert.

Tabelle 10: Sozialgeräusche, Schallemissionen der 2. Pause

Bereich	Anzahl an Personen	Anzahl an sprechenden Personen	Schallleistungspegel	Impulzzuschlag	Einwirkzeit
großer Pausenhof	132	66	93,2 dB(A)	1,3 dB(A)	10 min
kleiner Pausenhof	17	9	84,5 dB(A)	5,2 dB(A)	10 min
Spiel – und Sportbereich	46	23	88,6 dB(A)	3,4 dB(A)	10 min

Nach Angaben des Schulbetreibers halten sich während der Mittagspause nur wenige Schülerinnen und Schüler auf dem Schulgelände auf. Der überwiegende Teil verbringt diese Pause in der Innenstadt. Zur Darstellung eines schalltechnisch ungünstigen Falls wird jedoch angenommen, dass sich während der Mittagspause rund ein Fünftel der Schülerinnen und Schüler (bezogen auf die Personenanzahl der ersten Pause) auf den Pausenhöfen sowie Aufenthaltsbereichen des Schulgeländes aufhält.

Die Schallemissionen der Mittagspause (12:50 bis 14:15 Uhr) werden für die jeweiligen Pausenhöfe und Aufenthaltsbereiche gemäß der nachstehenden Tabelle definiert.

Tabelle 11: Sozialgeräusche, Schallemissionen der Mittagspause

Bereich	Anzahl an Personen	Anzahl an sprechenden Personen	Schallleistungspegel	Impulzzuschlag	Einwirkzeit
großer Pausenhof	40	20	88,0 dB(A)	3,6 dB(A)	85 min
kleiner Pausenhof	6	3	79,8 dB(A)	7,4 dB(A)	85 min
Spiel – und Sportbereich	14	7	83,5 dB(A)	5,7 dB(A)	85 min

Die Schallemissionen der Sozialgeräusche auf den Pausenhöfe und Aufenthaltsbereichen innerhalb der Pausenzeiten werden als Flächenschallquellen in einer Höhe von 1,6 Meter an der jeweiligen Position dargestellt.

6.1.2.3 Dachterrassen

Auf den Dachterrassen der Gebäude A und C sind Außenbereiche vorgesehen, die als „Klassenzimmer im Freien“ genutzt werden sollen.

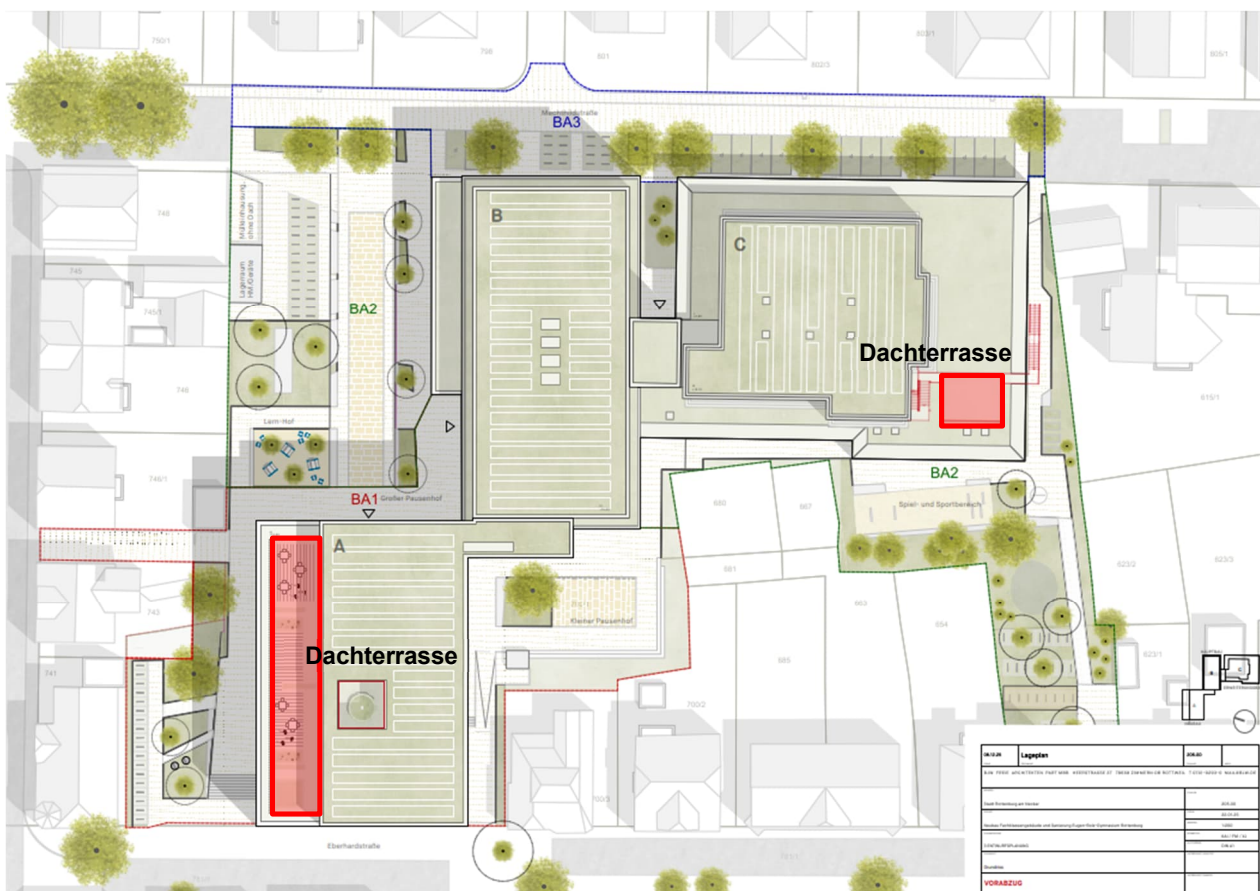


Abbildung 6: Lageplan mit Kennzeichnung der Dachterrassen

Diese Bereiche dienen als Aufenthalts- und Rückzugsbereich und sollen innerhalb der Unterrichtszeiten zur Stillarbeit genutzt werden. Während der Pausenzeiten ist anzunehmen, dass sich Schülerinnen und Schüler innerhalb dieser Bereiche aufhalten.

Zur Darstellung eines schalltechnisch ungünstigsten Falls wird angenommen, dass sich je Dachterrasse 20 Personen innerhalb der Pausenzeiten aufhalten, wobei nachfolgende Emissionsansätze zu Grunde gelegt werden.

Tabelle 12: Sozialgeräusche, Schallemissionen der Dachterrassen

Bereich	Anzahl an Personen	Anzahl an sprechenden Personen	Schallleistungspegel	Impulzzuschlag	Einwirkzeit
großer Pausenhof	20	10	80,0 dB(A)	5,0 dB(A)	115 min*
kleiner Pausenhof	20	10	80,0 dB(A)	5,0 dB(A)	115 min*

**Hinweis: entspricht den Pausenzeiten von 9:15 bis 9:35, 11:10 bis 11:20 Uhr und 12:50 bis 14:15 Uhr*

Die Schallemissionen der Sozialgeräusche auf den Dachterrassen innerhalb der Pausenzeiten werden als Flächenschallquellen in einer Höhe von 1,6 Meter an der jeweiligen Position dargestellt.

6.1.3 Bring- und Holverkehr

Hinsichtlich der zentralen Lage des Eugen-Bolz-Gymnasiums nutzen viele Schülerinnen und Schüler das Fahrrad oder öffentliche Verkehrsmittel für ihren täglichen Schulweg. Dennoch wird ein Teil der Schülerinnen und Schüler mit dem Pkw zur Schule gefahren. Gemäß Angaben des Betreibers handelt es sich hierbei um ca. 25 Pkws, die sich vor und nach den Unterrichtszeiten auf die Mechthild- und die Eberhardstraße verteilen.

Hierbei wird davon ausgegangen, dass zum Unterrichtsbeginn 25 Fahrzeuge und zum Unterrichtsende erneut 25 Fahrzeuge an- und abfahren. Die Ereignisse werden im gleichen Verhältnis auf die Mechthild- und Eberhardstraße verteilt.

