

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplanverfahren Nr. 34 "Faulenbruchstraße" der Gemeinde Roetgen

Bericht F 8720-1.2 vom 25.11.2019

Auftraggeber: Gemeinde Roetgen

Gemeindeverwaltung

Postfach 1152 52157 Roetgen

über:

BAUSTRUCTURA Hammerberg 15 52222 Stolberg

Bericht-Nr.: F 8720-1.2

Datum: 25.11.2019

Ansprechpartner/in: Frau Königs

Dieser Bericht besteht aus insgesamt 52 Seiten, davon 33 Seiten Text, 16 Seiten Anlagen und 3 Seiten Datenanhang.



Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-20140-01-00 festgelegten Umfang der Module Geräusche und Erschütterungen. Messstelle nach § 29b BImSchG

VMPA anerkannte Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

Leitung:

Dipl.-Phys. Axel Hübel

Dipl.-Ing. Heiko Kremer-Bertram Staatlich anerkannter Sachverständiger für Schall- und Wärmeschutz

Dipl.-Ing. Mark Bless

Anschriften:

Peutz Consult GmbH

Kolberger Straße 19 40599 Düsseldorf Tel. +49 211 999 582 60 Fax +49 211 999 582 70 dus@peutz.de

Borussiastraße 112 44149 Dortmund Tel. +49 231 725 499 10 Fax +49 231 725 499 19 dortmund@peutz.de

Carmerstraße 5 10623 Berlin Tel. +49 30 92 100 87 00 Fax +49 30 92 100 87 29 berlin@peutz.de

Gostenhofer Hauptstraße 21 90443 Nürnberg Tel. +49 911 477 576 60 Fax +49 911 477 576 70 nuernberg@peutz.de

Geschäftsführer:

Dr. ir. Martijn Vercammen Dipl.-Ing. Ferry Koopmans AG Düsseldorf HRB Nr. 22586

Ust-IdNr.: DE 119424700 Steuer-Nr.: 106/5721/1489

Bankverbindungen:

Stadt-Sparkasse Düsseldorf Konto-Nr.: 220 241 94 BLZ 300 501 10 DE79300501100022024194 BIC: DUSSDEDDXXX

Niederlassungen:

Mook / Nimwegen, NL Zoetermeer / Den Haag, NL Groningen, NL Paris, F Lyon, F Leuven, B

www.peutz.de



Inhaltsverzeichnis

1	Situ	uation und Aufgabenstellung	3
2	Bea	arbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien	4
3	Bei	urteilungsgrundlagen	7
	3.1 3.2	Schalltechnische Orientierungswerte gemäß DIN 18005 (Verkehrslärm) Beurteilungsgrundlagen für Gewerbelärm	
4		tersuchung der Verkehrslärmimmissionen innerhalb des Plangebietes gemäß 005	
	4.1	Allgemeines	10
	4.2	Berechnung der Straßenverkehrslärmemissionen	11
	4.3	Vorgehensweise bei den Immissionsberechnungen	12
	4.4	Ergebnis der Verkehrslärmberechnung	13
5	Un	tersuchung der Gewerbelärmimmissionen gemäß TA Lärm	14
	5.1	Allgemeine Vorgehensweise	14
	5.2	Nutzungsansätze der Gewerbebetriebe	14
	5.3	Schallemissionsgrößen Gewerbelärm	16
		5.3.1 Pkw-Parkplatz	16
		5.3.2 Fahrtbewegungen Pkw, Kleintransporter und Lkw	17
		5.3.3 Abstellvorgang Lkw und Kleintransporter	17
		5.3.4 Verladevorgänge	18
		5.3.5 Außenterrasse Bäckerei	19
		5.3.6 Haustechnik	20
	5.4	Ergebnis der Gewerbelärmimmissionsberechnungen	21
	5.5	Kurzzeitig zulässige Geräuschspitze	21
	5.6	Tieffrequente Geräusche, Ton-, Informations- und Impulshaltigkeit	22
	5.7	Statistische Sicherheit der Aussagequalität	23
6	Au	swirkungen des Bebauungsplanes auf die Schallsituation im Umfeld	25
7	Scl	nallschutzmaßnahmen	26
	7.1	Allgemeines	26
	7.2	Aktive Lärmschutzmaßnahmen zum Schutz vor Verkehrslärm	26
	7.3	Passive Schallschutzmaßnahmen zum Schutz vor Verkehrslärm	26
8	Zus	sammenfassung	31



1 Situation und Aufgabenstellung

An der Faulenbruchstraße ist im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens Nr. 34 "Faulenbruchstraße" der Gemeinde Roetgen die Ausweisung von Wohnbebauung westlich und östlich der Faulenbruchstraße geplant.

Einen Übersichtslageplan der örtlichen Gegebenheiten mit Kennzeichnung der Lage des Plangebietes zeigt die Anlage 1.

Innerhalb der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung zu o.g. Bebauungsplanverfahren sind die auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrslärmimmissionen (Straßenverkehrslärmimmissionen) sowie die auf das Plangebiet einwirkenden Gewerbelärmimmissionen der südlich angrenzenden gewerbliche Nutzungen zu ermitteln und zu bewerten.

Bei den, an das Plangebiet angrenzenden, innerhalb der vorliegenden Untersuchung berücksichtigten, Verkehrswegen und -flächen handelt es sich um folgende:

- · Faulenbruchstraße, östlich zum Plangebiet und
- Bundesstraße B 258 südlich zum Plangebiet sowie
- die Planstraße selbst.

Die Beurteilung der rechnerisch ermittelten Verkehrslärmimmissionen erfolgt im Hinblick auf die Einhaltung der schalltechnischen Orientierungswerte des Beiblattes 1 zu der DIN 18005. Bei Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte erfolgen Empfehlungen hinsichtlich passiven Schallschutzmaßnahmen.

Bei den zu berücksichtigenden außerhalb des Plangebietes gelegenen Gewerbenutzungen handelt es sich um die bereits bestehende gewerbliche Nutzung des Einkaufszentrums "Vennhof" an der Kreuzung Faulenbruchstraße / B258.

Die auf das Bebauungsplangebiet einwirkenden Gewerbelärmimmissionen der oben aufgeführten gewerblichen Nutzungen sind gemäß den Vorgaben der TA Lärm in Verbindung mit der DIN ISO 9613-2 zu ermitteln.

Der vorliegende Bericht ersetzt den Bericht F 8720-1.1 vom 17.06.2019 [18].



2 Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien

Tite	I / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[1]	BlmSchG	Gesetz zum Schutz vor schäd-	G	Aktuelle Fassung
	Bundes-Immissionsschutzgesetz	lichen Umwelteinwirkungen		
		durch Luftverunreinigungen,		
		Geräusche, Erschütterungen		
		und ähnliche Vorgänge		
[2]	TA Lärm	Gemeinsames Ministerialblatt	VV	26.08.1998,
	Sechste AVwV zum Bundes-Im-	Nr. 26, herausgegeben vom		zuletzt geändert
	missionsschutzgesetz, technische	Bundesministerium des Inne-		am 01.06.2017
	Anleitung zum Schutz gegen Lärm	ren vom 28.09.1998		
[3]	TA Lärm	Schreiben des Bundesministe-	VV	07.07.2017
		riums für Umwelt, Naturschutz,		
		Bau und Reaktorsicherheit –		
		Korrektur redaktioneller Fehler		
		beim Vollzug der Technischen		
		Anleitung zum Schutz gegen		
		Lärm – TA Lärm		
[4]	DIN 4109	Schallschutz im Hochbau, An-	N	Januar 2018
• •		forderungen und Nachweise		
[5]	BauO NRW Landesbauordnung	In der Fassung der Bekannt-	V	04.08.18
	Bauordnung für das Land Nord-	machung vom 04.08.2018		
	rhein-Westfalen	(GV.NRW. 2018 S. 421)		
[6]	DIN ISO 9613, Teil 2	Dämpfung des Schalls bei der	N	Ausgabe
	·	Ausbreitung im Freien, Allge-		Oktober1999
		meines Berechnungsverfah-		(Entwurf Sept.
		ren; Verweis in der TA Lärm		1997)
		auf den Entwurf September		,
		1997		
[7]	DIN 18 005, Teil 1	Schallschutz im Städtebau –	N	Juli 2002
	,	Grundlagen und Hinweise für		
		die Planung		
[8]	DIN 18 005, Teil 1, Beiblatt 1	Schallschutz im Städtebau –	N	Mai 1987
		Berechnungsverfahren; Schall-		
		technische Orientierungswerte		
		für die städtebauliche Planung		
[9]	Parkplatzlärmstudie	Schriftenreihe des Bayerischen	Lit.	2007
-	Empfehlungen zur Berechnung	Landesamtes für Umwelt-		
	von Schallemissionen aus Park-	schutz, 6. überarbeitete Aufla-		
	plätzen, Autohöfen und Omnibus-	ge		
	bahnhöfen sowie von Parkhäusern	5 -		
	und Tiefgaragen			
	unu nergaragen			_



Titel	/ Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
	Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung C _{met} gemäß DIN 9613-2	LANUV NRW Hinweise zur C _{met} Bildung	Lit.	26.09.2012
[11]	RLS-90 Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen	Eingeführt mit allgemeinem Rundschreiben Straßenbau Nr. 8/1990 vom 10.4.1990	RIL	1990
[12]	Parkplatzlärmstudie Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Park- plätzen, Autohöfen und Omnibus- bahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen	Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umwelt- schutz, 6. überarbeitete Aufla- ge	Lit.	2007
[13]	Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw-Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen	Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Schrif- tenreihe Umwelt und Geologie Lärmschutz in Hessen, Heft 192	Lit.	1995
[14]	Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten	Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Schrif- tenreihe Umwelt und Geologie Lärmschutz in Hessen, Heft 3	Lit.	2005
[15]	VDI 3770	Emissionskennwerte von Schallquellen – Sport- und Freizeitanlagen	RIL	September 2012
[16]	ZTV-Lsw 06 Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Straßenentwurf	RIL	2006
[17]	Planunterlagen	Zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber	Р	Stand: Juni 2019
[18]	Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplanverfahren Nr. 34 "Faulenbruchstraße" der Ge- meinde Roetgen	Bericht F 8720-1.1 Peutz Consult GmbH	Lit.	17.06.2019



Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[19] Betriebsbeschreibung Bäckerei	Zur Verfügung gestellt durch	Р	27.03.2014
Moss GmbH&Co KG	die Gemeinde Roetgen		

Kategorien:

G Gesetz N Norm V Verordnung RIL Richtlinie

VVVerwaltungsvorschriftLitBuch, Aufsatz, BerichtigungRdErl.RunderlassPPlanunterlagen / Betriebsangaben



3 Beurteilungsgrundlagen

3.1 Schalltechnische Orientierungswerte gemäß DIN 18005 (Verkehrslärm)

Grundlage für die Beurteilung von Schallimmissionen im Städtebau ist die DIN 18005.

Die anzustrebenden schalltechnischen Orientierungswerte für Verkehrslärm sind in der DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau", Beiblatt 1 aufgeführt. Dabei ist die Einhaltung folgender schalltechnischer Orientierungswerte, bezogen auf Verkehrslärm, anzustreben:

Tabelle 3.1: Schalltechnische Orientierungswerte nach DIN 18005, Beiblatt 1

Gebietsausweisung	Immissionsrichtwert [dB(A)]				
	Tag	Nacht			
Reine Wohngebiete (WR)	50	40			
Allgemeine Wohngebiete (WA)	55	45			
Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	60	50			
Kerngebiete (MK) und Gewerbegebiete (GE)	65	55			

In Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1 heißt es zu der Problematik der Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte:

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

Urbane Gebiete (MU) sind bislang nicht in die DIN 18005 aufgenommen worden, daher findet auch für urbane Gebiete (MU) eine Berücksichtigung der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 für Mischgebiete (MI) statt.