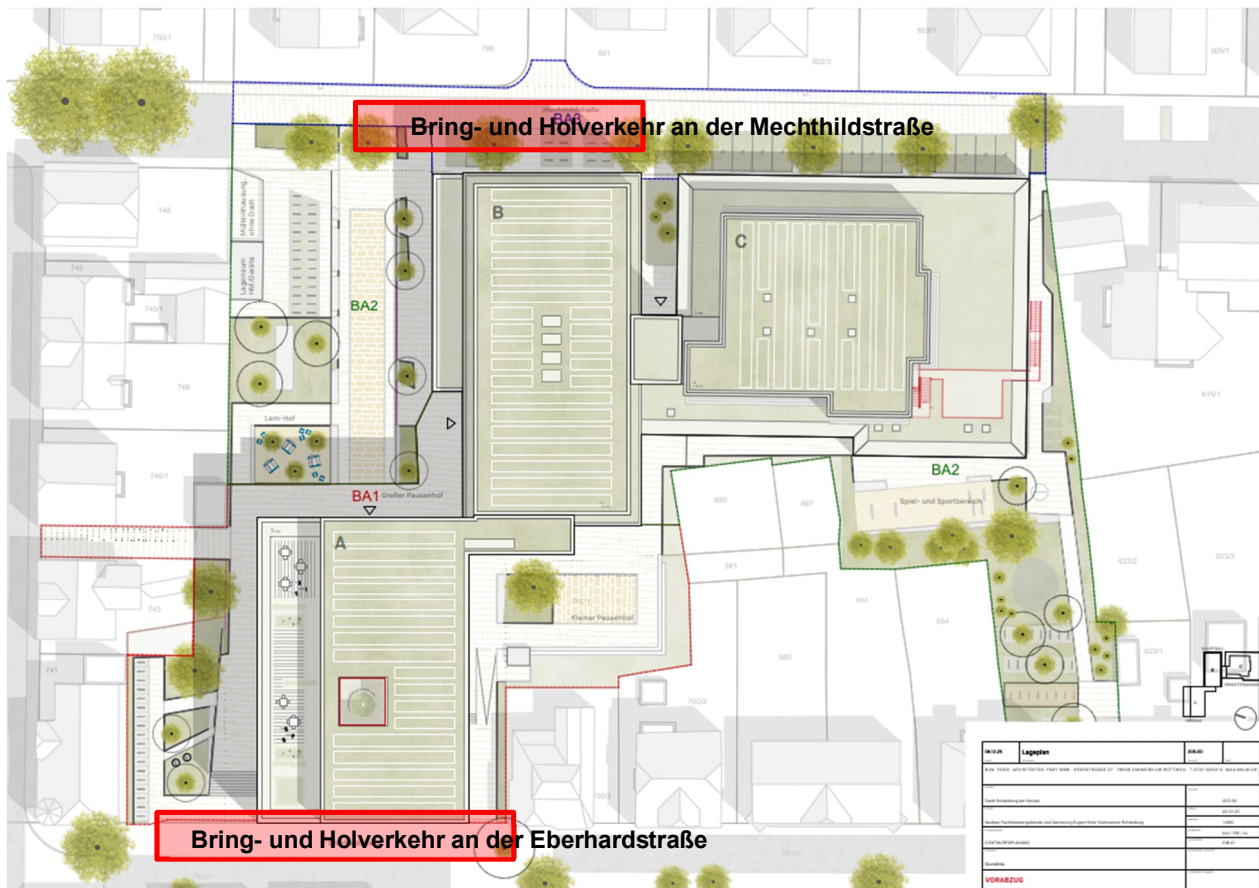


Abbildung 7: Lageplan mit Kennzeichnung des Bring- und Holverkehrs

Der schalltechnisch relevante Anteil ist auf die Schallemissionen durch das Türeenschlagen, durch das Ein- oder Aussteigen der Schülerinnen und Schüler zurückzuführen. Fahrbewegungen im öffentlichen Verkehrsraum werden in der Untersuchung nicht berücksichtigt. Für den Bring- und Holverkehr ergeben sich somit nachfolgende Schallemissionen. [13]

Tabelle 13: Bring- und Holverkehr, Schallemissionen durch Türenschiagen

Bereich	Schallleistungspegel je Ereignis (Türenschiagen)	Einwirkzeit Je Ereignis	Anzahl der Ereignisse	resultierender Schallleistungspegel
Mechthildstraße	97,5 dB(A)	5 Sek	25*	111,5 dB(A)
Eberhardstraße	97,5 dB(A)	5 Sek	25*	111,5 dB(A)

**Hinweis: durchschnittlich 12,5 vor Unterrichtsbeginn und 12,5 nach Unterrichtsende*

Die Schallemissionen werden als Flächenschallquellen in einer Höhe von 0,5 Meter an den jeweiligen Bereichen an der Mechthild- und Eberhardstraße dargestellt.

6.1.4 Stellplätze

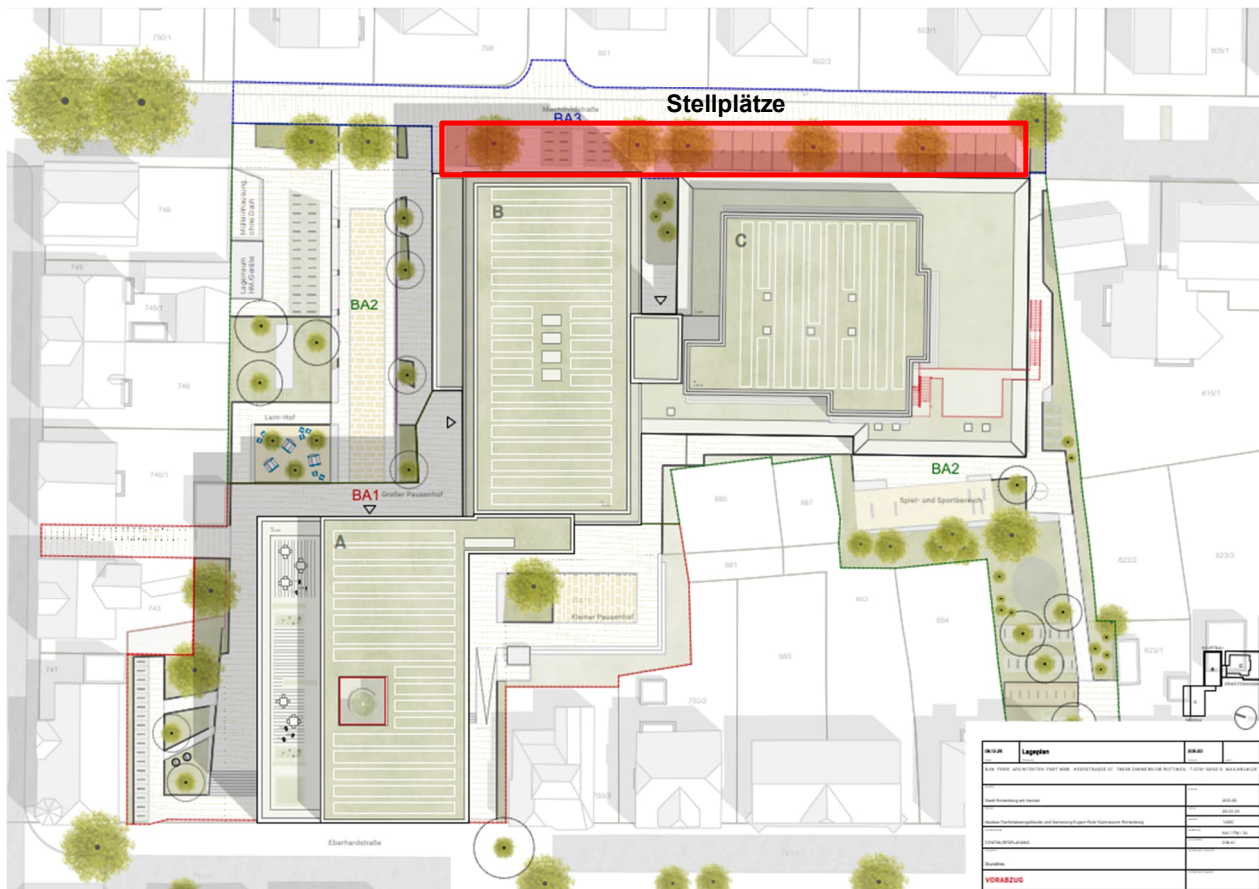


Abbildung 8: Lageplan mit Kennzeichnung der Stellplätze

Für das Vorhaben sind 15 Stellplätze für Lehrer und weitere Angestellte der Schule geplant. Die Berechnung erfolgt gemäß Parkplatzlärmstudie [13] nach dem sogenannten getrennten Verfahren. Hierbei werden die Schallemissionen bestehend aus Ein- und Ausparkverkehr einerseits und aus dem Parksuch- und Durchfahrverkehr getrennt berechnet. Im vorliegenden Fall erfolgt der Ein- und Ausparkverkehr innerhalb des öffentlichen Verkehrsraumes. Parksuch- und Durchfahrverkehrs ist hinsichtlich der geografischen Situation nicht zu erwarten. Fahrbewegungen im öffentlichen Verkehrsraum werden in der Prognose nicht berücksichtigt.

Zur Darstellung eines ungünstigen Szenarios wird der Ansatz getroffen, dass je Stellplatz zwei Fahrbewegungen innerhalb des Tageszeitraumes stattfindet. Das entspricht einer Anfahrt zu Unterrichtsbeginn und einer Abfahrt zu Unterrichtsende. Im Nachtzeitraum ist kein Betrieb zu erwarten.

In Anlehnung eines P+R Parkplatzes wird nach Parkplatzlärmstudie [13] ein Zuschlag vom $K_1 = 4$ dB für die Parkplatzart angewandt.

Für die im Berechnungsmodell berücksichtigte Flächenschallquelle ergeben sich je Stellplatz somit nachfolgende Schallleistungspegel:

Tag $L_W = 51,0 \text{ dB(A)}$

Die Schallemissionen werden als Flächenschallquellen in einer Höhe von 0,5 Meter an den jeweiligen Positionen dargestellt.

6.1.5 Anlieferungen

Im ungünstigsten Fall ist eine Anlieferung mit Lkw im Tageszeitraum zu erwarten. Das Anlieferungsfahrzeug fährt über die Mechthildstraße auf den großen Pausenhof der Schule.

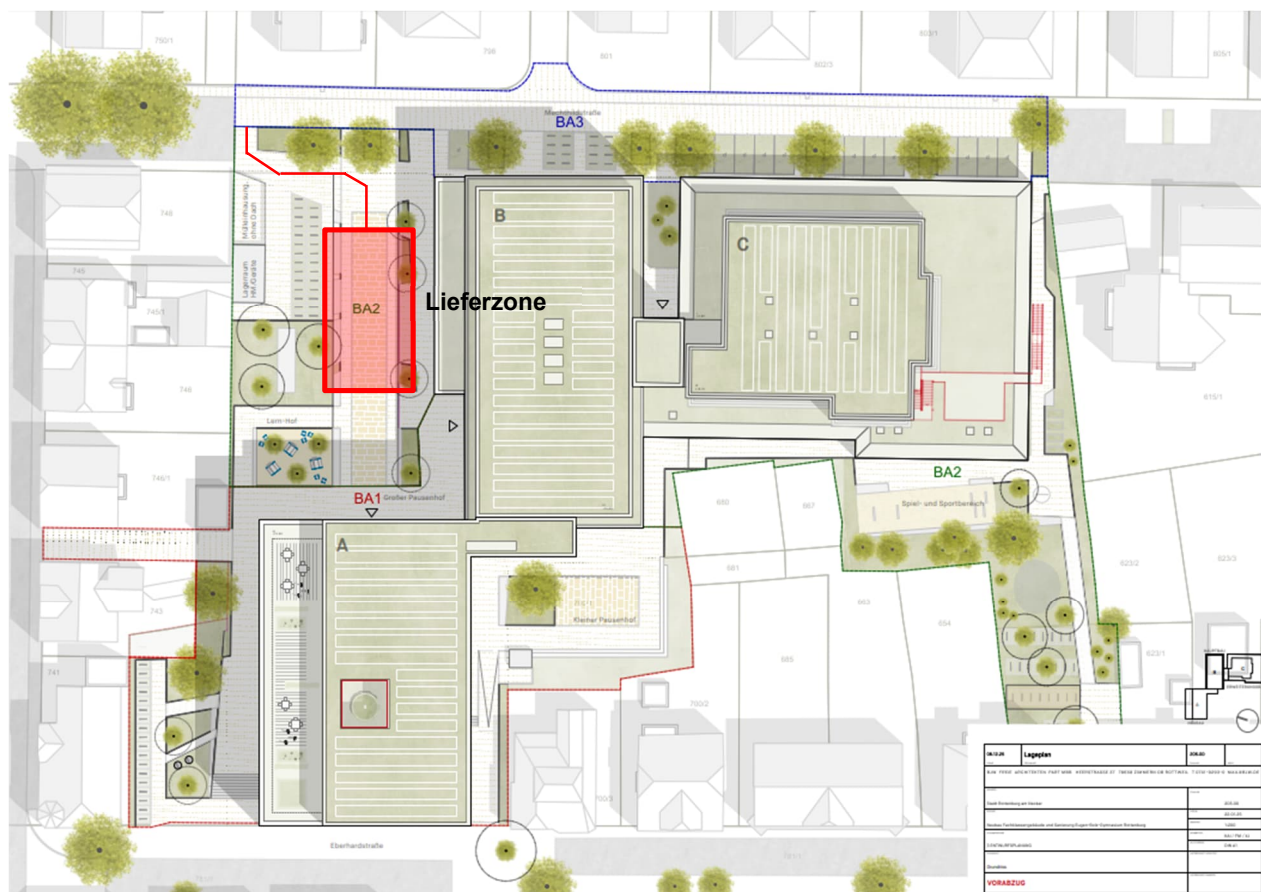


Abbildung 9: Lageplan mit Kennzeichnung der Lieferzone

Die Anlieferungen mittels Lkw setzen sich im Wesentlichen aus den folgenden Einzelereignissen zusammen. [14]