3.2 Beurteilungsgrundlagen für Gewerbelärm

Gemäß den Anforderungen der TA Lärm sind die Immissionsrichtwerte aus den Geräuschen gewerblicher Anlagen einzuhalten. Gewerbelärmimmissionen sind zu messen bzw. zu berechnen in einem Abstand von 0,5 m vor dem geöffneten Fenster der nächstgelegenen Wohn- und Aufenthaltsräume.



Gemäß TA Lärm sind die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Immissionsrichtwerte einzuhalten.

Tabelle 3.2: Immissionsrichtwerte der TA Lärm

Gebietsausweisung	Immissionsrichtwert [dB(A)]				
	Tag	Nacht			
Reine Wohngebiete (WR)	50	35			
Allgemeine Wohngebiete (WA)	55	40			
Mischgebiete (MI), Kerngebiete (MK)	60	45			
Urbane Gebiete (MU)	63	45			
Gewerbegebiete (GE)	65	50			

Bei Überschreitung der Immissionsrichtwerte sind durch die jeweiligen Gewerbebetriebe Maßnahmen erforderlich, die eine Einhaltung ermöglichen. Die o.g. Immissionsrichtwerte sind zusätzlich aus der Summe aller Gewerbenutzungen im Umfeld einzuhalten. Im Falle einer neuen Wohnbebauung im Bereich gewerblicher Nutzungen hat sich diese vor ggf. vorliegenden Gewerbelärmimmissionen selbst zu schützen. Dieser "Selbstschutz" kann z.B. bedeuten, dass keine Immissionsorte, d.h. zu öffnende Fenster zu Aufenthaltsräumen geschaffen werden, an denen die Immissionsrichtwerte nicht eingehalten werden. Der alleinige Einbau schalldämmender Fenster führt nicht zu einer Einhaltung der Anforderungen, da die Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm außen an den Fassaden 0,5 m vor der Mitte der geöffneten Fenster zu Aufenthaltsräumen einzuhalten sind.

Geräuschspitzen

Einzelne Impulsspitzen dürfen den Immissionsrichtwert zum Zeitraum des Tages um nicht mehr als 30 dB(A) und zum Zeitraum der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Ruhezeiten

Bei, reinen Wohngebieten (WR), allgemeinen Wohngebieten (WA) und Kurgebieten ist den in die Ruhezeiten werktags von 06:00 bis 07:00 Uhr und 20:00 bis 22:00 Uhr sowie sonnund feiertags von 06:00 bis 09:00 Uhr, 13:00 bis 15:00 Uhr und 20:00 bis 22:00 Uhr fallenden anteiligen Schallimmissionen ein Zuschlag von 6 dB(A) zuzurechnen.

Bei Industriegebieten (GI), Gewerbegebieten (GE), urbanen Gebeiten (MU) und Mischgebieten (MI) sind bei einer Beurteilung des Tageszeitraumes gemäß TA-Lärm 1998 keine Zuschläge für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit zu berücksichtigen.



Seltene Ereignisse

Bei seltenen Ereignissen betragen die Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden tags 70 dB(A) und nachts 55 dB(A).

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen diese Werte

- in Gewerbegebieten am Tag um nicht mehr als 25 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 15 dB(A),
- in Kern- und Wohngebieten am Tag um nicht mehr als 20 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.

Verkehrsgeräusche

Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück sind soweit wie möglich zu vermindern, soweit

- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
- · keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und
- die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Der Beurteilungspegel für den Straßenverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen ist zu berechnen nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – Ausgabe 1990 – (RLS-90) .



4 Untersuchung der Verkehrslärmimmissionen innerhalb des Plangebietes gemäß DIN 18005

4.1 Allgemeines

Die Ermittlung der Verkehrslärmimmissionen innerhalb des Plangebietes erfolgt rechnerisch unter Zugrundelegung der Verkehrsbelastung der umliegenden Straßenverkehrswege mit einem digitalen Simulationsmodell.

Ausgehend von der Fahrzeugdichte der Geschwindigkeit und weiteren Parametern wird als Ausgangspunkt für die weiteren Berechnungen die sogenannte

Emission

berechnet.

Der Emissionspegel ist eine Eingangsgröße für die weiteren Berechnungen. Der Emissionspegel eines Verkehrsweges bezieht sich auf einen Abstand von 25 m vom jeweiligen Fahrstreifen.

Ausgehend von den so berechneten Emissionspegeln wird dann die

Immission

in Form des sogenannten Beurteilungspegels an Immissionsorten berechnet.

Für die Verkehrslärmberechnung innerhalb des Plangebietes sind die Beurteilungspegel aus Verkehrslärm mit den schalltechnischen Orientierungswerten der DIN 18005 zu vergleichen.

Bei Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte sind Lärmschutzmaßnahmen vorzusehen.

In Anlage 3 ist das digitale Simulationsmodell zum Verkehrslärm mit den berücksichtigten Verkehrswegen,dem Bebauungsplangebiet und der Immissionsorte dargestellt.



4.2 Berechnung der Straßenverkehrslärmemissionen

Für die Faulenbruchstraße und die Bundesstraße B258 werden die Verkehrsbelastungszahlen aus der schalltechnischen Untersuchung zum südlich angrenzenden Bebauungsplan zugrunde gelegt [18].

Innerhalb des Plangebietes sind insgesamt 58 Pkw-Stellplätze geplant. Da für das Plangebiet keine Verkehrsprognose vorliegt wird die zu erwartende Frequentierung der Planstraße auf Grundlage der Vorgaben der Bayerischen Parkplatzlärmstudie ermittelt.

Gemäß der Bayerischen Parkplatzlärmstudie werden zum Tageszeitraum (06:00 bis 22:00 Uhr, 16 Stunden) gemäß Tabelle 33 N=0,40 Bewegungen pro Stellplatz und Stunde für oberirdische Parkplätze von Wohnanlagen angesetzt. Zum Nachtzeitraum (22:00 bis 06:00Uhr) werden gemäß Tabelle 33 der Parkplatzlärmstudie N=0,15 Bewegungen pro Stellplatz in der lautesten Nachtstunde für oberirdische Parkplätze von Wohnanlagen angesetzt. Daraus berechnet sich eine Frequentierung der Planstraße von 23 Pkw-Bewegungen pro Stunde tags und von 9 Pkw-Bewegungen pro Stunde nachts.

Die Berechnung der Emissionspegel ausgehend von der Fahrzeugdichte sowie der Geschwindigkeit und weiteren Parametern ist in Anlage 2 detailliert dokumentiert. Die zugrunde gelegten Verkehrsmengen und Emissionspegel sind zur Übersicht in der nachfolgenden Tabelle 4.1 aufgeführt.

Tabelle 4.1: Emissionspegel Straße (beide Fahrtrichtungen)

Straße	Abschnitt	DTV	V _{zul} .	Lkw-Anteil [%]		Emissionspegel [dB(A)]		
		[Kfz/24h]	[km/h]	Tag	Nacht	Tag	Nacht	
B 258 (beide Fahrtrichtungen)	West	17.100	50	5,1	5,1	64,1	56,7	
B 258 (beide Fahrtrichtungen)	Ost	17.500	50	5,0	5,0	64,1	56,8	
Faulenbruchstraße (beide Fahrtrichtungen)	-	1.400	50	3,5	3,5	52,4	45,1	
Planstraße (beide Fahrtrichtungen)	-	440	30	0	0	42,2	38,1	

Der Emissionspegel eines Verkehrsweges bezieht sich auf einen Abstand von 25 m von der jeweiligen Fahrspur und dient als Ausgangsgröße für die Berechnungen.

Als Straßenkategorie wird gemäß RLS-90 die Kategorie "Asphaltbeton, Splittmatrixasphalt, nicht geriffelter Gussasphalt" mit einem Zuschlag von D_{StrO} = 0 dB auf allen Straßenabschnitten berücksichtigt.



Die Neigung der Fahrbahn ist ab einer Steigung bzw. einem Gefälle von mehr als 5% durch den Zuschlag D_{Stg} gemäß Formel 9 der RLS 90 zu berücksichtigen. Im vorliegenden Fall liegt dem digitalen Simulationsmodell ein digitales Geländemodell zugrunde, so dass der Zuschlag D_{Stg} für die Neigung der Fahrbahn automatisch in den Immissionsberechnungen berücksichtigt wird.

4.3 Vorgehensweise bei den Immissionsberechnungen

Für eine Aussage der zu erwartenden Schallimmissionen hervorgerufen durch den Straßenverkehr im Bereich des Plangebietes werden die in der Anlage 2 aufgeführten Emissionspegel für den Straßenverkehr zugrunde gelegt.

Für die in Anlage 3 dargestellten Baugrenzen werden die Schallimmissionen für die dargestellten 13 Immissionsorte getrennt für den Tages- und Nachtzeitraum berechnet.

Bei den Immissionsberechnungen werden Berechnungen unter Berücksichtigung einer freien Schallausbreitung im Plangebiet, also ohne die schallabschirmende bzw. reflektierende Wirkung der geplanten Baukörper, durchgeführt.

Die Berechnungen erfolgen sowohl als Einzelpunktberechnung geschossweise entlang der Fassaden sowie als flächenhafte Isophonenberechnungen für eine Berechnungshöhe von H = 2,5 m über Gelände (Erdgeschoss/Freiflächen) und H= 7,5 m über Gelände (2. Obergeschoss).

Auf Grundlage der bereits vorliegenden Verkehrsbelastungszahlen werden zunächst die Emissionspegel der angrenzenden Straßen gemäß der RLS 90 ermittelt.

Ausgehend von den ermittelten Emissionspegeln werden die Immissionen, d.h. die Geräuschbelastungen innerhalb des Plangebietes mit dem Programm SoundPLAN V 7.4 auf Basis eines digitalen Simulationsmodells errechnet. Die Berechnung der Immissionspegel erfolgt gemäß der RLS 90.

Das Ergebnis ist der sogenannte Beurteilungspegel, d.h. der mit Zu- und Abschlägen versehene physikalische Zahlenwert des energieäquivalenten A-bewerteten Dauerschallpegels.



4.4 Ergebnis der Verkehrslärmberechnung

Die Ergebnisse der Einzelpunktberechnung sind in Anlage 4 dargestellt. Die Ergebnisse der flächenhaften Isophonenberechnung (Rechenhöhe H = 2,5 m über Gelände) sind für den Tageszeitraum und für den Nachtzeitraum in Anlage 5.1 wiedergegeben. In Anlage 5.2 sind die Ergebnisse der Isophoneberechnungen für eine Rechenhöhe H= 7,5 m über Gelände dargestellt.

Wie die in der Anlage 4 dargestellten Berechnungsergebnisse zum Verkehrslärm bei freier Schallausbreitung im Plangebiet zeigen, wird der zum Tageszeitraum in einem allgemeinen Wohngebiet (WA) zulässige schalltechnische Orientierungswert von 55 dB(A) bei Beurteilungspegeln von bis zu 60 dB(A) um 5 dB(A) überschritten.

Der zum Nachtzeitraum zulässige schalltechnische Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete von 45 dB(A) wird bei Beurteilungspegeln von bis zu rund 53 dB(A) um 8 dB(A) überschritten.



5 Untersuchung der Gewerbelärmimmissionen gemäß TA Lärm

5.1 Allgemeine Vorgehensweise

Die Ermittlung der Schallimmissionen erfolgt rechnerisch getrennt für den Tages- und Nachtzeitraum auf Grundlage vorhandener Messdaten / Literaturdaten sowie unter Berücksichtigung der Planunterlagen mit dem Rechenprogramm SoundPLAN Version 7.4.