Tabelle 14: Schallemissionen der Anlieferung mittels Lkw-Anlieferung

Schallquelle / Ereignis	Schallleistungspegel (Einzelereignis)	Einwirkdauer je Ereignis
Anlassen	100 dB(A)	5 s
Türenschiagen (je Anlieferung 2x)	100 dB(A)	5 s
Leerlauf	94 dB(A)	1 min
Betriebsbremse	108 dB(A)	5 s

Für den Be- und Entladevorgang werden die in der Tabelle 15 aufgeführten Emissionsansätze berücksichtigt. [15]

Tabelle 15: Emissionsansätze für Be- und Entladevorgänge

Vorgang / Ereignis	Schallleistungspegel $L_{WA,1h}$
Rollcontainer über fahrzeugeigene Ladebordwand	74,5 dB(A)

Die Berechnung der Schallleistung für die An – und Abfahrt der Lkw erfolgt nach Gleichung (7).
 Fahrbewegungen im öffentlichen Verkehrsraum werden in der Prognose nicht berücksichtigt.

$$L'_{WA,1h} = 63,0 \text{ dB(A)} + 10 \log(n) \quad (7)$$

mit: n Fahrbewegungen je Stunde

Die Einzelereignisse der Anlieferung werden als Flächenschallquelle und die Fahrbewegung als Linienschallquelle in einer Höhe von 0,5 Meter über Grund dargestellt.

6.2 Berechnungsergebnisse und Beurteilung

Die Berechnung der Beurteilungspegel erfolgte mit den vor genannten Annahmen für die berücksichtigten Immissionsorte. Meteorologische Einflüsse wurden nicht berücksichtigt. Gemäß [6] werden somit Witterungsbedingungen abgebildet, welche für die Schallausbreitung zwischen Sender und Empfänger günstig sind (Abschätzung auf der sicheren Seite).

Nach den LAI-Hinweisen zur Auslegung der TA Lärm [7] erfolgt die Angabe der Beurteilungspegel in vollen dB.

Tabelle 16: Beurteilungspegel an den Immissionsorten nach TA Lärm

Bezeichnung	Beurteilungspegel L_r		Richtwert	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
	dB(A)		dB(A)	
IO 1 - Eberhardstraße 17	45	27	60	45
IO 2 - Eberhardstraße 20	43	28	60	45
IO 3 - Eberhardstraße 22	43	28	60	45
IO 4 - Eberhardstraße 25	51	28	60	45
IO 5 - Eberhardstraße 27	46	24	60	45
IO 6 - Eberhardstraße 29	44	26	60	45
IO 7 - Eberhardstraße 31	41	25	60	45
IO 8 - Eberhardstraße 33	44	25	60	45
IO 9 - Mechthildstraße 34	44	16	60	45
IO 10 - Mechthildstraße 33	36	16	60	45
IO 11 - Mechthildstraße 29	38	23	60	45
IO 12 - Kremmlerstraße 2	42	23	60	45
IO 13 - Mechthildstraße 23	46	24	60	45
IO 14 - Mechthildstraße 21	48	24	60	45
IO 15 - Sofienstraße 16	46	21	60	45
IO 16 - Sofienstraße 14	43	24	60	45
IO 17 - Sofienstraße 12	47	25	60	45
IO 18 - Sofienstraße 10	47	25	60	45

Beurteilung

Die Immissionsrichtwerte für den Tages- und Nachtzeitraum werden an sämtlichen Immissionsorten eingehalten. Im Sinne der TA Lärm [3] trägt die Zusatzbelastung durch eine zu beurteilende Anlage nicht relevant zur Gesamtbelastung bei, wenn der Immissionsrichtwert um mindestens 6 dB unterschritten wird. Dieses Kriterium ist an sämtlichen Immissionsorten eingehalten.

6.3 Maximalpegelkriterium

Nach den Vorgaben der TA Lärm ist das Maximalpegelkriterium zu prüfen.

Kurzfristige Geräuschspitzen können auf dem Parkplatz durch Türenschiagen, bei der Anlieferung durch die Betriebsbremse und das Schreien von Personen auftreten. Hierbei werden folgende Schallleistungspegel angesetzt.

- $L_{WA,max}$, Türenschiagen = 97,5 dB(A) (tags)
- $L_{WA,max}$, Schreien = 100 dB(A) (tags)
- $L_{WA,max}$, Betriebsbremse = 108 dB(A) (tags)

Gemäß der TA Lärm dürfen die Immissionsrichtwerte von Maximalpegeln tags höchstens um 30 dB(A) und nachts höchstens um 20 dB(A) überschritten werden.

Tabelle 17: Bezeichnung der Immissionsorte und Maximalpegel nach TA Lärm [3]

Bezeichnung	Maximalpegel $L_{r,max}$		Grenzwert	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
	dB(A)		dB(A)	
IO 1 - Eberhardstraße 17	76	-	90	65
IO 2 - Eberhardstraße 20	68	-	90	65
IO 3 - Eberhardstraße 22	70	-	90	65
IO 4 - Eberhardstraße 25	72	-	90	65
IO 5 - Eberhardstraße 27	65	-	90	65
IO 6 - Eberhardstraße 29	63	-	90	65
IO 7 - Eberhardstraße 31	61	-	90	65
IO 8 - Eberhardstraße 33	72	-	90	65
IO 9 - Mechthildstraße 34	64	-	90	65
IO 10 - Mechthildstraße 33	59	-	90	65
IO 11 - Mechthildstraße 29	64	-	90	65
IO 12 - Kremmlerstraße 2	69	-	90	65
IO 13 - Mechthildstraße 23	68	-	90	65
IO 14 - Mechthildstraße 21	70	-	90	65

IO 15 - Sofienstraße 16	67	-	90	65
IO 16 - Sofienstraße 14	63	-	90	65
IO 17 - Sofienstraße 12	69	-	90	65
IO 18 - Sofienstraße 10	68	-	90	65

Beurteilung

Das Kriterium ist an sämtlichen Immissionsorten eingehalten.

6.4 Qualität der Prognose

Nach den Vorgaben der TA Lärm ist eine Aussage über die Genauigkeit der Prognose zu treffen.

Zur Ermittlung der Genauigkeit wird das Verfahren nach Probst angewendet [16] [17]. Die wesentlichen Eingangsgrößen sind nachfolgend zusammengestellt:

Unsicherheit für die Emission	$\sigma_{LWA} = 3 \text{ dB}$
abstandabhängige Unsicherheit	$\sigma_D = 3 * \log (d / d_0)$

Mit den daraus berechneten Unsicherheiten der einzelnen Teilimmissionen $\sigma_{Lr,i}$ ergeben sich für die einzelnen Immissionsorte die in nachfolgender Tabelle genannten kennzeichnenden Unsicherheiten σ_D und σ_N .

Tabelle 18: Bezeichnung der Immissionsorte und berechnete Unsicherheiten

Bezeichnung	Beurteilungspegel L_r		Richtwert			
	Tag	Nacht	SigmaD	SigmaN	Tag	Nacht
	dB(A)		dB(A)			
IO 1 - Eberhardstraße 17	45	27	2,0	2,0	60	45
IO 2 - Eberhardstraße 20	43	28	2,4	1,7	60	45
IO 3 - Eberhardstraße 22	43	28	2,7	2,4	60	45
IO 4 - Eberhardstraße 25	51	28	1,8	2,3	60	45
IO 5 - Eberhardstraße 27	46	24	1,5	1,5	60	45
IO 6 - Eberhardstraße 29	44	26	1,5	1,2	60	45
IO 7 - Eberhardstraße 31	41	25	1,6	1,5	60	45
IO 8 - Eberhardstraße 33	44	25	1,5	1,3	60	45
IO 9 - Mechthildstraße 34	44	16	1,7	1,9	60	45
IO 10 - Mechthildstraße 33	36	16	1,1	1,3	60	45
IO 11 - Mechthildstraße 29	38	23	1,2	1,4	60	45
IO 12 - Kremmlerstraße 2	42	23	1,5	1,8	60	45
IO 13 - Mechthildstraße 23	46	24	1,6	1,3	60	45
IO 14 - Mechthildstraße 21	48	24	1,6	1,2	60	45
IO 15 - Sofienstraße 16	46	21	1,7	1,1	60	45

IO 16 - Sofienstraße 14	43	24	2,0	1,3	60	45
IO 17 - Sofienstraße 12	47	25	2,0	1,3	60	45
IO 18 - Sofienstraße 10	47	25	2,0	1,8	60	45

Bewertung

Bei allen Schallquellen wurden, sofern möglich, die in der Literatur empfohlenen Berechnungsverfahren angewandt, welche grundsätzlich eine Abschätzung auf der sicheren Seite ermöglichen sollen. Die Schallausbreitungsberechnung erfolgte nach dem Verfahren der DIN ISO 9613-2 [6], bei welchem zwischen Quelle und Empfänger schallausbreitungsgünstige Witterungsbedingungen berücksichtigt werden (Mitwindausbreitung). Unter den vorgenannten Randbedingungen sind die prognostizierten Beurteilungspegel nicht als Mittelwert, sondern eher als Obergrenze anzusehen.