Die immissionsrelevanten Geräuschquellen werden in diesen Simulationsmodellen in Form von Ersatzlinien-, Ersatzpunkt- und Ersatzflächenschallquellen, deren Lage in der Anlage 6 dargestellt ist, berücksichtigt.

Ausgehend von den Emissionsgrößen erfolgt auf Grundlage der Rechenvorschriften der DIN ISO 9613-2 auf Grundlage von Einzelpunktberechnungen entlang der Baugrenzen des Plangebietes die Bestimmung der hier vorliegenden Gewerbelärmimmissionen.

Die Bestimmung der meteorologischen Dämpfung C_{met} nach DIN ISO 9613-2 erfolgt gemäß den Empfehlungen des LANUV NRW auf Grundlage der in der nachfolgenden Tabelle 5.1 aufgeführten Meteorologiefaktoren C_0 für die Station Aachen.

Tabelle 5.1: Meteorologiefaktoren c₀ [dB] für die Station Aachen

Station	Mitw	Mitwindrichtung für die Ausbreitung von der Quelle zum Immissionsort C₀ [dB]										
	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°	210°	240°	270°	300°	330°
Aachen	2,8	3,4	3,5	3,0	2,3	1,8	1,5	1,3	1,3	1,3	1,5	2,1

Die hier dargestellten Berechnungsergebnisse basieren auf einer Schallausbreitungsrechnung auf Grundlage des Mittelungspegels L_{AFTeq} für Schallquellen im Freien unter Berücksichtigung eventueller Impulszuschläge. Die Impulszuschläge sind in den Emissionsansätzen bereits enthalten.

Die innerhalb der vorliegenden Untersuchung zugrunde gelegten Nutzungsansätze "Gewerbelärm" und deren Frequentierungen sind zusammenfassend im Datenanhang aufgeführt.

5.2 Nutzungsansätze der Gewerbebetriebe

Nachfolgend werden die im Rahmen der Immissionsberechnungen berücksichtigten Nutzungsansätze für die zu betrachtenden gewerblichen Nutzungen kurz erläutert.

• Nutzungsansätze für die Stellplätze bzw. Pkw-Bewegungen:



Es sind neben Einzelhandelsnutzungen auch Büronutzungen im sog. "Vennhof" vorhanden. Es liegt derzeit kein detailliertes Nutzungskonzept vor.

Die Parkplatzlärmstudie liefert in der Tabelle 33 Anhaltswerte der Bewegungshäufigkeit bei verschiedenen Parkplatzarten für die schalltechnische Prognose. Gemäß Angaben der Bayerischen Parkplatzlärmstudie werden für kleine Verbrauchermärkte (Einzelhandelsnutzungen < 5.000 m² Verkaufsfläche) tags N = 0,10 Bewegungen / m² Nettoverkaufsfläche / Stunde angesetzt (ohne die Kunden, die zu Fuß/per Fahrrad kommen).

Zu einer möglichen Pkw-Frequentierung zum Nachtzeitraum (22:00 – 06:00 Uhr) gibt die Bayerische Parkplatzlärmstudie keine Angaben, die Öffnungszeiten der Nutzungen im Vennhof liegen jedoch auch nur innerhalb des Tageszeitraumes.

In der nachfolgenden Tabelle 5.2 sind die Frequentierungen der Stellplätze zusammengefasst aufgeführt.

Tabelle 5.2: Frequentierung Stellplätze tags und nachts (gerundete Werte)

Gebiet im Bebauungsplan	Nettoverkaufs- fläche [m²]	Anzahl Stellplätze [-]	Bewegungs- häufigkeit N gemäß Parkplatzlärmstudie		häufigkeit N 6 – 22 Uhr gemäß		gungen Nachts* lauteste Stunde zw. 22 – 6 Uhr
			tags	nachts			
Bestand, Einzelhandel	685	-	0,1 Bew./m²/h	_**	69	1.104	_**

^{*)} lauteste Nachtstunde im Sinne der TA Lärm vgl. Kapitel 3.2

• Weitere Nutzungsansätze:

Die weiteren zugrunde gelegten Nutzungsansätze sind in der nachfolgenden Tabelle 5.3 detailliert aufgeführt.

Zum Nachtzeitraum (22:00 – 06:00 Uhr) erfolgt ausschließlich die Warenanlieferung für die Bäckerei. Entgegen der bisherigen Annahmen erfolgte diese jedoch gemäß Betriebsbeschreibung zum Bauantrag [19] über die Bundesstraße und nicht über die Faulenbruchstraße. Die Verladetätigkeiten erfolgen somit vor der Fassade in Richtung Bundesstraße und nicht an der rückwärtigen Fassade des Gebäudes.

^{**)} keine Nachtnutzung



Tabelle 5.3: Nutzungsansätze tags und nachts – Gewerbe Bestand

Nutzung	Geräuschart	Frequentie	erung zum	
		Tageszeitraum (6 – 22 Uhr)	Nachtzeitraum (lauteste Stunde zwischen 22 und 6 Uhr)	
A 1: - f	Fahrtbewegungen Lkw	2 Lkw		
Anlieferung über	Rangiervorgänge Lkw	2 Lkw		
Faulenbruch-	Abstellvorgänge Lkw	2 Lkw	Kein Betrieb nachts	
straße	Palettenhubwagen über fahrzeugeigene Ladeboardwand 10 Verladevorgänge je Lkw [L _{WAT,1h} = 88,0 dB(A)]	2 Lkw	Паспіз	
	Fahrtbewegungen Kleintransporter	3 Kleintransporter	1 Kleintransporter	
	Abstellvorgänge Kleintransporter	3 Kleintransporter	1 Kleintransporter	
Anlieferung über Bundesstraße	Rollcontainer über fahrzeugeigene Ladebordwand 6 Verladevorgänge je Kleintransporter [L _{WAT,1h} = 78,0 dB(A)]	3 Kleintransporter	-	
	Rollcontainer über fahrzeugeigene Ladebordwand 3 Verladevorgänge je Kleintransporter [L _{WAT,1h} = 78,0 dB(A)]	-	1 Kleintransporter	
Außenterrasse Bäckerei	30 Personen mit L _{WA} = 70 dB(A) für lauteres Sprechen (Sprechen gehoben)	06:00 – 18:30 Uhr	Kein Betrieb nachts	
l Haustechnik			Schallleistungspegel el 5.3.5	

5.3 Schallemissionsgrößen Gewerbelärm

5.3.1 Pkw-Parkplatz

Die Schallemissionen von Parkplätzen werden gemäß Parkplatzlärmstudie gemäß folgender Formel für das sog. zusammengefasste Verfahren ermittelt:

$$L_{\mathit{WAr}} = L_{\mathit{W0}} + K_{\mathit{PA}} + K_{\mathit{I}} + K_{\mathit{D}} + K_{\mathit{StrO}} + 10 \, \log(B \cdot N) - 10 \, \log(\frac{T_{\mathit{r}}}{T})$$

Darin sind:

 L_{WAr} = Schallleistungsbeurteilungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz [dB(A)];

L_{W0} = 63 dB(A), Ausgangsschallleistungspegel für 1 Bewegung / h auf einem P+R-

Parkplatz [dB(A)];

K_{PA} = Zuschlag für die Parkplatzart [dB],

hier: $K_{PA} = 3$ dB für Parkplätze an einem Einkaufsmarkt mit Standard-

Einkaufswagen auf Asphalt;

K_I = Zuschlag für die Impulshaltigkeit [dB],



hier: $K_1 = 4$ dB für Parkplätze an einem Einkaufsmarkt mit Standard-

Einkaufswagen auf Asphalt;

K_D = Zuschlag für den Durchfahrts- und Parksuchverkehr [dB]

 $K_D = 2.5 \log (f \cdot B - 9) \text{ für } f \cdot B > 10 \text{ Stellplätze}; K_D = 0 \text{ für } f \cdot B \le 10$

f = Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße

hier: f = 0,0,7 für für Parkplätze an einem Einkaufsmarkt

K_{StrO} = Zuschlag für Fahrbahnoberfläche [dB],

hier: K_{StrO} = 0,0 dB(A) aspahltierte Fahrwege

B • N = alle Fahrzeugbewegungen pro Stunde auf der Parkplatzfläche;

T = Bezugszeit = 1h;

T_r = die Beurteilungszeit [h], hier: 16 Stunden am Tag, lauteste Nachtstunde;

5.3.2 Fahrtbewegungen Pkw, Kleintransporter und Lkw

Die Fahrtbewegungen von Pkw und Lkw lassen sich bei langsamen Fahrten auf Betriebsgeländen nach mittels folgender Formel berechnen:

$$L'_{WAr} = L_{WA,1h} + 10 \log(n) - 10 \log(\frac{T_r}{T})$$

Darin bedeuten:

L_{WAr}' = auf Beurteilungszeit bez. Schallleistungspegel pro Meter Fahrstrecke

[dB(A)/m]

L_{WA,1h} = Zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 Fz/h und 1 m;

hier: $L_{WA,1h}$ = 63 dB(A) für Lkw, $L_{WA,1h}$ = 69 dB(A) für Lkw-Rangierfahrt,

 $L_{WA,1h}$ = 56 dB(A) für Kleintransporter und $L_{WA,1h}$ = 48 dB(A) für Pkw

n = Anzahl der Lkw-Fahrten der Leistungsklasse in der Beurteilungszeit T_r

T_r = Beurteilungszeit in Stunden

Den Emissionsansätzen für die Pkw- und Lkw-Fahrbewegungen liegt eine Geschwindigkeit von v= 30 km/h zugrunde.

5.3.3 Abstellvorgang Lkw und Kleintransporter

Aus dem im Folgenden für verschiedene Einzelgeräusche bestimmten zeitlich gemittelten Schallleistungspegel L_{WA(T),1h} für einen Vorgang pro Stunde, können mithilfe der aufgeführten Formel die Beurteilungsschallleistungspegel bestimmt werden.



$$L_{WA(T)r} = L_{WA(T),1h} + 10 \log(n) - 10 \log(\frac{T_r}{T})$$

Darin sind:

L_{WA(T)r} = Auf die Beurteilungszeit bezogener (Taktmaximal-) Schallleistungspegel [dB(A)]

L_{WA(T),1h} = Zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 Vorgang pro Stunde [dB(A)]

n = Anzahl der Vorgänge innerhalb der Beurteilungszeit T_r

T = Bezugszeit: 1h

T_r = Beurteilungszeit [h], hier: 16 Stunden am Tag, lauteste Nachtstunde

Die angesetzten Schallleistungen für den Abstellvorgang eines Lkw bzw. eines Kleintransporters sind in der folgenden Tabelle 5.4 bzw. Tabelle 5.5 zusammenfassend aufgeführt:

Tabelle 5.4: Schallleistungspegel für die Einzelimpulse eines Lkw für einen Abstellvorgang

Geräuschart	L _{wa} (arith. Mittel)	Einwirkzeit		ŧ	L _{WA(T),1h}
	[dB(A)]	[min]	[s]	5-s-T.	[dB(A)]
Entspannungsgeräusche des	108		5	1	79,4
Bremsluftsystems					
Türenschlagen	100		10	2	74,4
Motorstart	100		5	1	71,4
Leerlaufgeräusch	94		15	3	70,2
Summe					81,5

Tabelle 5.5: Schallleistungspegel für die Einzelimpulse eines Kleintransporters für einen Abstellvorgang

Geräuschart	L _{wa} (arith. Mittel)	Einwirkzeit		t	L _{WA(T),1h}
	[dB(A)]	[min]	[s]	5-s-T.	[dB(A)]
Türenschlagen	100		10	2	74,4
Motorstart	100		5	1	71,4
Leerlaufgeräusch	94		15	3	70,2
Summe					77,2

5.3.4 Verladevorgänge

Für die Verladegeräusche wird der Emissionsansatz gemäß verwendet:

$$L_{WA(T)r} = L_{WA(T),1h} + 10 \log(n) - 10 \log(\frac{T_r}{T})$$



Darin sind:

L_{WA(T)r} = Auf die Beurteilungszeit bezogener (Taktmaximal-) Schallleistungspegel [dB(A)]

L_{WA(T).1h} = Zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 Vorgang pro Stunde [dB(A)]

n = Anzahl der Vorgänge innerhalb der Beurteilungszeit T_r

T = Bezugszeit: 1h

T_r = die Beurteilungszeit [h], hier: 16 Stunden am Tag, lauteste Nachtstunde

Die zeitlich gemittelten Schallleistungspegel $L_{WA(T),1h}$ für die Verladevorgänge sind in Tabelle 5.6 aufgeführt.

Tabelle 5.6: Mittlere Schallleistungspegel für Verladegeräusche

Geräusch	Be- und Entladun	g L _{WA(T),1h} [dB(A)]
	Außenrampe	Innenrampe
Palettenhubwagen über Überladebrücke	85,0	80,0
Palettenhubwagen über fahrzeugeigene Ladebordwand	88,0	-
Rollcontainer über Überladebrücke	-	64,0
Rollcontainer über fahrzeugeigene Ladebordwand	78,0	-
Kleinstapler über Überladebrücke	74,0	70,0
Rollgeräusche, Wagenboden	75,0	75,0

5.3.5 Außenterrasse Bäckerei

Die Bäckerei verfügt über eine Außenterrasse. Die immissionsrelevanten Geräuschquellen, im vorliegenden Fall handelt es sich um Sprachäußerungen der Gäste, werden in diesem Simulationsmodell in Form von einer Flächenschallquelle der Höhe h = 1,2 m über Boden, deren Lage in Anlage 6 dargestellt ist, berücksichtigt.

Die Öffnungszeit der Außengastronomie an Werktagen (montags – samstags) wird in der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung von 06.00 Uhr bis 18.30 Uhr angesetzt.

Für die Außengastronomie werden im Mittel 30 Personen in der Zeit von 06:00 bis 18:30 Uhr auf der Außengastronomiefläche als Maximalansatz berücksichtigt.

Die Ermittlung der aus der Nutzung der Außengastronomie resultierenden Geräuschemissionen erfolgt auf Grundlage der VDI 3770.

Hiernach wird den Betrachtungen generell ein Schallleistungspegel von L_{WA} = 70 dB(A) für lauteres Sprechen (Sprechen gehoben) angesetzt. Die Impulshaltigkeit wird gemäß der nachfolgenden Formelbeziehung berücksichtigt:



$$\Delta L_1 = 9.5 \text{ dB} - 4.5 \log (n)$$
 mit $\Delta L_1 \ge 0 \text{ dB}(A)$

mit: n = Anzahl der zur Immission wesentlich beitragenden Personen, hier n = 15

Es wird davon ausgegangen, dass jede zweite Person mit gehobener Sprache dauerhaft spricht. Im vorliegenden Fall ergibt sich dann ein Gesamt-Schallleistungspegel von L_{WA} = 86,0 dB(A) je Stunde.

Zusätzlich wird noch ein Zuschlag von 3 dB(A) für die Informationshaltigkeit gemäß Ziffer A 2.5.2 der TA Lärm berücksichtigt.

5.3.6 Haustechnik

Für die haustechnischen Anlagen werden folgende Schallleistungspegel tags und nachts für den in Anlage 6 dargestellten Aufstellungsorte im Bestand und Planung gemäß der Vorgaben aus angesetzt:

Tag: jew. $L_{WA} = 80 \text{ dB(A)}$ Nacht: jew. $L_{WA} = 70 \text{ dB(A)}$

Eine detaillierte schalltechnische Untersuchung zur Prüfung, ob die Anforderungen der TA Lärm eingehalten werden, erfolgt im Rahmen der Baugenehmigung.

Weiterhin sind die nachfolgend aufgeführten schalltechnischen Randbedingungen einzuhalten:

- Die lüftungstechnischen Außenaggregate sind einzeltonfrei im Sinne der DIN 45681 / der TA Lärm auszuführen;
- Die anteiligen Geräuschimmissionen der lüftungstechnischen Außenaggregate dürfen zu keiner Überschreitung der Anhaltswerte der DIN 45680 in den nächstgelegenen schutzwürdigen Raumnutzungen in der Nachbarschaft führen.

Diese Anforderungen sind nach Inbetriebnahme zu überprüfen bzw. durch den Hersteller zu bescheinigen.



5.4 Ergebnis der Gewerbelärmimmissionsberechnungen

Die Ergebnisse der Einzelpunktberechnung für die in der Anlage 7 dargestellten Immissionsorte innerhalb des Plangebietes selbst sind in der Anlage 6 dargestellt. Die Immissionsberechnungen erfolgten unter Berücksichtigung einer freien Schallausbreitung im Plangebiet.

Für die Immissionsorte innerhalb des Plangebietes ist ein Schutzanspruch entsprechend eines allgemeinen Wohngebietes mit Immissionsrichtwerten von 55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts anzusetzen.

Im Bereich geplanten Wohnbebauung innerhalb des Bebauungsplangebietes ergeben sich Beurteilungspegel von bis zu 55 dB(A) tags und 30 dB(A) nachts. Somit wird der Immissionsrichtwert für ein allgemeines Wohngebiet (WA) von 55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts im gesamten Plangebiet eingehalten bzw. ausgeschöpft.

5.5 Kurzzeitig zulässige Geräuschspitze

Gemäß der Forderung der TA Lärm dürfen die gebietsabhängigen Immissionsrichtwerte hervorgerufen durch einzelne Impulsspitzen tags um nicht mehr als 30 dB(A), und nachts um nicht mehr als 20 dB(A), überschritten werden.

Innerhalb der vorliegenden Untersuchung wird gemäß der TA Lärm ebenfalls die Einhaltung der kurzzeitig zulässigen Geräuschspitzen untersucht.

Legt man als maximale Schallereignisse tags

- das Geräusch beim Entlüften der Lkw-Betriebsbremse mit L_{WA,max} = 108 dB(A) und
- das Zuschlagen des Kofferraumdeckels eines Pkws mit L_{WA,max} = 100 dB(A).

zugrunde, so ergeben sich die in der Anlage 7 aufgeführten Maximalpegel.

Das Kriterium der TA Lärm für kurzzeitige zulässige Geräuschspitzen wird sowohl innerhalb des Tageszeitraumes als auch des Nachtzeitraumes im Umfeld des Plangebietes eingehalten.



5.6 Tieffrequente Geräusche, Ton-, Informations- und Impulshaltigkeit

Gemäß Nummer 7.3 "Berücksichtigung tieffrequenter Geräusche" der TA Lärm ist bei Geräuschen mit vorherrschenden Energieanteilen im Frequenzbereich unter 90 Hz (tieffrequente Geräusche) zu beurteilen, ob hiervon schädliche Umwelteinwirkungen ausgehen können. Hier heißt es:

"Für Geräusche, die vorherrschende Energieanteile im Frequenzbereich unter 90 Hz besitzen (tieffrequente Geräusche) ist die Frage, ob von ihnen schädliche Umwelteinwirkungen ausgehen, im Einzelfall nach den örtlichen Verhältnissen zu beurteilen. Schädliche Umwelteinwirkungen können insbesondere auftreten, wenn bei deutlich wahrnehmbaren tieffrequenten Geräuschen in schutzbedürftigen Räumen bei geschlossenen Fenstern die nach Nummer A.1.5 des Anhangs ermittelte Differenz $L_{\text{Ceq}} - L_{\text{Aeq}}$ den Wert 20 dB überschreitet."

Unter Nummer A.1.5 "Hinweise zur Berücksichtigung tieffrequenter Geräusche" des Anhangs der TA Lärm heißt es weiter:

"Hinweise zur Ermittlung und Bewertung tieffrequenter Geräusche enthält DIN 45680, Ausgabe März 1997, und das zugehörige Beiblatt 1. Danach sind schädliche Umwelteinwirkungen nicht zu erwarten, wenn die in Beiblatt 1 genannten Anhaltswerte nicht überschritten werden."

Als ein Prüfkriterium zur Beurteilung tieffrequenter Geräusche gemäß der TA Lärm in Verbindung mit der DIN 45680 gilt die Pegeldifferenz L_{Ceq} - L_{Aeq} innerhalb des schutzbedürftigen Raumes.

Bei Hervortreten eines oder mehrerer Einzeltöne aus dem übrigen Frequenzspektrum schreibt die TA Lärm einen Zuschlag K_T für die Tonhaltigkeit des Geräusches vor. Dieser Zuschlag kann pauschal 3 bzw. 6 dB(A) betragen oder aus Messungen nach DIN 45681 bestimmt werden. Für informationshaltige Geräusche ist ebenfalls ein pauschaler Zuschlag von $K_T = 3$ dB(A) bzw. 6 dB(A), je nach Auffälligkeit, vorgesehen.

Eine eventuelle Tonhaltigkeit des Lkw-Rückfahrtwarnsignals ist auf Grundlage vorhandener Messergebnisse mit einem Tonhaltigkeitszuschlag $K_T = 3$ dB innerhalb des Emissionsansatzes für die Rangiertätigkeiten der Lkw berücksichtigt worden.

Zusätzlich wird noch ein Zuschlag von 3 dB(A) für die Informationshaltigkeit gemäß Ziffer A 2.5.2 der TA Lärm für die Außenterrasse der Bäckerei berücksichtigt.



5.7 Statistische Sicherheit der Aussagequalität

Die TA Lärm sieht unter Punkt A.2.6 Angaben zur Qualität der Aussage vor. Die Qualität der Aussage ist dabei abhängig von folgenden Faktoren:

- Die Unsicherheit der Emission (Eingangsdaten zur Prognose)
- Die Unsicherheit der Transmission (Berechnungsmodell der Prognose)
- Die Unsicherheit der Immission (bei Messung von Geräuschimmissionen)

Die Gesamtstandardabweichung einer rechnerischen Immissionsprognose als statistisches Maß für die Qualität der Aussage lässt sich nach Veröffentlichungen des Landesumweltamtes NRW aus den folgenden Teilunsicherheiten bestimmen:

$$\sigma_{ges} = \sqrt{\sigma_t^2 + \sigma_{prog}^2}$$
 mit $\sigma_t = \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_p^2}$

Darin sind:

 σ_{ges} = Gesamtstandardabweichung als Maß für die Qualität der Aussage

σ_P = Standardabweichung der Unsicherheit durch Produktionsstreuungen bei der Herstellung von Maschinen/Geräten

 σ_R = Standardabweichung der Unsicherheit der Messverfahren zur Bestimmung der Emissionen

σ_t = Standardabweichung der Unsicherheit der Eingabedaten (Emissionen)

 σ_{prog} = Standardabweichung der Unsicherheit des Berechnungsmodells

Die o.g. Formel zur Fehlerfortpflanzung gilt nur unter der Annahme einer Normalverteilung der auftretenden Immissionspegel, d.h. Gaußsche Normalverteilung. Die Glockenkurve wird dabei vom Beurteilungspegel L_r (Lage und Höhe des Maximums) und der Standardabweichung der Verteilungsfunktion σ_{ges} (Breite der Glocke) bestimmt. Die Gesamtstandardabweichung σ_t nimmt häufig Werte zwischen 1,3 dB (Messverfahren der Genauigkeitsklasse 1) und 3,5 dB (Messverfahren der Genauigkeitsklasse 2) an. Sie beschreibt lediglich die Ungenauigkeiten der Schallleistung der Maschine.