7 Geräuscheinwirkungen innerhalb des Plangebiets

Da das Vorhaben eine Anlage betrifft, die ausschließlich durch einen einzelnen Nutzer betrieben wird und weder Teilbereiche durch Dritte in Anspruch genommen noch Räumlichkeiten als Schlafräume genutzt werden, besteht keine Erforderlichkeit zur Durchführung einer Prüfung von Geräuschemissionen innerhalb des Plangebietes, die durch die eigenen Schallquellen hervorgerufen werden.

8 Geräuscheinwirkungen auf das Plangebiet

Nachfolgend werden sämtliche Schallquellen aufgeführt, die auf das Plangebiet einwirken und entsprechend der Richtwerte beurteilt.

8.1 Gewerbelärm

Gemäß dem Bebauungsplan [9] [18] befindet sich das Plangebiet im Bereich der Gebietseinstufung Mischgebiet.

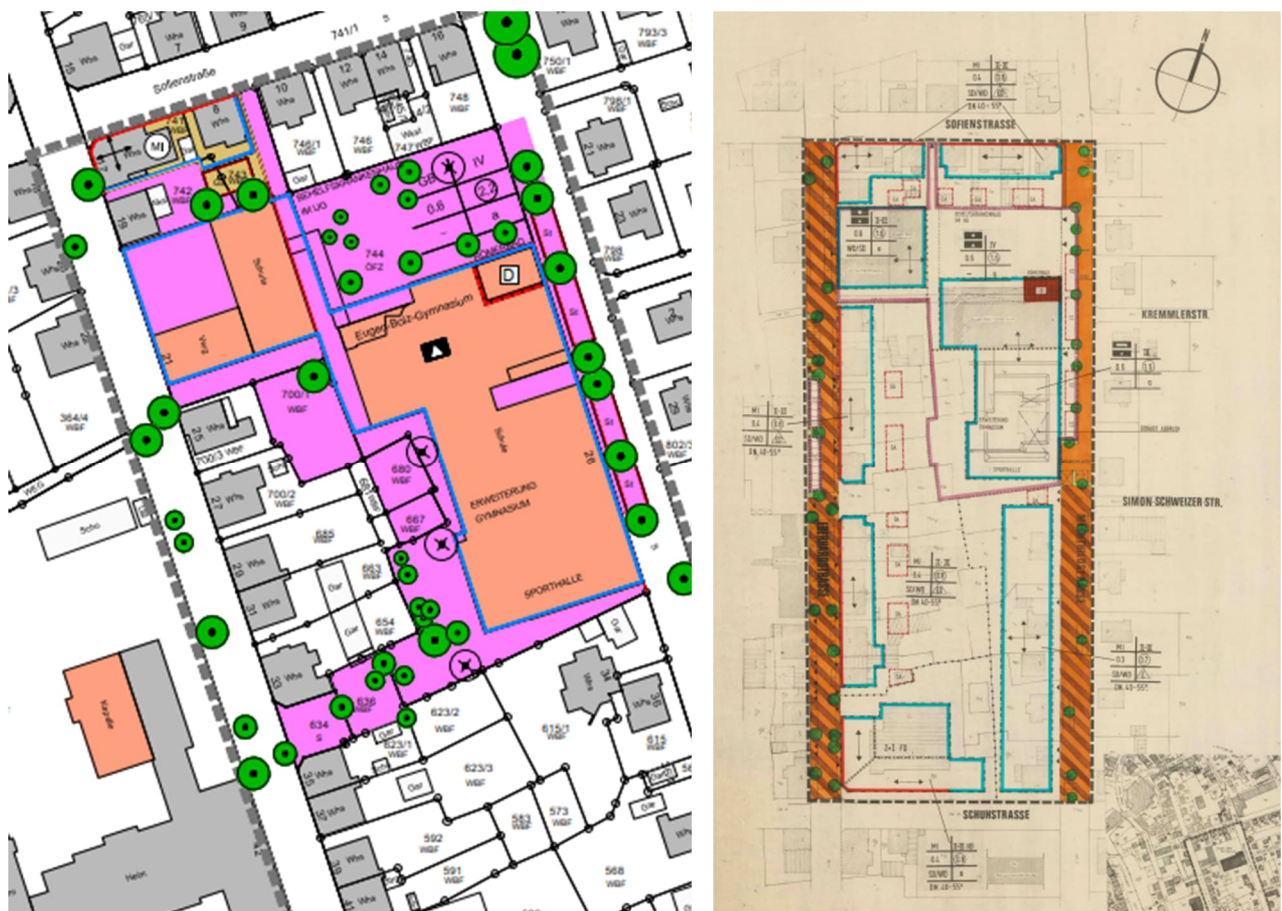


Abbildung 10: Auszug Bebauungsplan

Entsprechend dieser Einstufung wird gemäß der technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) [3] die Gebietseinstufung „Mischgebiet“ im Rahmen der weiteren Betrachtung berücksichtigt.

Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm betragen für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden in allgemeinen Wohngebieten:

- $L_{r,Tag} = 60 \text{ dB(A)}$
- $L_{r,Nacht} = 45 \text{ dB(A)}$

Im Zuge der weiteren Betrachtung werden die genannten Beurteilungspegel für den Tag- und Nachtzeitraum als voll ausgeschöpft und, entsprechend den Vorgaben der DIN 4109 [19] zur Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels im Plangebiet berücksichtigt.

Der Immissionsrichtwert für den Tageszeitraum gemäß TA Lärm ist bei der Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels für sowohl des Tages- als auch den Nachtzeitraum als vollständig ausgeschöpft zu berücksichtigen

8.2 Straßenverkehrslärm

Das Plangebiet grenzt an die Mechthildstraße, die Eberhardstraße sowie die Sofienstraße. Bei der Sofienstraße handelt es sich um eine Fahrradstraße, die für den Anliegerverkehr freigegeben ist. Gemäß den Angaben der Stadt Rottenburg [20] liegt auf der Sofienstraße im Bereich des Plangebiets ein durchschnittliches tägliches Verkehrsaufkommen von $DTV = 759 \text{ Kfz/24 h}$ vor (Erhebungszeitraum: Dienstag, 01.07.2025, 00:00–24:00 Uhr).

Die Eingabeparameter gemäß RLS-19 [8] für die Sofienstraße für die Berechnung sind in Tabelle 19 zusammengefasst.

Tabelle 19: Sofienstraße: Eingaben Berechnung Straßenverkehrslärm

Zeit- raum	Straßenart	Mehrfachreflexions- zuschlag	zulässige Höchst- geschw. Pkw	zulässige Höchst- geschw. Lkw	stündliche Verkehrsstärke M
Tag	Gemeinde- straße	$D_{refl} = 0 \text{ dB(A)}$	30 km/h	30 km/h	$0,0575 * DTV$
Nacht	Gemeinde- straße	$D_{refl} = 0 \text{ dB(A)}$	30 km/h	30 km/h	$0,0100 * DTV$

Im betrachteten Erhebungszeitraum wurden insgesamt 11 Lastkraftwagen ohne Anhänger registriert. Dies entspricht einem Anteil von 1,5 % am Gesamtaufkommen. Darüber hinaus wurden 2 Lastkraftwagen mit Anhänger erfasst, was einem Anteil von 0,3 % entspricht. Der Anteil der Krafträder beläuft sich auf 59 Fahrzeuge, entsprechend etwa 7,8 % des Gesamtverkehrs.

Die genannten Anteile werden für die Tages- und Nachtzeiträume proportional im gleichen Verhältnis übernommen, da keine gesonderten zeitabhängigen Unterschiede erhoben wurden.

Bei den Berechnungen sind die Beurteilungspegel für den Tag (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) bzw. für die Nacht (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) nach der 16. BImSchV [5], gemäß der DIN 4109 [19] zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels, zu bestimmen.

Mit den aufgeführten Angaben ergeben sich nach RLS-19 für die Sofienstraße folgende längenbezogene Schalleistungspegel:

- tags $L'_w = 68,0 \text{ dB(A)}$
- nachts $L'_w = 60,4 \text{ dB(A)}$

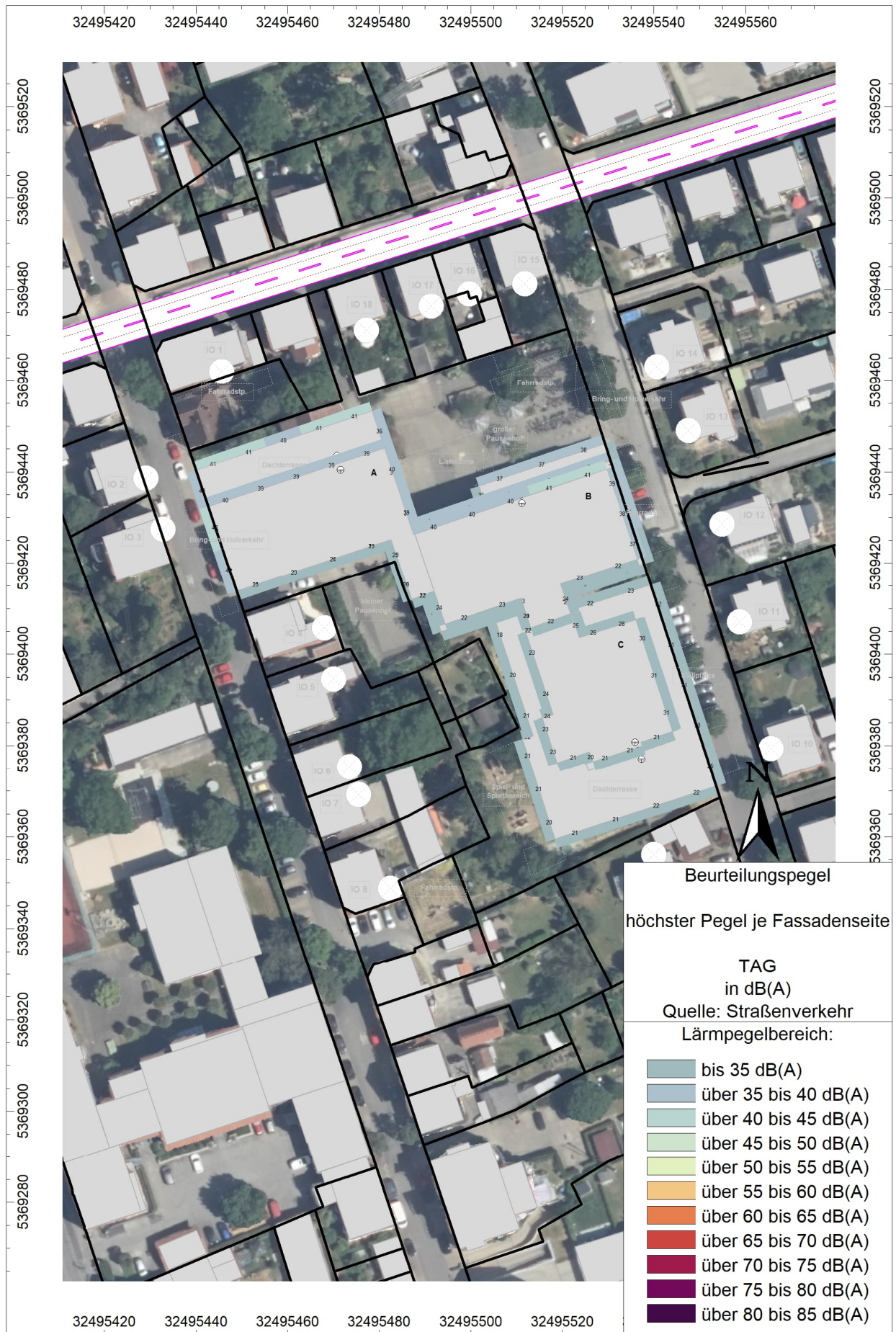
Bei der Mechthildstraße sowie der Eberhardstraße handelt es sich jeweils um verkehrsberuhigte Bereiche. Der für den Pkw-Verkehr zugängliche Abschnitt der Mechthildstraße endet auf Höhe des Erweiterungsbaus (Gebäude C) des Eugen-Bolz-Gymnasiums. Somit besitzt die Mechthildstraße keine Durchfahrtsfunktion, sondern dient ausschließlich der Erschließung der Stellplätze des Eugen-Bolz-Gymnasiums sowie der angrenzenden Wohnbebauung.

Die Eberhardstraße ist ebenfalls als verkehrsberuhigter Bereich ausgestaltet. Im Rahmen des Ortstermins vom 24.02.2026 konnte festgestellt werden, dass sowohl die Mechthildstraße als auch die Eberhardstraße nur sehr gering verkehrlich frequentiert sind.

Der relevante Anteil der Außenlärmbelastung ist überwiegend auf die Ausschöpfung der Richtwerte nach TA Lärm für die Gebietskategorie Mischgebiet zurückzuführen. Die durch Verkehrsvorgänge in der Mechthildstraße und der Eberhardstraße verursachten Immissionsanteile sind im Vergleich hierzu vernachlässigbar gering und tragen nicht signifikant zur Gesamtbelastung bei.

8.3 Berechnungsergebnisse und Beurteilung Verkehrslärm

Dargestellt sind Beurteilungspegel für den Tageszeitraum (Abbildung 11) und den Nachtzeitraum (Abbildung 12), jeweils der höchste Pegel je Fassadenabschnitt.



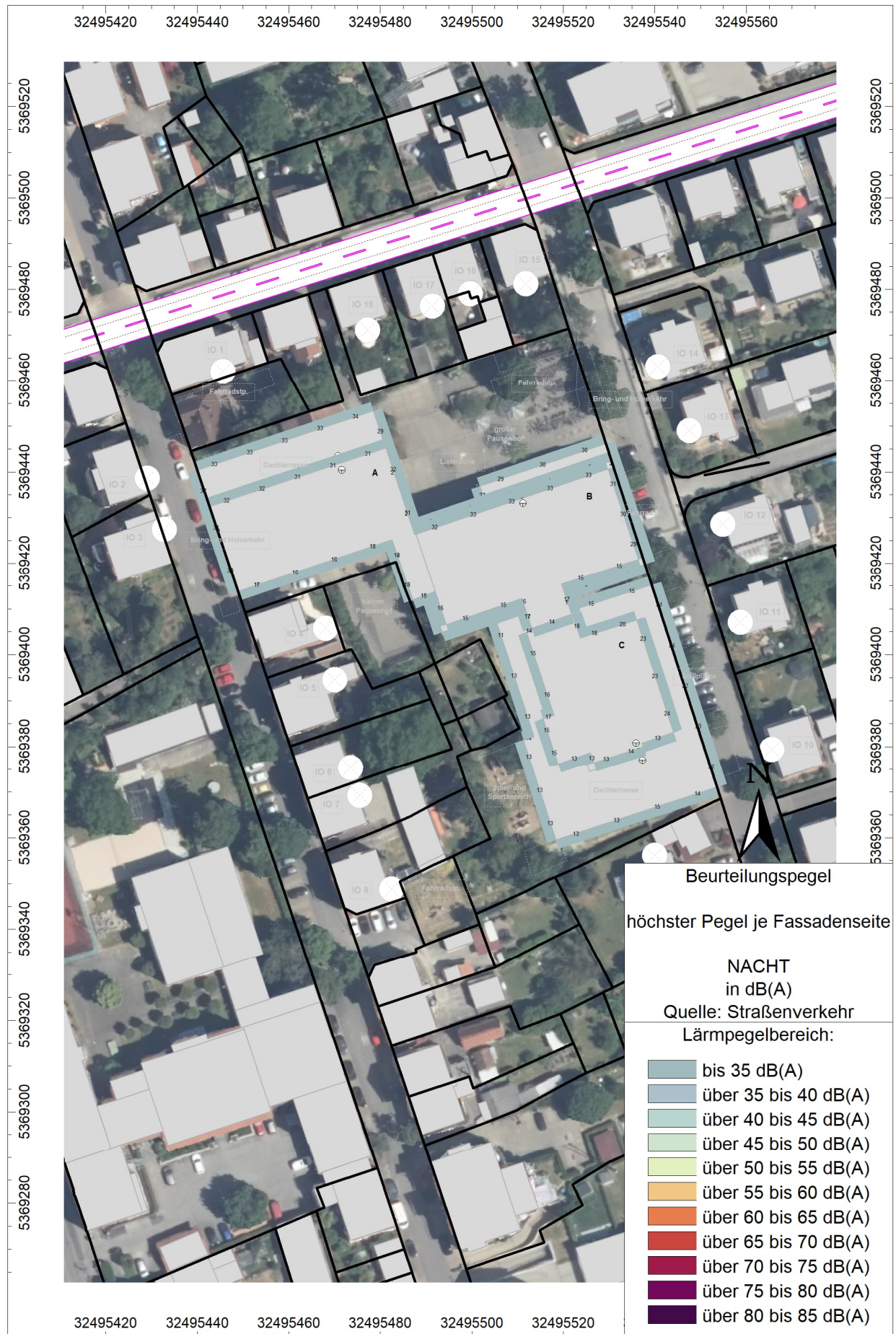


Abbildung 12: Beurteilungspegel nachts in dB(A) | höchster Pegel je Fassadenabschnitt

Beurteilung:

Das Vorhaben wird vorliegend unter Berücksichtigung der Vorgaben für ein Mischgebiet (MI) beurteilt.

Die Orientierungswerte werden im Tages- und im Nachtzeitraum an allen Fassadenabschnitten eingehalten.

Eine detaillierte Festlegung zu den Schalldämm-Maßen der Außenbauteile erfolgt im Baugenehmigungsverfahren nach DIN 4109-1 und DIN 4109-2.

9 Maßgeblicher Außenlärmpegel

Die Nachweisführung der Luftschalldämmung der Außenbauteile hat nach der Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen – VwV TB [21] für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräumen, Unterrichtsräumen und ähnlichen Räumen sowie bei Bettenräumen in Krankenhäusern und Sanatorien bei einem maßgeblichen Außenlärmpegel ≥ 61 dB(A) und bei Büroräumen bei einem maßgeblichen Außenlärmpegel ≥ 66 dB(A) zu erfolgen. Bei geringeren maßgeblichen Außenlärmpegeln gilt der Mindestschallschutz der Außenbauteile von 30 dB(A).

Nach DIN 4109-1 [22] ist der maßgebliche Außenlärmpegel von der Gesamtbelastung, vorliegend eine Zusammensetzung von Verkehrslärm (Straße) und der dem Gebiet zuzuordnenden Lärmeinwirkung nach TA Lärm, zu betrachten.

Die maßgeblichen Außenlärmpegel für den Nachtzeitraum sind nur für Schlafräume von Relevanz. Die Auslegung des Schallschutzes gegen Außenlärm für Unterrichtsräume und ähnlichen Räumen erfolgt auf Grundlage des maßgeblichen Außenlärmpegel im Tageszeitraum.

Im vorliegenden Fall beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen dem Tages- und Nachtzeitraum weniger als 10 dB, wonach zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels ein Zuschlag von 3 dB für den Tages- und Nachtzeitraum anzuwenden ist. Die Gesamtbelastung resultiert überwiegend durch die dem Gebiet zuzuordnenden Lärmeinwirkung nach TA Lärm. Nach DIN 4109 ist hierbei der Immissionsrichtwert des Tageszeitraumes nach TA Lärm zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels für den Tages- und Nachtzeitraum heranzuziehen. Hierbei ergeben sich für das Vorhaben für den Tages- und Nachtzeitraum identische maßgebliche Außenlärmpegel.

Im Folgenden werden die maßgeblichen Außenlärmpegel ausgewiesen.

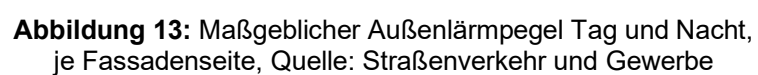


Abbildung 13: Maßgeblicher Außenlärmpegel Tag und Nacht, je Fassadenseite, Quelle: Straßenverkehr und Gewerbe

10 Anforderungen an den Schallschutz

Aufbauend auf den ermittelten maßgeblichen Außenlärmpegeln erfolgt im Baugenehmigungsverfahren die detaillierte Festlegung des Schallschutzes in Abhängigkeit der letztlichen Raumaufteilung, der Grund- und Fassadenflächen.

Nach DIN 4109-1 [22] werden die Anforderungen an das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,res}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach folgender Gleichung ermittelt:

$$erf. R'_{w,res} = L_a - K_{Raumart} \quad (8)$$

mit: $R'_{w,res}$ gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß
 L_a maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2

Sofern ausschließlich Lärmpegelbereiche vorliegen, wird der maßgebliche Außenlärmpegel L_a aus Tabelle 7 der DIN 4109-1 [22] festgelegt.

Tabelle 20: Anforderungen an die Luftschalldämmung zwischen Außen und Räumen in Gebäuden, DIN 4109-1, Tabelle 7 (Januar 2018) [22]

Spalte	1	2
Zeile	Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a dB
1	I	55
2	II	60
3	III	65
4	IV	70
5	V	75
6	VI	80
7	VII	> 80 ^a

^a Für maßgebliche Außenlärmpegel $L_a > 80$ dB sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Zur Herstellung eines ausreichenden Schallschutzes gegen Außenlärm ist im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens der Nachweis über die Luftschalldämmung unter Berücksichtigung der Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen [21] oder bei Bedarf einer aktualisierten Fassung, zu führen.