Für die vorliegende Untersuchung wurde eine Standardabweichung von ca. 1,5 dB abgeschätzt.

Bezüglich der Schallausbreitungsberechnung gibt die DIN ISO 9613-2 in ihrer Tabelle 5 geschätzte Abweichungen für unter nahezu freier Schallausbreitung berechnete Immissionspegel an. Dies ist allerdings kein Maß für die Standardabweichung σ_{Prog} im Sinne von oben genannter Formel, sondern gibt einen Schätzwert der tatsächlichen Schwankungen der Immissionspegel an. Daraus ergeben sich die dazugehörigen Standardabweichungen gemäß nachfolgender Tabelle:



Tabelle 5.7: Standardabweichung σ_{Prog} des Prognosemodells

Mittlere Lläbe	Abs	tand
Mittlere Höhe	0 – 100 m	100 – 1.000 m
0 – 5 m	σ_{Prog} = 1,5 dB	σ_{Prog} = 1,5 dB
5 – 30 m	σ_{Prog} = 0,5 dB	σ_{Prog} = 1,5 dB

Es ergibt sich somit eine Gesamtstandardabweichung nach oben von:

$$\sigma_{ges} = \sqrt{1,5^2 + 1,5^2} = 2,12 \ dB$$

Die Sicherheit der Beurteilungspegel lässt sich mithilfe der Gesamtstandardabweichung für verschiedene Quantile ermitteln. Angegeben wird typischerweise die obere Vertrauensgrenze, unterhalb derer sich mit der jeweiligen Wahrscheinlichkeit alle auftretenden Immissionspegel befinden werden.

Bei Einhaltung der angesetzten Schallquellenarten und den Frequentierungen liegen alle Immissionspegel mit einer Wahrscheinlichkeit von 90% unterhalb:

$$L_0 = L_m + 1,28 \cdot \sigma_{ges} = L_m + 2,72 \ dB$$

darin sind:

L₀ = Obere Vertrauensgrenze

L_m = Prognostizierter Immissionspegel (= Beurteilungspegel L_r)

 σ_{ges} = Gesamtstandardabweichung der Prognose

Im vorliegenden Fall wurden grundsätzlich Ansätze mit Berücksichtigung der Taktmaximalpegel gewählt, wodurch man bei Überlagerung der entsprechenden Geräuschkomponenten sicherlich die sichere Seite abbildet. Somit ist insgesamt, aufgrund der sehr konservativen, auf der sicheren Seite liegenden Emissionsansätze, eher von einer Überschätzung der prognostizierten Beurteilungspegel auszugehen, so dass mit den berechneten Beurteilungspegeln eher die obere Vertrauensgrenze abgebildet wird.

Die Qualität der Prognose und der damit verbundene Sicherheitszuschlag ist bei Immissionsberechnungen gemäß TA Lärm somit nicht erforderlich, da die vorliegenden Berechnungen unter Berücksichtigung von Maximalansätzen (Takt-Maximal-Mittelungspegels L_{AFTeq} für die Emissionsansätze) durchgeführt wurden ("worst-case"-Ansatz).

Dies wird u.a. durch die Urteile des Hamburgischen OVG vom 02.02.2011 (IIBf 90-07, Juris 102) und des OVG NRW vom 06.09.2011 (2A 2249-09, Juris 119ff) bestätigt.

F 8720-1.2



6 Auswirkungen des Bebauungsplanes auf die Schallsituation im Umfeld

Mit Umsetzung der geplanten Bebauung sind grundsätzlich auch Auswirkungen auf die schalltechnische Situation im Umfeld möglich. Dies resultiert aus dem zusätzlichen Straßenverkehr auf dem Plangebiet selbst und in der Umgebung.

Gemäß Rechtsprechung des OVG Rheinland-Pfalz in einem Urteil vom 30.01.2006 sind Erhöhungen durch vorhabenbedingten Zusatzverkehr in die Abwägung einzubeziehen.

Nach der Rechtsprechung kann bei Pegelwerten von mehr als 70 dB(A) am Tag bzw. 60 dB(A) in der Nacht von einer Gesundheitsgefährdung der Betroffenen durch den Verkehrslärm ausgegangen werden.

Zwar ist die Lärmsanierung nach wie vor nicht abschließend gesetzlich geregelt, die Rechtsprechung sieht jedoch für die Bauleitplanung ein Verschlechterungsverbot vor. Wenn es durch eine Planung an Straßen in der Umgebung zu Erhöhungen des Verkehrslärms kommt, und dadurch Pegelwerte von mehr als 70 dB(A) am Tag bzw. 60 dB(A) in der Nacht überschritten werden, ist hier ein Lärmschutzkonzept zu erarbeiten, auch dann, wenn die Pegelerhöhungen weniger als 3 dB(A) betragen (vgl. insb. OVG Koblenz, Urteil vom 25.03.1999, Az: 1 C 11636/98).

Es ist davon auszugehen, dass im Mittel nicht mehr als 440 Fahrten pro Tag durch das Plangebiet zu erwarten sind (vgl. Tabelle 4.1).

Bei der vorliegenden geringen Anzahl von Fahrten ist nicht von einer Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV an Immissionsorten in der Umgebung auszugehen.

Ebenfalls ist bei der vorliegenden geringen zusätzlichen Verkehrserzeugung durch die neu geplanten Wohneinheiten nicht mit einer wesentlichen Steigerung der Verkehrslärmimmissionen über die Grenzwerte der 16. BImSchV hinaus an der umliegenden, bestehenden Bebauung zu rechnen.



7 Schallschutzmaßnahmen

7.1 Allgemeines

Zum Schutz gegen Lärm ist grundsätzlich eine Vielzahl von Maßnahmen möglich. Diese können sich sowohl auf die eigentliche Schallquelle, auf den Übertragungsweg zwischen Schallquelle und Empfänger als auch auf den Bereich des eigentlichen Empfängers beziehen.

Bei Lärmschutzmaßnahmen wird zwischen aktiven und passiven Maßnahmen unterschieden, wobei sich aktive Maßnahmen auf die eigentliche Schallquelle bzw. den Schallausbreitungsweg beziehen und passive Maßnahmen auf den Bereich des Empfängers beschränkt sind.

7.2 Aktive Lärmschutzmaßnahmen zum Schutz vor Verkehrslärm

Wie den Ergebnisdarstellungen in Anlage 4 und Anlage 5 entnommen werden kann, liegen an allen Baugrenzen zwar hohe Verkehrslärmimmissionen vor, die die Orientierungswerte der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) um 4 dB(A)/ 7 dB(A) überschreiten.

Eine aktive Schallschutzmaßnahme würde der Bau einer Lärmschutzwand entlang der umgebenden Straßen bedeuten.

Ein effektiver aktiver Schallschutz für alle geplanten bzw. bestehenden Geschosse müsste aber in einer der zu schützenden Bebauung ähnlichen Höhe errichtet werden. Eine solche, fast vollständige Einfassung der Plangebäude mit Schallschutzwänden erscheint aus städtebaulichen Aspekten jedoch fragwürdig.

7.3 Passive Schallschutzmaßnahmen zum Schutz vor Verkehrslärm

Zum Schutz der Empfängerseite vor erhöhten Schallimmissionen aus Verkehrslärm sind verschiedene passive Schallschutzmaßnahmen möglich. Dies sind z.B.:

- Akustisch günstige Orientierung der Gebäude (Gebäudestellung / Riegelbebauung)
- Akustisch günstige Orientierung der Räume (Schlafräume, Aufenthaltsräume an lärmarmer Seite, etc.)
- Einbau schalldämmender Fenster
- Erhöhung der Schalldämmung der Fassade



- Akustisch günstige Ausbildung bzw. Anordnung der Freibereiche (Terrassen, Balkone)
- Erhöhung der Schallabsorption in lärmempfindlichen Räumen

Eine Vielzahl der vorgenannten Maßnahmen bezieht sich auf den eigentlichen Planzustand der zu errichtenden Gebäude und obliegt dem Bauträger bzw. dem zukünftigen Nutzer der entsprechenden Gebäude.

Im vorliegenden Fall erfolgt die Kennzeichnung von maßgeblichen Außenlärmpegeln zum passiven Schallschutz gemäß DIN 4109 an den Fassaden.

Erläuterungen zu maßgeblichen Außenlärmpegeln gemäß DIN 4109

Zur Festlegung von passiven Lärmschutzmaßnahmen gemäß der DIN 4109 sind die so genannten "maßgeblichen Außenlärmpegel" heranzuziehen. Hierbei unterscheiden sich die maßgeblichen Außenlärmpegel von den berechneten Beurteilungspegeln *zum Zeitraum des Tages* durch einen Zuschlag von 3 dB(A).

Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag und Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel aus dem Beurteilungspegel *für die Nacht* und einem Zuschlag von 10 dB(A) zuzüglich des Zuschlages von 3 dB(A).

Für alle Räume, die prinzipiell regelmäßig zum Schlafen genutzt werden könnten, ist die Schalldämmung der Außenbauteile auf den jeweils höheren Wert des maßgeblichen Außenlärmpegels (Tageszeitraum / Nachtzeitraum) zu dimensionieren; dies ist in der Regel der maßgebliche Außenlärmpegel für den Nachtzeitraum.

Grundsätzlich gehen alle Lärmarten (Verkehrslärm, Gewerbelärm, ...) in die Berechnung des maßgeblichen Außenlärmpegels ein.

Der Gewerbelärm wird hierbei berücksichtigt, indem der nach TA Lärm jeweilig anzusetzende Immissionsrichtwert (zzgl. Aufschlag von 3 dB(A) tags bzw. 13 dB(A) nachts) hinzuaddiert wird. An den Fassaden, an denen der Immissionsrichtwert der TA Lärm überschritten wird, werden die tatsächlich berechneten Beurteilungspegel für den Gewerbelärm herangezogen.

Die DIN 4109 sieht vor, bei der Berechnung des maßgeblichen Außenlärmpegels für den Schienenverkehr generell einen Abschlag von 5 dB anzusetzen. Für das vorliegende Vorhaben wird der berechnete maßgebliche Außenlärmpegel für den Schienenverkehrslärm nicht um den o.a. Abschlag von 5 dB gemindert.



Ausgehend von den berechneten maßgeblichen Außenlärmpegeln sieht die DIN 4109 eine dB-scharfe Berechnung der Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile wie folgt vor:

Erläuterungen zu schalltechnischen Anforderungen an Außenbauteile

Nach der DIN 4109 Kap. 7 berechnet sich die Anforderung an das gesamte bewertete Bau-Schalldämmmaß R'_{w,ges} der Außenbauteile abhängig von der Nutzungsart des zu schützenden Raumes aus dem maßgeblichen Außenlärmpegel L_a wie folgt:

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$$

mit:

Tabelle 7.1: Korrekturwert Außenlärm für unterschiedliche Raumarten

	Bettenräume in Kran- kenanstalten und Sa- natorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen; Über- nachtungsräume; Un- terrichtsräume und Ähnliches	Büroräume und Ähnliches
K _{Raumart} [dB]	25	30	35

So ergibt sich bspw. nach der DIN 4109:2018 bei einem maßgeblichen Außenlärmpegel von 66 dB(A) ein $R'_{w,res}$ = 36 dB(A) und bei einem maßgeblichen Außenlärmpegel von 70 dB(A) ein $R'_{w,res}$ = 40 dB(A) für Aufenthaltsräume von Wohnungen. Mindestens einzuhalten ist dabei $R'_{w,ges}$ = 35 dB für Bettenräume und $R'_{w,ges}$ = 30 dB für Aufenthaltsräume von Wohnungen und Büros.