Das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß an die Fassade ergibt sich nach DIN 4109-1:2018-01 [22] und DIN 4109-2:2018-01 [19] unter Berücksichtigung des maßgeblichen Außenlärmpegels, der Raumart, der Raumgeometrie und eines Sicherheitsbeiwerts wie nachfolgend beschrieben.

$$R'_{w,ges} \geq L_a - K_{Raumart} + 10 \lg \left(\frac{S_s}{0,8 \cdot S_G} \right) + 2 \text{ dB} \quad [9]$$

mit:	L_a	der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2
	$K_{Raumart}$	Korrekturwert für die jeweilige Raumart
	S_G	Grundfläche des Raumes
	S_s	gesamte Fassadenfläche

Der Korrekturwert der Raumart $K_{Raumart}$ wird nach DIN 4109-1 [22], Kapitel 7.1 bestimmt:

$K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien
$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches
$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$	für Büroräume und Ähnliches

Für das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,res}$ der Außenbauteile ist jedoch mindestens einzuhalten:

$R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien
$R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Büro - und Unterrichtsräume und ähnliches

11 Vorschläge für Festsetzungen im Bebauungsplan

Schalldämmung der Außenbauteile

Schutzbedürftige Aufenthaltsräume sind einschließlich der Außenbauteile wie Fenster, Türen und Dächer gemäß den Anforderungen der DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau – Anforderungen und Nachweise“ in schallschützender Ausführung zu planen und auszuführen. Bei der konstruktiven schallschutztechnischen Auslegung ist der maßgebliche Außenlärmpegel heranzuziehen.

Lüftungseinrichtungen

Bei Beurteilungspegeln von über 45 dB(A) nachts ist selbst bei teilweise geöffneten Fenstern ein ungestörter Schlaf gemäß DIN 18005 häufig nicht mehr möglich. Ab einem mittleren nächtlichen Pegel von 50 dB(A) empfiehlt die VDI 2719, Schlafräume und Kinderzimmer entweder mit zusätzlichen schallgedämmten Lüftungseinrichtungen auszustatten oder sie auf der lärmabgewandten Seite anzulegen.

Für Aufenthaltsräume, die nicht zum Schlafen genutzt werden, kann es ausreichen, die Fenster kurzzeitig zu öffnen. An Fassaden, an denen der genannte Mittelungspegel überschritten wird und an denen es keine zur weniger belasteten Seite gelegenen Räume mit Fenstern gibt, sind fensterunabhängige Belüftungssysteme vorzusehen. Wenn großer Wert auf einen guten Schallschutz gelegt wird, sollten bereits ab Beurteilungspegeln von über 50 dB(A) entsprechende Lüftungseinrichtungen für Schlaf- und Kinderzimmer eingeplant werden. Im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens kann von den vorgesehenen Lüftungseinrichtungen auf der lärmabgewandten Seite abgewichen werden. Einzelne Nachweise können im Genehmigungsverfahren erforderlich sein.

Betriebsbedingungen

Außerhalb der Betriebszeiten ist der Aufenthalt von Personen auf dem Betriebsgelände zu unterlassen.

Jeglicher Betrieb der Anlage ist innerhalb des Nachtzeitraumes zu unterlassen. Im Einzelfall ist eine Nutzung abweichend der Betriebszeiten hinsichtlich der Einhaltung der TA Lärm zu prüfen.

Die „Klassenzimmer im Freien“ auf den Dachterrassen der Gebäude A (Neubau) und C (Erweiterungsbau) sind überwiegend zur Stillarbeit von Schülerinnen und Schülern und zum Aufenthalt innerhalb der Pausenzeiten zu nutzen, anderweitige Nutzungen sind im Einzelfall hinsichtlich der Einhaltung der TA Lärm zu prüfen.

Technische Anlagen sind derart auszulegen, dass die Anforderungen der TA Lärm und der DIN 4109 in ihrer jeweils gültigen Fassung vollständig erfüllt werden.

12 Schlussbemerkungen

In der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung wurden die Lärmeinwirkungen auf das Plangebiet durch Verkehrs- und Gewerbelärm, Lärmeinwirkungen auf das Plangebiet durch gewerbliche Lärmquellen innerhalb des Plangebiets und Lärmeinwirkungen auf umliegende Bebauung durch Lärmquellen innerhalb des Plangebiets untersucht.

Die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm werden im Nutzungsbetrieb an den nächstgelegenen Immissionsorten der angrenzenden Nachbarbebauungen eingehalten.

Da das Vorhaben eine Anlage betrifft, die ausschließlich durch einen einzelnen Nutzer betrieben wird und weder Teilbereiche durch Dritte in Anspruch genommen noch Räumlichkeiten als Schlafräume genutzt werden, besteht keine Anforderlichkeit zur Durchführung einer Prüfung von Geräuschemissionen innerhalb des Plangebietes, die durch die eigenen Schallquellen hervorgerufen werden.

Die Orientierungswerte der DIN 18005 für Verkehrslärm werden am Vorhaben eingehalten.

Der ausreichende Schallschutz muss im Baugenehmigungsverfahren nach DIN 4109 nachgewiesen werden. Der relevante Anteil zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels ist der dem Gebiet zuzuordnenden Lärmeinwirkung nach TA Lärm, zurückzuführen.

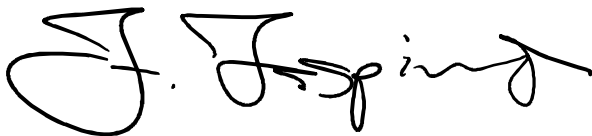
Liegen im Nutzungsbetrieb ungünstige Abweichungen von den gewählten Ansätzen vor, sind diese ggf. in Form einer zusätzlichen Prognoseberechnung zu berücksichtigen bzw. zu beurteilen.

Die vorliegende Ausarbeitung umfasst 48 Seiten Text und 10 Seiten Anlagen. Eine auszugsweise Vervielfältigung oder Weitergabe ist nicht gestattet.

GN Bauphysik
Ingenieurgesellschaft mbH



Dipl.-Ing. (FH) Gernot Hanninger
- Team-/Projektleiter -



Furkan Taspinar, B.Eng.
Projektingenieur

Anlagen

A1-A5	Schallemissionspegel aller Quellen
A5-A10	Teilbeurteilungspegel an allen Immissionsorten

Schallemissionspegel aller Quellen

Punktschallquellen

Bezeichnung	Schallleistungspegel L_w / dB(A)		Frequenz f / Hz
	Tag	Nacht	
Geb A AU-Luftturm	47,1	47,1	500
Geb A FO-Luftturm	47,1	47,1	500
Geb B Zentrallüftungsgerät Abluft B0.19	56,0	56,0	500
Geb B Zentrallüftungsgerät Zuluft B0.02	56,0	56,0	500
Geb B Zentrallüftungsgerät Zu/Ab B0.07	52,0	52,0	500
Geb B Zentrallüftungsgerät Zu/Ab B0.07	52,0	52,0	500
Geb C Zentrallüftungsgerät Halle Fortluft	59,0	59,0	500
Geb C Zentrallüftungsgerät Umkleiden Fortluft	56,0	56,0	500

Linien-schallquellen

Bezeichnung	Schallleistungspegel L_w / dB(A)		Längenbezogener Schallleistungspegel L'_w / dB(A)		Einwirkzeit / Minuten		Frequenz f / Hz
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	
Anlieferung: An- und Abfahrt	80,9	-	66,0	-	60	-	500

Flächenschallquellen

Bezeichnung	Schallleistungspegel L_w / dB(A)		Schallleistungspegel L''_w / dB(A)		Einwirkzeit in Minuten	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Fahrradstellplatz Pos.1 (56Stk) (Max)	85,8	-	64,9	-	10	-
Fahrradstellplatz Pos.2 (88Stk) (Max)	86,9	-	65,1	-	10	-
Fahrradstellplatz Pos.3 (64Stk) (Max)	86,1	-	66,8	-	10	-
Fahrradstellplatz Pos.4 (90Stk) (Max)	86,9	-	66,6	-	10	-
1.Pause: gr. Pausenhof 20min / 200P. (Max)	95,5	-	64,4	-	20	-
1.Pause: kl. Pausenhof 20min / 25P. (Max)	90,6	-	63,3	-	20	-
1.Pause: Spiel- u. Sportbereich 20min / 70P. (Max)	93,0	-	69,4	-	20	-
2.Pause: gr. Pausenhof 10min / 132P.	94,5	-	63,4	-	10	-
2.Pause : kl. Pausenhof 10min / 16,5P.	89,6	-	62,3	-	10	-
2.Pause : Spiel- u. Sportbereich 10min / 46,2P.	92,0	-	68,4	-	20	-
Mittagspause: gr. Pausenhof 85min / 40P.	91,7	-	60,6	-	85	-
Mittagspause : kl. Pausenhof 85min / 5P.	86,7	-	59,4	-	85	-
Mittagspause : Spiel- u. Sportbereich 85min / 14P.	89,2	-	65,6	-	85	-
Dachterrasse Geb. A / 20P. (Max)	85,0	-	61,3	-	115	-
Dachterrasse Geb. C / 20P. (Max)	85,0	-	68,1	-	115	-
Eberhardstraße Türenschiagen (25x) (Max)	111,5	-	89,4	-	0,08	-
Mechthildstraße Türenschiagen (25x) (Max)	111,5	-	89,4	-	0,08	-
Anlassen Lkw	100,0	-	78,9	-	0,08	-
Türenschiagen Lkw	103,0	-	81,9	-	0,08	-
Betriebsbremse Lkw (inkl.Max)	108,0	-	86,9	-	0,08	-
Leerlauf Lkw	94,0	-	72,9	-	1	-
Rollcontainer über fahrzeugeigene Ladeboardwand	74,5	-	49,8	-	60	-
1-Klimasplitgerät Geb A	65,0	65,0	68,6	68,6	-	-
2-Klimasplitgerät Geb A	65,0	65,0	68,6	68,6	-	-
3-Klimasplitgerät Geb A	65,0	65,0	68,6	68,6	-	-