Das nach o.a. Gleichung berechnete gesamte bewertete Bau-Schalldämmmaß $R'_{w,ges}$ bezieht sich auf ein Verhältnis von Gesamtfläche des Außenbauteiles (Fassade) S_F zu Grundfläche des Außenthaltsraumes S_G von 0,8. Für andere Verhältnisse ist $R'_{w,ges}$ um den Faktor K_{AL}

$$K_{AL} = 10 \log \left(\frac{S_G}{0.8 S_F} \right)$$

bei der Detailauslegung zu korrigieren.



• Anforderungen an Wände / Fenster

Abhängig von den Flächenverhältnissen Wand/Fenster und der tatsächlichen Dämmung der Außenwand sowie der Größe und der Nutzung des Raumes kann ausgehend von dem o.a. gesamten bewerteten Bau-Schalldämmmaß R'_{w,ges} im späteren bauaufsichtlichen Verfahren das erforderliche Schalldämmmaß des Fensters berechnet werden. Durch dieses Verfahren kann eine Überdimensionierung der Fenster etc. vermieden werden, indem den individuellen Gegebenheiten der Gebäudekonstruktion Rechnung getragen wird.

Geht man von üblichen Flächenverhältnissen von maximal 40 % Fenster zu 60 % Wandfläche und einem Verhältnis von Fassadenfläche zu Grundfläche des Aufenthaltsraumes von 0,8 aus, so können die Schutzklassen der Fenster abgeschätzt werden. Hiernach ergeben sich die in Tabelle 7.2 genannten Schalldämmwerte jeweils für die Wand und für das Fenster.

Für Wohnräume:

Tabelle 7.2: Abgeschätzte Schalldämmwerte der Außenbauteile nach DIN 4109 für Wohnräume, max. 40 % Fensterfläche.

Maßgebl. Außenlärmpegel [dB(A)]	erf. R' _{w,res}	erf. R' _{w,Wand}	erf. R'w,Fenster	Schallschutz- klasse der Fenster
60	30 dB	35 dB	25 dB	1
65	35 dB	40 dB	30 dB	2
70	40 dB	45 dB	35 dB	3
75	45 dB	50 dB	40 dB	4

Anforderungen an das Plangebiet

In Anlage 8 sind die sich aus den Verkehrs- und Gewerbelärmberechnungen ergebenden maßgeblichen Außenlärmpegel und die sich daraus ergebenden Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile gemäß DIN 4109 tabellarisch dargestellt. In Anlage 9 sind die maßgeblichen Außenlärmpegel grafisch entlang der Fassaden der geplanten Baukörper dargestellt.

Die höchsten berechneten maßgeblichen Außenlärmpegel betragen 66 dB(A), woraus sich ein mindestens einzuhaltendes bewertetes Schalldämmmaß der Außenbauteile bei einer Wohnnutzung von R'w,res = 36 dB(A) ergibt.

An allen anderen Fassaden liegen geringere Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile vor.



• <u>Schallschutzmaßnahmen: Lüftungseinrichtungen</u>

Ein wichtiger Aspekt im Zusammenhang mit Schallschutzmaßnahmen bei hohen Verkehrslärmbelastungen sind schallgedämpfte Lüftungen. Aufgrund der heute vorhandenen aus energetischen Gesichtspunkten notwendigen Luftdichtheit der Fenster, ist bei geschlossenen Fenstern kein ausreichender Luftaustausch mehr gegeben. Grundsätzlich kann für Aufenthaltsräume tags unter schalltechnischen Gesichtspunkten eine Querlüftung, d.h. kurzzeitiges komplettes Öffnen der Fenster und anschließendes Verschließen durchgeführt werden. Damit ist der Schallschutz bei geschlossenen Fenstern gegeben, nur kurzzeitig werden Fenster zum Lüften geöffnet.

Für Schlafräume nachts kann aber keine Stoß- bzw. Querlüftung erfolgen. Hier ist bei einem Beurteilungspegel von > 45 dB(A) nachts keine natürliche Fensterlüftung ohne geeignete Schallschutzmaßnahmen möglich, da der Innenpegel sonst > 30 dB(A) betragen würde. Dies betrifft de facto alle Fenster (vgl. Anlage 8). Hier sind geeignete Minderungsmaßnahmen, wie bspw. schallgedämpfte Lüftungseinrichtungen, vorzusehen.



8 Zusammenfassung

An der Faulenbruchstraße ist im Rahmen des städtebaulichen Konzeptes "Vennhof" die Errichtung von Wohnbebauung geplant. Innerhalb der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung waren die auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrslärmimmissionen (Straßenverkehrslärmimmissionen) sowie die auf das Plangebiet einwirkenden Gewerbelärmimmissionen der südlich angrenzenden gewerbliche Nutzungen zu ermitteln und zu bewerten.

Verkehrslärm im Plangebiet (ohne Berücksichtigung der Bebauungsdämpfung):

Bei den, an das Plangebiet angrenzenden, innerhalb der vorliegenden Untersuchung berücksichtigten, Verkehrswegen handelt es sich um die Faulenbruchstraße, östlich zum Plangebiet und die Bundesstraße B 258 südlich zum Plangebiet sowie die Planstraße selbst.

Wie die Berechnungsergebnisse zum Verkehrslärm bei freier Schallausbreitung im Plangebiet zeigten, wird der zum Tageszeitraum in einem allgemeinen Wohngebiet (WA) zulässige schalltechnische Orientierungswert von 55 dB(A) bei Beurteilungspegeln von bis zu 60 dB(A) um 5 dB(A) überschritten.

Der zum Nachtzeitraum zulässige schalltechnische Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete von 45 dB(A) wird bei Beurteilungspegeln von bis zu rund 53 dB(A) um 8 dB(A) überschritten.

Gewerbelärm im Plangebiet:

Bei den zu berücksichtigenden außerhalb des Plangebietes gelegenen Gewerbenutzungen handelt es sich um die bereits bestehende gewerbliche Nutzung des Einkaufszentrums "Vennhof" an der Kreuzung Faulenbruchstraße / B258.

Wie die Berechnungsergebnisse zum Gewerbelärm bei freier Schallausbreitung im Plangebiet zeigten, ergeben sich Beurteilungspegel von bis zu 55 dB(A) tags und 30 dB(A) nachts. Somit wird der Immissionsrichtwert für ein allgemeines Wohngebiet (WA) von 55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts im gesamten Plangebiet eingehalten bzw. ausgeschöpft.

Auswirkungen des Bebauungsplanes auf die Schallsituation im Umfeld:

Mit Umsetzung des Vorhabens sind grundsätzlich auch Auswirkungen auf die schalltechnische Situation im Umfeld möglich. Diese können zum einen aus der Erhöhung oder auch Verringerung der Verkehrsmengen auf den umliegenden Straßen, zum anderen aus zusätzlichen Schallreflexionen durch Gebäude nahe den Straßen resultieren.



Es ist davon auszugehen, dass im Mittel nicht mehr als 440 Fahrten pro Tag durch das Plangebiet zu erwarten sind (vgl. Tabelle 4.1).

Bei der vorliegenden geringen Anzahl von Fahrten ist nicht von einer Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV an Immissionsorten in der Umgebung auszugehen.

Ebenfalls ist bei der vorliegenden geringen zusätzlichen Verkehrserzeugung durch die neu geplanten Wohneinheiten nicht mit einer wesentlichen Steigerung der Verkehrslärmimmissionen über die Grenzwerte der 16. BImSchV hinaus an der umliegenden, bestehenden Bebauung zu rechnen.

Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:

Die sich aus den Verkehrs- und Gewerbelärmberechnungen ergebenden maßgeblichen Außenlärmpegel und die sich daraus ergebenden Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile wurden gemäß DIN 4109 ermittelt.

Die höchsten berechneten maßgeblichen Außenlärmpegel betragen 66 dB(A), woraus sich ein mindestens einzuhaltendes bewertetes Schalldämmmaß der Außenbauteile bei einer Wohnnutzung von R'w,res = 36 dB(A) ergibt. An allen anderen Fassaden liegen geringere Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile vor.

Peutz Consult GmbH

i.V. Dipl.-Ing. Michael Wirtz(Messstellenleitung)

i.A. Dipl.-Ing. Anika Königs(Projektleitung / Projektbearbeitung)



<u>Anlagenverzeichnis</u>

Anlage 1	Übersichtslageplan der örtlichen Gegebenheiten und Darstellung des Bebau- ungsplangebietes
Anlage 2	Berechnung der Emissionspegel für Straßenverkehr gemäß RLS-90
Anlage 3	Detaillageplan des digitalen Simulationsmodells "Verkehrslärm im Plangebiet"
Anlage 4	Ergebnis der Immissionsberechnungen gemäß DIN 18005 – Verkehrslärm im Plangebiet ohne Berücksichtigung der schallabschirmenden / reflektierenden Wirkung der geplanten Gebäude - Einzelpunkte
Anlage 5	Ergebnis der Immissionsberechnungen gemäß DIN 18005 – Verkehrslärm im Plangebiet Isophonendarstellung zum Tages- und Nachtzeitraum ohne Berücksichtigung der schallabschirmenden / reflektierenden Wirkung der geplanten Gebäude - Isophonen
Anlage 6	Detaillageplan des digitalen Simulationsmodells "Gewerbelärm"
Anlage 7	Ergebnisse der Immissionsberechnungen gemäß TA Lärm Gewerbelärmimmissionen im Plangebiet
Anlage 8	Ergebnis der Immissionsberechnungen – Summe aus Verkehrslärm und Gewerbelärm im Plangebiet ohne Berücksichtigung der schallabschirmenden / reflektierenden Wirkung der geplanten Gebäude
Anlage 9	Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 aus der Summe Verkehrs- und Gewerbelärm (ohne Bebauungsdämpfung der geplanten Bebauung) für das maßgebende Geschoss

Datenanhang

Übersichtslageplan der örtlichen Gegebenheiten und Darstellung des Bebauungsplangebietes