4-Klimasplitgerät Geb A	65,0	65,0	68,6	68,6	-	-
1-Dachventilator Geb A	60,5	60,5	62,3	62,3	-	-
1-Klimasplitgerät Geb B	65,0	65,0	68,6	68,6	-	
2-Klimasplitgerät Geb B	65,0	65,0	68,6	68,6	-	-
3-Klimasplitgerät Geb B	65,0	65,0	68,6	68,6	-	-
4-Klimasplitgerät Geb B	65,0	65,0	68,6	68,6	-	
1-Dachventilator Geb B	55,5	55,5	57,3	57,3	-	-
Zentrallüftungsgerät Geb B Dach	52,0	52,0	46,3	46,3	-	-
Laborabluftanlage inkl. Schalldämpfer Geb A Dach	45,0	45,0	38,4	38,4	-	
Zentrallüftungsgerät Geb C Dach	52,0	52,0	45,5	45,5	-	-

vertikalen Flächenschallquellen

Bezeichnung	Schallleistungspegel L_w / dB(A)		Schallleistungspegel L''_w / dB(A)		Einwirkzeit in Minuten		Schalldämmung R in dB
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	
1- Geb A Nord Fassadenlüftungsgerät (11x)	56,4	56,4	31,3	31,3	0.0	0.0	0
2- Geb A Nord Fassadenlüftungsgerät (3x)	50,8	50,8	28,7	28,7	0.0	0.0	0
Geb A Ost Fassadenlüftungsgerät (3x)	50,8	50,8	30,1	30,1	0.0	0.0	0
Geb A Süd Fassadenlüftungsgerät (12x)	56,8	56,8	30,9	30,9	0.0	0.0	0
Geb A West Fassadenlüftungsgerät (8x)	55,0	55,0	31,7	31,7	0.0	0.0	0

Straßen

Bezeichnung	Schallleistung L_w		Zählzeiten		zul. Geschw.		Straßenoberfläche
	Tag	Nacht	DTV	Str.gatt.	Pkw	Lkw	
	dB(A)	dB(A)	-	-	km/h	km/h	-
Sofienstraße	68,0	60,4	759	Gemeindestraße	30	30	RLS_REF

Parkplätze

Bezeichnung	Schallleistung		Zählzeiten				Zuschlag Art	
	Tag	Nacht	Bezugsg. B0	Anzahl B	Beweg/h/BezGr		Kpa	Parkplatzart
	dB(A)				Tag	Nacht	dB	
Lehrerstellplätze Pos.1	54,0	-	1 Stellplatz	2	0,1	-	0,0	LfU-Studie 2007 getrennt
Lehrerstellplätze Pos.2	58,0	-	1 Stellplatz	5	0,1	-	0,0	LfU-Studie 2007 getrennt
Lehrerstellplätze Pos.3	57,0	-	1 Stellplatz	4	0,1	-	0,0	LfU-Studie 2007 getrennt
Lehrerstellplätze Pos.4	57,0	-	1 Stellplatz	4	0,1	-	0,0	LfU-Studie 2007 getrennt

Teilbeurteilungspegel Tag für Immissionsort IO 1 bis IO 18

Bezeichnung	IO 1	IO 2	IO 3	IO 4	IO 5	IO 6	IO 7	IO 8	IO 9	IO 10	IO 11	IO 12	IO 13	IO 14	IO 15	IO 16	IO 17	IO 18
	dB(A)																	
Geb A AU-Luftturm	15,6	17,6	14,6	-15,8	-16,1	-18,7	-21,5	-21,3	-24,5	-24,2	-27,0	-22,3	-16,2	-10,2	-4,9	5,5	-1,3	9,4
Geb A FO-Luftturm	16,5	13,6	5,4	-18,2	-17,9	-20,1	-21,9	-24,1	-25,0	-26,3	-26,5	-20,8	-15,7	-9,2	-4,6	4,9	-0,2	10,1
Geb B Zentrallüftungsgerät Abluft B0.19	-0,4	-8,4	-10,3	-10,4	-11,7	-13,8	-14,4	-16,3	-16,2	-14,0	-9,9	-6,9	7,6	15,9	11,4	12,5	17,4	15,5
Geb B Zentrallüftungsgerät Zuluft B0.02	-14,6	-15,2	-16,2	-12,1	-10,5	-10,9	-11,2	-12,3	-7,2	5,4	16,1	19,0	4,3	-5,8	-10,4	-9,8	-10,7	-12,3
Geb B Zentrallüftungsgerät Zu/Ab B0.07	-3,3	-18,3	-17,9	-18,0	-16,7	-19,6	-19,9	-21,0	-17,8	7,2	11,6	15,9	18,5	15,8	3,9	-10,8	-13,6	-9,2
Geb B Zentrallüftungsgerät Zu/Ab B0.07	-3,5	-19,3	-19,1	-17,9	-16,6	-19,4	-19,7	-20,7	-16,5	7,7	12,4	16,8	17,9	14,7	2,6	-11,6	-14,8	-3,5
Geb C Zentrallüftungsgerät Halle Fortluft	-11,6	-6,8	-6,6	16,0	16,5	18,6	18,4	7,6	2,6	-6,5	-5,2	-7,1	-10,4	-11,5	-10,6	-10,5	-12,2	-9,5
Geb C Zentrallüftungsgerät Umkleiden Fortluft	-11,6	-13,0	-10,7	13,7	14,2	8,3	5,8	8,6	0,7	-7,8	-8,8	-11,7	-13,9	-14,6	-16,9	-15,1	-17,0	-16,6
An-und Abfahrt Lkw	19,7	13,9	3,9	-0,1	-1,1	-2,1	-2,3	-3,1	-1,7	19,9	23,0	26,8	31,8	35,2	35,4	20,2	18,9	23,9
Fahrradstellplatz Pos.1 (56Stk) (Max)	8,8	-5,0	-3,7	-4,2	-2,8	-4,3	-4,6	-5,3	1,6	24,6	30,1	35,1	33,7	30,1	22,9	6,1	6,7	12,1
Fahrradstellplatz Pos.2 (88Stk) (Max)	19,0	11,4	1,0	-2,7	-3,9	-5,1	-5,4	-5,8	-5,0	12,5	18,1	24,2	28,7	31,2	32,8	18,7	19,5	25,9
Fahrradstellplatz Pos.3 (64Stk) (Max)	42,6	31,9	29,9	1,7	0,7	-1,5	-1,9	-3,4	-4,6	-5,0	-3,6	-0,2	15,3	16,8	19,8	23,5	20,2	30,0
Fahrradstellplatz Pos.4 (90Stk) (Max)	-4,8	-2,2	-1,0	17,4	21,7	17,2	27,8	39,3	26,3	13,4	0,9	-3,6	-5,4	-5,5	-7,0	-5,1	-6,7	-6,9
1.Pause: gr. Pausenhof 20min / 200P. (Max)	31,6	24,4	13,8	11,4	10,1	7,9	7,4	6,2	7,2	22,2	26,6	31,9	39,1	41,7	39,9	37,3	41,4	41,0
1.Pause: kl. Pausenhof 20min / 25P. (Max)	7,4	10,4	14,6	45,8	39,0	36,7	34,2	28,7	16,0	5,1	5,9	5,4	4,0	3,7	3,2	5,2	4,4	5,2
1.Pause: Spiel- u. Sportbereich 20min / 70P. (Max)	7,6	7,4	10,9	36,5	36,8	34,1	28,6	34,3	36,9	20,8	11,1	9,0	6,9	5,0	3,2	4,9	3,5	3,1
2.Pause: gr. Pausenhof 10min / 132P.	27,6	20,4	9,8	7,4	6,1	3,9	3,4	2,2	3,2	18,2	22,5	27,9	35,1	37,7	35,9	33,3	37,4	37,0
2.Pause : kl. Pausenhof 10min / 16,5P.	3,3	6,3	10,5	41,8	35,0	32,7	30,2	24,7	12,0	1,0	1,8	1,3	-0,1	-0,3	-0,8	1,2	0,4	1,2
2.Pause : Spiel- u. Sportbereich 10min / 46,2P.	6,6	6,4	9,9	35,5	35,8	33,1	27,6	33,3	35,9	19,8	10,1	8,0	5,9	4,0	2,2	3,9	2,5	2,1
Mittagspause: gr. Pausenhof 85min / 40P.	34,1	26,9	16,3	13,9	12,6	10,4	9,9	8,7	9,7	24,7	29,0	34,4	41,6	44,2	42,4	39,8	43,8	43,5
Mittagspause : kl. Pausenhof 85min / 5P.	9,7	12,7	16,9	48,2	41,4	39,1	36,6	31,1	18,4	7,4	8,2	7,7	6,3	6,1	5,6	7,5	6,8	7,6
Mittagspause : Spiel- u. Sportbereich 85min / 14P.	10,1	9,9	13,4	39,0	39,2	36,6	31,1	36,8	39,4	23,3	13,6	11,5	9,4	7,4	5,7	7,4	6,0	5,6
Dachterrasse Geb. A / 20P. (Max)	34,5	29,2	29,5	11,2	10,6	9,5	7,6	6,8	3,9	3,5	4,9	14,0	20,3	24,1	23,1	30,2	30,9	32,3