F 8720-1.2 • 25.11.2019 • Anlage 1



Berechnung der Emissionspegel für Straßenverkehr gemäß RLS 90

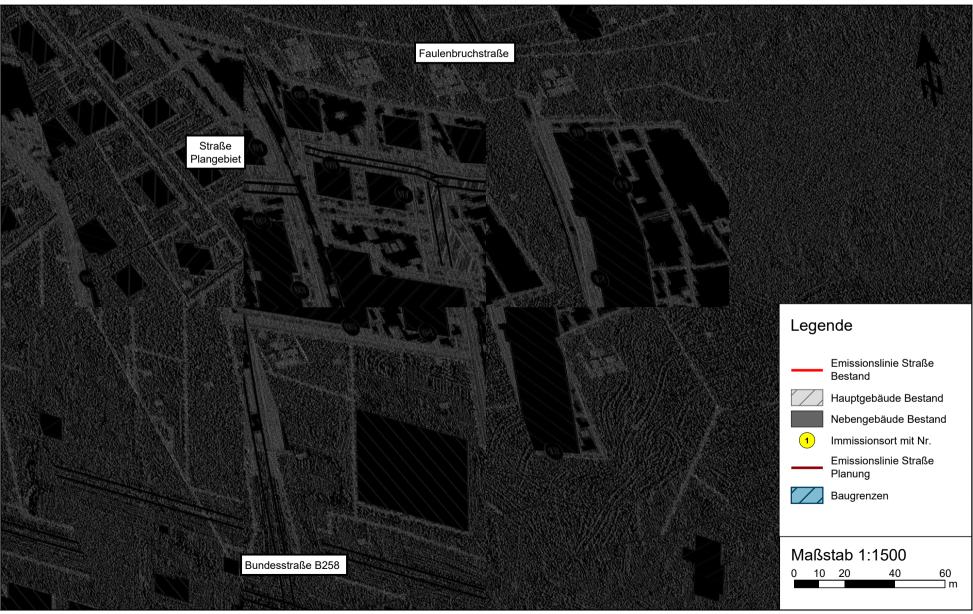
Straßenbezeichnung	j : B 2	58 (Bestar	nd West	:)				Emissio	nspegel:
Straßengattung:	Bundess	straße		DTV-Wer	t (Kfz/24h):	17100		Tag	Nacht
Verkehrswerte - Kfz/	h: Tag	: 10	26	Nacht:	188				
LKW-Anteil [%]:	Tag	: 5,	1	Nacht:	5,1		$L_{\rm m}^{25}$	68,9	61,6
Straßenoberfläche:	Aspahltb	eton, Splittn	nastixasp	ohalt, nicht g	eriffelter Gußa	asphalt	D_{StrO}	0,0	0,0
Geschwindigkeiten	[km/h]:	PKW:	50	LKW	: 50		D_{v}	-4,8	-4,8
Steigung/Gefälle:	0,0%						D_{Stg}	0,0	0,0
						L _{m,E} [dB	3(A)]	64,1	56,7

Straßenbezeichnung	j: B 2	58 (Besta	nd Ost)					Emission	nspegel:
Straßengattung:	Bundess	straße		DTV-Wert	(Kfz/24h):	17500		Tag	Nacht
Verkehrswerte - Kfz/	h: Tag	: 10	50	Nacht:	193				
LKW-Anteil [%]:	Tag	: 5	,0	Nacht:	5,0		$L_{\rm m}^{25}$	69,0	61,6
Straßenoberfläche:	Aspahltbe	eton, Splitti	mastixasp	ohalt, nicht ge	eriffelter Gußa	asphalt	D_{StrO}	0,0	0,0
Geschwindigkeiten [km/h]:	PKW:	50	LKW:	50		D_{v}	-4,9	-4,9
Steigung/Gefälle:	0,0%						D_{Stg}	0,0	0,0
						L _{m,E} [dE	B(A)]	64,1	56,8

Straßenbezeichnung	: Faule	enbruch (Be	estand)			Emissio	nspegel:
Straßengattung:	Gemeinde	estraße	DTV-W	ert (Kfz/24h)	: 1400	Tag	Nacht
Verkehrswerte - Kfz/h	ı: Tag:	84	Nacht:	15			
LKW-Anteil [%]:	Tag:	3,5	Nacht:	3,5	$L_{\rm m}^{25}$	57,6	50,3
Straßenoberfläche:	Aspahltbet	on, Splittma	stixasphalt, nich	it geriffelter Gu	ßasphalt D _{StrO}	0,0	0,0
Geschwindigkeiten [l	km/h]:	PKW:	50 LK	W: 50	D_{v}	-5,2	-5,2
Steigung/Gefälle:	0,0%				D_{Stg}	0,0	0,0
					$L_{m,E}$ [dB(A)]	52,4	45,1

Detaillageplan des digitalen Simulationsmodells "Verkehrslärm im Plangebiet"





Ergebnis der Immissionsberechnungen gemäß DIN 18005 Verkehrslärm im Plangebiet ohne Berücksichtigung der schallabschirmenden / reflektierenden Wirkung der geplanten Bauhöhe

	Immissionspunkt			Gebiets-	Schallted	chnischer	Beurteilu	ngspegel	Überschre	eitung des	
10	·			einstufung	Orientier	ungswert			Orientieru	ngswertes	i
Nr.	Name	Fassaden-	Geschoss			<u>.</u>					i
		orientierung			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	i
					dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	i
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	i
01	Baugrenze WA 2	0	EG	WA	55	45	58,6	51,5	3,6	6,5	i
	-	0	1.0G	WA	55	45	58,7	51,6	3,7	6,6	i
		0	2.OG	WA	55	45	58,3	51,2	3,3	6,2	i
02	Baugrenze WA 5	N	EG	WA	55	45	56,7	49,8	1,7	4,8	i
		N	1.0G	WA	55	45	57,0	50,1	2,0	5,1	i
		N	2.OG	WA	55	45	57,1	50,1	2,1	5,1	i
03	Baugrenze WA 5	0	EG	WA	55	45	58,3	51,1	3,3	6,1	
		0	1.0G	WA	55	45	58,5	51,3	3,5	6,3	i
		0	2.OG	WA	55	45	58,4	51,1	3,4	6,1	i
04	Baugrenze WA 5	S	EG	WA	55	45	56,1	48,8	1,1	3,8	i
		S	1.0G	WA	55	45	56,8	49,5	1,8	4,5	i
		S	2.OG	WA	55	45	57,2	49,9	2,2	4,9	i
05	Baugrenze WA 4	S	EG	WA	55	45	53,8	46,5	-	1,5	i
		S	1.0G	WA	55	45	54,7	47,4	-	2,4	i
		S	2.OG	WA	55	45	55,5	48,2	0,5	3,2	i
06	Baugrenze WA 4	W	EG	WA	55	45	54,5	47,1	-	2,1	i
		W	1.0G	WA	55	45	55,5	48,1	0,5	3,1	i
		W	2.OG	WA	55	45	55,8	48,5	0,8	3,5	i
07	Baugrenze WA 3	0	EG	WA	55	45	53,2	46,9	-	1,9	i
		0	1.0G	WA	55	45	53,7	47,2	-	2,2	i
		0	2.OG	WA	55	45	54,3	47,6	-	2,6	i
80	Baugrenze WA 3	N	EG	WA	55	45	53,0	47,0	-	2,0	i
		N	1.0G	WA	55	45	53,0	46,5	-	1,5	i
		N	2.OG	WA	55	45	53,5	46,7	-	1,7	i
09	Baugrenze WA 1	NO	EG	WA	55	45	50,4	43,3	-	-	
		NO	1.0G	WA	55	45	51,0	43,9	-	-	
		NO	2.OG	WA	55	45	51,8	44,6	-	-	
10	Baugrenze WA 6	N	EG	WA	55	45	53,5	46,2	-	1,2	
		N	1.0G	WA	55	45	54,8	47,6	-	2,6	i
		N	2.0G	WA	55	45	55,0	47,8	-	2,8	

Ergebnis der Immissionsberechnungen gemäß DIN 18005 Verkehrslärm im Plangebiet

ohne Berücksichtigung der schallabschirmenden / reflektierenden Wirkung der geplanten Bauhöhe

	Immissionspunkt			Gebiets-	Schallted	chnischer	Beurteilu	ngspegel	Überschre	eitung des
10				einstufung	Orientier	ungswert			Orientieru	ngswertes
Nr.	Name	Fassaden-	Geschoss							
		orientierung			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
					dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
11	Baugrenze WA 6	0	EG	WA	55	45	50,4	43,1	-	-
		0	1.0G	WA	55	45	51,6	44,4	-	-
		0	2.OG	WA	55	45	53,0	45,8	-	0,8
12	Baugrenze WA 6	W	EG	WA	55	45	58,3	51,0	3,3	6,0
		W	1.0G	WA	55	45	57,9	50,7	2,9	5,7
		W	2.OG	WA	55	45	57,6	50,3	2,6	5,3
13	Baugrenze WA 6	S	EG	WA	55	45	58,2	50,9	3,2	5,9
		S	1.OG	WA	55	45	59,3	51,9	4,3	6,9
		S	2.OG	WA	55	45	59,8	52,5	4,8	7,5

Ergebnis der Immissionsberechnungen gemäß DIN 18005

Verkehrslärm im Plangebiet Isophonendarstellung zum Tages- und Nachtzeitraum für eine Rechenhöhe h= 2,5 m ü.G. (Erdgeschoss/ Freiflächen) ohne Berücksichtigung der schallabschirmenden / reflektierenden Wirkung der geplanten Gebäude





Ergebnis der Immissionsberechnungen gemäß DIN 18005

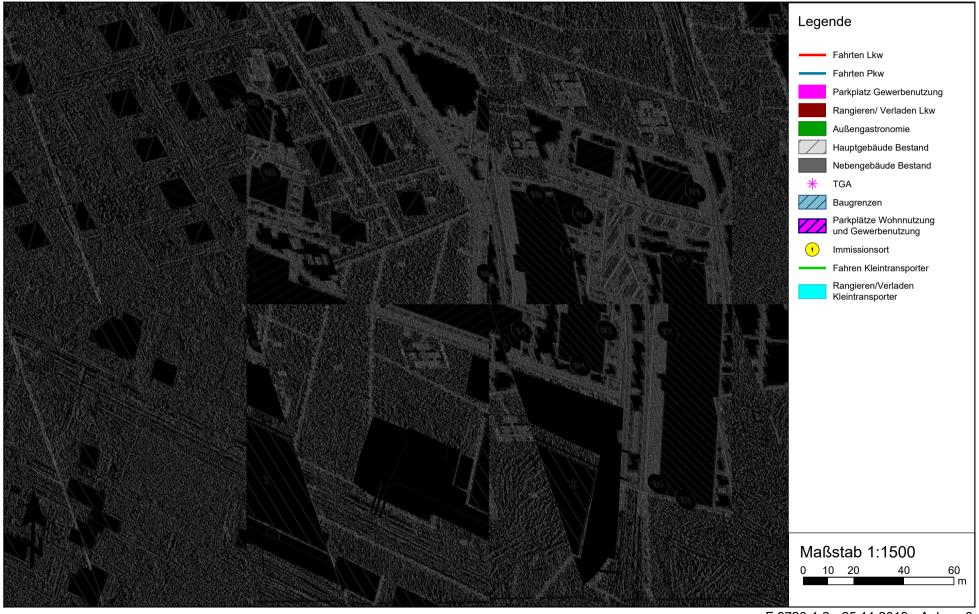
Verkehrslärm im Plangebiet Isophonendarstellung zum Tages- und Nachtzeitraum für eine Rechenhöhe h= 7,5 m ü.G. (2. Obergeschoss) ohne Berücksichtigung der schallabschirmenden / reflektierenden Wirkung der geplanten Gebäude





Detaillageplan des digitalen Simulationsmodells "Gewerbelärm im Plangebiet"





Ergebnisse der Immissionsberechnungen gemäß TA Lärm Gewerbelärmimmissionen im Plangebiet