Dachterrasse Geb. C / 20P. (Max)	5,6	2,7	5,3	30,4	31,2	29,9	28,6	32,2	39,3	29,7	18,3	17,2	8,0	6,0	2,4	3,7	2,1	3,9
Eberhardstraße Türenschnagen (25x) (Max)	33,6	41,6	42,7	17,7	10,1	6,8	5,0	3,9	3,0	-0,2	0,9	1,9	4,0	9,5	13,9	20,1	15,3	22,8
Mechthildstraße Türenschnagen (25x) (Max)	20,5	10,0	4,4	1,2	2,2	0,3	0,2	-0,4	1,6	26,4	31,4	36,7	40,0	40,5	33,4	18,4	16,6	23,7
Anlassen Lkw	10,3	-3,4	-5,9	-8,2	-9,4	-10,8	-11,2	-12,5	-12,3	-7,7	-4,8	0,2	18,5	21,5	18,4	14,2	20,0	18,7
Türenschnagen Lkw	13,3	-0,4	-2,9	-5,2	-6,4	-7,8	-8,2	-9,5	-9,3	-4,7	-1,8	3,2	21,5	24,5	21,4	17,2	23,0	21,7
Betriebsbremse Lkw (inkl.Max)	18,3	4,6	2,1	-0,2	-1,4	-2,8	-3,2	-4,5	-4,3	0,3	3,2	8,2	26,5	29,5	26,4	22,2	28,0	26,7
Leerlauf Lkw	15,3	1,6	-1,0	-3,2	-4,4	-5,8	-6,2	-7,5	-7,3	-2,7	0,2	5,1	23,5	26,5	23,3	19,2	25,0	23,6
Rollcontainer über fahrzeugeigene Ladeboardwand	6,5	-1,5	-2,3	-2,7	-4,4	-6,3	-6,8	-8,1	-7,9	-5,1	-2,7	0,0	17,7	22,5	16,2	20,1	25,4	23,2
1-Klimasplitgerät Geb A	12,3	11,3	6,5	10,2	11,4	12,5	-3,1	12,3	-1,8	-1,7	2,2	0,5	13,7	15,5	10,9	12,4	11,6	9,3
2-Klimasplitgerät Geb A	13,2	11,4	6,8	10,3	11,5	12,5	-3,0	14,8	-1,9	-2,2	2,1	0,2	12,9	14,5	10,0	11,1	11,4	9,0
3-Klimasplitgerät Geb A	13,2	11,5	11,3	10,4	11,6	14,4	-1,3	14,8	-1,9	-2,3	2,0	0,0	12,2	14,6	9,3	10,5	11,3	8,8
4-Klimasplitgerät Geb A	12,1	11,8	12,7	10,6	11,6	14,9	11,4	14,8	-1,9	-2,5	2,0	-0,2	11,6	13,9	8,8	10,4	11,1	8,6
1-Dachventilator Geb A	7,6	5,7	6,7	7,6	9,0	12,0	-3,1	11,3	-5,8	-6,5	-1,9	-4,3	8,4	10,8	5,3	6,4	5,5	3,1
1-Klimasplitgerät Geb B	2,1	-0,3	-1,2	7,3	7,2	15,3	15,5	14,6	11,0	8,3	16,6	7,3	7,0	7,7	10,3	12,3	12,5	9,7
2-Klimasplitgerät Geb B	2,2	-0,2	2,3	8,7	7,7	15,4	15,8	16,9	9,2	7,1	15,7	6,7	6,6	7,7	10,3	10,8	12,6	9,7
3-Klimasplitgerät Geb B	2,2	4,3	4,2	9,8	8,9	16,9	17,7	14,7	8,9	6,1	14,2	6,2	6,2	7,6	10,2	10,8	12,7	9,8
4-Klimasplitgerät Geb B	2,3	4,6	2,6	10,2	9,4	17,0	17,7	14,8	2,6	5,3	13,0	5,7	5,5	7,6	10,2	10,8	12,8	9,8
1-Dachventilator Geb B	-7,2	-4,8	-9,8	1,3	0,4	7,7	8,5	5,5	-6,8	-4,8	2,4	-4,2	-4,7	-2,0	0,7	1,3	3,3	0,3
Zentrallüftungsgerät Geb B Dach	-10,0	-8,4	-10,1	-2,1	-3,2	-0,3	0,5	1,2	-2,7	-9,1	-1,9	-8,2	-7,4	-4,5	-1,6	-1,0	1,0	-1,9
Laborabluftanlage inkl. Schalldämpfer Geb A Dach	0,7	-4,6	-11,2	-13,0	-12,0	-10,8	-25,1	-10,2	-22,9	-22,3	-19,0	-19,5	-6,3	-3,5	-6,2	-0,5	-0,5	-1,4
Zentrallüftungsgerät Geb C Dach	-19,7	-16,7	-8,2	-0,1	-1,2	3,5	3,1	-0,7	-2,1	4,7	3,5	2,7	0,9	-8,9	-13,4	-13,9	-12,3	-16,0
1- Geb A Nord Fassadenlüftungsgerät (11x)	24,7	23,7	13,8	-5,8	-7,0	-9,4	-10,3	-12,5	-14,4	-14,9	-13,1	-8,1	-2,0	3,5	8,3	17,7	18,2	22,6
2- Geb A Nord Fassadenlüftungsgerät (3x)	8,5	6,9	4,0	-10,1	-11,4	-13,8	-15,1	-17,2	-19,9	-20,4	-18,7	-11,8	-7,7	-4,7	-1,7	3,8	4,9	5,0
Geb A Ost Fassadenlüftungsgerät (3x)	-6,5	-11,0	-10,6	-10,7	-12,6	-15,3	-16,2	-18,0	-17,7	-16,0	-14,2	-10,4	8,6	11,4	6,5	14,6	15,3	14,9
Geb A Süd Fassadenlüftungsgerät (12x)	3,7	6,4	11,3	26,2	19,9	17,3	12,7	12,1	2,0	-10,3	-11,1	-9,5	-10,6	-11,5	-10,4	-9,3	-8,9	-7,2
Geb A West Fassadenlüftungsgerät (8x)	12,4	23,8	26,7	-2,0	-4,0	-3,0	-7,2	-9,9	-13,0	-16,3	-14,5	-13,4	-11,7	-12,2	-9,9	-6,1	-8,7	-4,8

Sofienstraße	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lehrerstellplätze Pos.1	2,4	-11,8	-12,7	-15,4	-14,3	-17,0	-17,1	-17,9	-15,9	11,1	15,7	19,9	23,9	21,1	12,9	-3,2	-2,5	5,9
Lehrerstellplätze Pos.2	-11,1	-13,1	-13,4	-9,7	-8,9	-7,7	-7,7	-8,4	-5,6	21,4	28,7	24,8	19,5	16,7	6,5	-7,8	-9,9	-8,6
Lehrerstellplätze Pos.3	-12,6	-13,0	-13,4	-10,6	-10,1	-9,3	-9,3	-9,0	-1,8	24,7	26,4	20,3	16,5	14,9	2,8	-9,7	-10,4	-11,3
Lehrerstellplätze Pos.4	-15,2	-13,8	-16,2	-10,4	-9,8	-10,3	-8,0	-2,3	4,8	29,5	22,0	17,4	14,9	13,0	0,9	-11,8	-11,8	-13,0

[illegible]

Dachterrasse Geb. C / 20P. (Max)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eberhardstraße Türenschnagen (25x) (Max)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mechthildstraße Türenschnagen (25x) (Max)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Anlassen Lkw	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Türenschnagen Lkw	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Betriebsbremse Lkw (inkl.Max)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Leerlauf Lkw	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rollcontainer über fahrzeugeigene Ladeboardwand	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1-Klimasplitgerät Geb A	12,3	11,3	6,5	10,2	11,4	12,5	-3,1	12,3	-1,8	-1,7	2,2	0,5	13,7	15,5	10,9	12,4	11,6	9,3
2-Klimasplitgerät Geb A	13,2	11,4	6,8	10,3	11,5	12,5	-3,0	14,8	-1,9	-2,2	2,1	0,2	12,9	14,5	10,0	11,1	11,4	9,0
3-Klimasplitgerät Geb A	13,2	11,5	11,3	10,4	11,6	14,4	-1,3	14,8	-1,9	-2,3	2,0	0,0	12,2	14,6	9,3	10,5	11,3	8,8
4-Klimasplitgerät Geb A	12,1	11,8	12,7	10,6	11,6	14,9	11,4	14,8	-1,9	-2,5	2,0	-0,2	11,6	13,9	8,8	10,4	11,1	8,6
1-Dachventilator Geb A	7,6	5,7	6,7	7,6	9,0	12,0	-3,1	11,3	-5,8	-6,5	-1,9	-4,3	8,4	10,8	5,3	6,4	5,5	3,1
1-Klimasplitgerät Geb B	2,1	-0,3	-1,2	7,3	7,2	15,3	15,5	14,6	11,0	8,3	16,6	7,3	7,0	7,7	10,3	12,3	12,5	9,7
2-Klimasplitgerät Geb B	2,2	-0,2	2,3	8,7	7,7	15,4	15,8	16,9	9,2	7,1	15,7	6,7	6,6	7,7	10,3	10,8	12,6	9,7
3-Klimasplitgerät Geb B	2,2	4,3	4,2	9,8	8,9	16,9	17,7	14,7	8,9	6,1	14,2	6,2	6,2	7,6	10,2	10,8	12,7	9,8
4-Klimasplitgerät Geb B	2,3	4,6	2,6	10,2	9,4	17,0	17,7	14,8	2,6	5,3	13,0	5,7	5,5	7,6	10,2	10,8	12,8	9,8
1-Dachventilator Geb B	-7,2	-4,8	-9,8	1,3	0,4	7,7	8,5	5,5	-6,8	-4,8	2,4	-4,2	-4,7	-2,0	0,7	1,3	3,3	0,3
Zentrallüftungsgerät Geb B Dach	-10,0	-8,4	-10,1	-2,1	-3,2	-0,3	0,5	1,2	-2,7	-9,1	-1,9	-8,2	-7,4	-4,5	-1,6	-1,0	1,0	-1,9
Laborabluftanlage inkl. Schalldämpfer Geb A Dach	0,7	-4,6	-11,2	-13,0	-12,0	-10,8	-25,1	-10,2	-22,9	-22,3	-19,0	-19,5	-6,3	-3,5	-6,2	-0,5	-0,5	-1,4
Zentrallüftungsgerät Geb C Dach	-19,7	-16,7	-8,2	-0,1	-1,2	3,5	3,1	-0,7	-2,1	4,7	3,5	2,7	0,9	-8,9	-13,4	-13,9	-12,3	-16,0
1- Geb A Nord Fassadenlüftungsgerät (11x)	24,7	23,7	13,8	-5,8	-7,0	-9,4	-10,3	-12,5	-14,4	-14,9	-13,1	-8,1	-2,0	3,5	8,3	17,7	18,2	22,6
2- Geb A Nord Fassadenlüftungsgerät (3x)	8,5	6,9	4,0	-10,1	-11,4	-13,8	-15,1	-17,2	-19,9	-20,4	-18,7	-11,8	-7,7	-4,7	-1,7	3,8	4,9	5,0
Geb A Ost Fassadenlüftungsgerät (3x)	-6,5	-11,0	-10,6	-10,7	-12,6	-15,3	-16,2	-18,0	-17,7	-16,0	-14,2	-10,4	8,6	11,4	6,5	14,6	15,3	14,9
Geb A Süd Fassadenlüftungsgerät (12x)	3,7	6,4	11,3	26,2	19,9	17,3	12,7	12,1	2,0	-10,3	-11,1	-9,5	-10,6	-11,5	-10,4	-9,3	-8,9	-7,2
Geb A West Fassadenlüftungsgerät (8x)	12,4	23,8	26,7	-2,0	-4,0	-3,0	-7,2	-9,9	-13,0	-16,3	-14,5	-13,4	-11,7	-12,2	-9,9	-6,1	-8,7	-4,8

[illegible]