	Immissionsort			Immis	sions-	Beurte	ilungs-	Übersch	hreitung	zuläs	siger	berecl	nneter	Übersc	hreitung
10		Stock-	Gebiets-	richtwe	ert IRW	peg	el Lr	IR	:W	Maxim	alpegel	Maxima	alpegel	Maxim	alpegel
Nr.	Beschreibung	werk	nutzung	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
	g			_	B(A)		B(A)	_	B(A)	_	i 5(A)		(A)	•	B(A)
01	Baugrenze WA 2	EG	WA	55	40	40	19	-	_	85	60	53	34	-	_
		1.OG		55	40	43	20	_	_	85	60	56	35	_	_
		2.OG		55	40	43	20	-	- 1	85	60	55	34	-	_
02	Baugrenze WA 5	EG	WA	55	40	45	22	-	-	85	60	58	36	-	-
		1.OG		55	40	46	22	-	-	85	60	58	36	_	-
		2.OG		55	40	46	23	-	-	85	60	58	37	_	-
03	Baugrenze WA 5	EG	WA	55	40	47	23	-	-	85	60	60	38	-	-
		1.OG		55	40	48	24	-	-	85	60	61	39	-	-
		2.OG		55	40	49	24	-	-	85	60	61	39	-	-
04	Baugrenze WA 5	EG	WA	55	40	53	25	-	-	85	60	67	40	-	-
		1.OG		55	40	53	25	-	-	85	60	66	41	-	-
		2.OG		55	40	53	26	-	-	85	60	66	41	-	-
05	Baugrenze WA 4	EG	WA	55	40	54	24	-	-	85	60	69	41	-	-
		1.OG		55	40	54	26	-	-	85	60	68	42	-	-
		2.OG		55	40	54	27	-	-	85	60	68	42	-	-
06	Baugrenze WA 4	EG	WA	55	40	47	23	-	-	85	60	60	40	-	-
		1.OG		55	40	48	24	-	-	85	60	61	41	-	-
		2.OG		55	40	49	25	-	-	85	60	61	41	-	-
07	Baugrenze WA 3	EG	WA	55	40	44	21	-	-	85	60	57	36	-	-
		1.OG		55	40	45	22	-	-	85	60	58	37	-	-
		2.OG		55	40	46	22	-	-	85	60	58	37	-	-
80	Baugrenze WA 3	EG	WA	55	40	43	20	-	-	85	60	55	36	-	-
		1.0G		55	40	44	21	-	-	85	60	56	36	-	-
		2.OG		55	40	44	22	-	-	85	60	57	37	-	-
09	Baugrenze WA 1	EG	WA	55	40	40	18	-	-	85	60	53	34	-	-
		1.OG		55	40	41	19	-	-	85	60	53	34	-	-
L		2.OG		55	40	42	19	-	-	85	60	54	35	-	-
10	Baugrenze WA 6	EG	WA	55	40	40	19	-	-	85	60	53	34	-	-

Ergebnisse der Immissionsberechnungen gemäß TA Lärm Gewerbelärmimmissionen im Plangebiet

	Immissionsort			Immis	sions-	Beurte	ilungs-	Überscl	nreitung	zuläs	siger	berec	hneter	Übersc	hreitung
Ю		Stock-	Gebiets-	richtwe	ert IRW	peg	el Lr	IR	W	Maxim	alpegel	Maxim	alpegel	Maxim	nalpegel
Nr.	Beschreibung	werk	nutzung	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
				dE	B(A)	dE	3(A)	dB	3(A)	dE	B(A)	dE	3(A)	dE	B(A)
10	Baugrenze WA 6	1.0G	WA	55	40	41	19	-	-	85	60	53	34	-	-
		2.OG		55	40	41	19	-	-	85	60	54	35	-	-
11	Baugrenze WA 6	EG	WA	55	40	41	20	-	-	85	60	53	35	-	-
		1.OG		55	40	42	20	-	-	85	60	54	35	-	-
		2.OG		55	40	42	20	-	-	85	60	54	36	-	-
12	Baugrenze WA 6	EG	WA	55	40	45	23	-	-	85	60	59	38	-	-
		1.OG		55	40	46	23	-	-	85	60	59	39	-	-
		2.OG		55	40	46	23	-	-	85	60	59	39	-	-
13	Baugrenze WA 6	EG	WA	55	40	48	28	-	-	85	60	69	47	-	-
		1.OG		55	40	49	29	-	-	85	60	69	47	-	-
		2.OG		55	40	49	30	-	-	85	60	69	47	-	-
14	Baugrenze WA 4	EG	WA	55	40	52	24	-	-	85	60	65	40	-	-
		1.OG		55	40	52	25	-	-	85	60	65	40	-	-
		2.OG		55	40	52	26	-	-	85	60	65	41	-	-
15	Baugrenze WA 6	EG	WA	55	40	52	29	-	-	85	60	75	47	-	-
		1.OG		55	40	52	30	-	-	85	60	74	48	-	-
		2.OG		55	40	52	30	-	-	85	60	73	48	-	-

Ergebnis der Immissionsberechnungen Summe aus Verkehrslärm und Gewerbelärm im Plangebiet ohne Berücksichtigung der schallabschirmenden / reflektierenden Wirkung der Baugrenzen

	Immissionspunkt					В	eurteilun	gspegel l	Lr		Außenlä	mpegel l	La nach [DIN 4109
Nr.	Adresse	Richt.	Stock-	Nutz.	Stra	aße	Gew	erbe	Sun	nme	19		201	
			werk						Ges	amt	La	LPB	L	.a
					Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht			Tag	Nacht
					[dB(A)]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]		[dB(A)]		[dB(A)]	
1	Baugrenze WA 1	NO	EG	WA	51	44	55,0	40,0	56,5	45,5	58	II	60	59
			1.OG	WA	51	44	55,0	40,0	56,5	45,5	58	П	60	59
			2.OG	WA	52	45	55,0	40,0	56,8	46,2	58	П	60	60
2	Baugrenze WA 2	0	EG	WA	59	52	55,0	40,0	60,5	52,3	63	III	64	66
			1.0G	WA	59	52	55,0	40,0	60,5	52,3	63	III	64	66
	<u> </u>		2.OG	WA	59	52	55,0	40,0	60,5	52,3	63	III	64	66
3	Baugrenze WA 3	N	EG	WA	53	47	55,0	40,0	57,1	47,8	59 50	II 	61	61
			1.OG 2.OG	WA WA	53 54	47 47	55,0 55,0	40,0 40,0	57,1 57,5	47,8 47,8	59 60	II II	61 61	61 61
4	Baugrenze WA 3	0	EG	WA	54	47	55,0	40,0	57,5	47,8	60	II II	61	61
4	Baugienze WA 3		1.0G	WA	54 54	48	55,0 55,0	40,0	57,5	48,6	60	II	61	62
			2.OG	WA	55	48	55,0 55,0	40,0	58,0	48,6	60	II	61	62
5	Baugrenze WA 4	W	EG	WA	55	48	55,0	40,0	58,0	48,6	60	II	61	62
	Baagionzo Wit i	''	1.0G	WA	56	49	55,0	40,0	58,5	49,5	61	III	62	63
			2.OG	WA	56	49	55,0	40,0	58,5	49,5	61	III	62	63
6	Baugrenze WA 4	S	EG	WA	54	47	55,0	40,0	57,5	47,8	60	II	61	61
			1.0G	WA	55	48	55,0	40,0	58,0	48,6	60	П	61	62
			2.OG	WA	56	49	55,0	40,0	58,5	49,5	61	Ш	62	63
7	Baugrenze WA 5	N	EG	WA	57	50	55,0	40,0	59,1	50,4	62	III	63	64
			1.OG	WA	57	51	55,0	40,0	59,1	51,3	62	Ш	63	65
			2.OG	WA	58	51	55,0	40,0	59,8	51,3	62	Ш	63	65
8	Baugrenze WA 5	S	EG	WA	57	49	55,0	40,0	59,1	49,5	62	Ш	63	63
			1.OG	WA	57	50	55,0	40,0	59,1	50,4	62	Ш	63	64
			2.OG	WA	58	50	55,0	40,0	59,8	50,4	62	III	63	64
9	Baugrenze WA 5	0	EG	WA	59	52	55,0	40,0	60,5	52,3	63	Ш	64	66
			1.OG	WA	59	52	55,0	40,0	60,5	52,3	63	Ш	64	66
			2.OG	WA	59	52	55,0	40,0	60,5	52,3	63	III	64	66
10	Baugrenze WA 6	W	EG	WA	59	51	55,0	40,0	60,5	51,3	63	III	64	65
			1.0G	WA	58	51	55,0	40,0	59,8	51,3	62	III	63	65
4.4	 Danier 10/4 C		2.OG	WA	58	51	55,0	40,0	59,8	51,3	62	III	63	65
11	Baugrenze WA 6	S	EG	WA	59 60	51	55,0	40,0	60,5	51,3	63	III	64	65
	I	I	1.0G	WA	60	52	55,0	40,0	61,2	52,3	64	Ш	65	66

Ergebnis der Immissionsberechnungen Summe aus Verkehrslärm und Gewerbelärm im Plangebiet ohne Berücksichtigung der schallabschirmenden / reflektierenden Wirkung der Baugrenzen

	Immissionspunkt					В	eurteilun	gspegel l	_r		Außenlä	mpegel l	La nach [DIN 4109
Nr.	Adresse	Richt.	Stock-	Nutz.	Stra	aße	Gew	erbe	Sun	nme	19	89	2018	3-01
			werk						Ges	amt	La	LPB	L	а
					Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht			Tag	Nacht
					[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]		[dB(A)]	[dB(A)]
11	Baugrenze WA 6	S	2.OG	WA	60	53	55,0	40,0	61,2	53,2	64	Ш	65	67
12	Baugrenze WA 6	N	EG	WA	54	47	55,0	40,0	57,5	47,8	60	II	61	61
			1.0G	WA	55	48	55,0	40,0	58,0	48,6	60	II	61	62
			2.OG	WA	55	48	55,0	40,0	58,0	48,6	60	II	61	62
13	Baugrenze WA 6	0	EG	WA	51	44	55,0	40,0	56,5	45,5	58	II	60	59
			1.0G	WA	52	45	55,0	40,0	56,8	46,2	58	II	60	60
			2.OG	WA	53	46	55,0	40,0	57,1	47,0	59	Ш	61	60

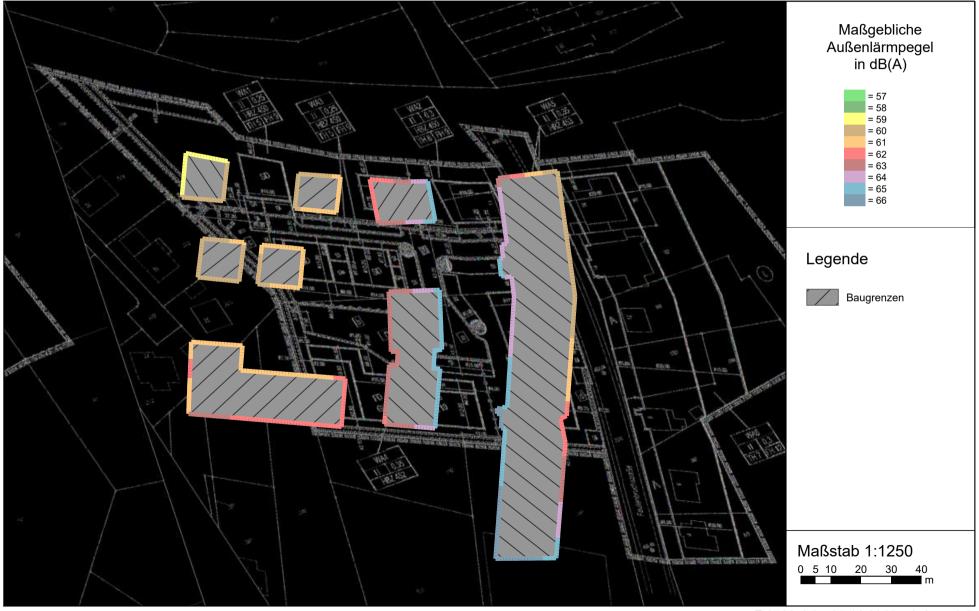
Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109-2018 aus der Summe Verkehrs- und Gewerbelärm entlang der Baugrenzen zum Tageszeitraum ohne Bebauungsdämpfung der geplanten Bebauung für das maßgebende Geschoss





Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109-2018 aus der Summe Verkehrs- und Gewerbelärm entlang der Baugrenzen zum Nachtzeitraum ohne Bebauungsdämpfung der geplanten Bebauung für das maßgebende Geschoss





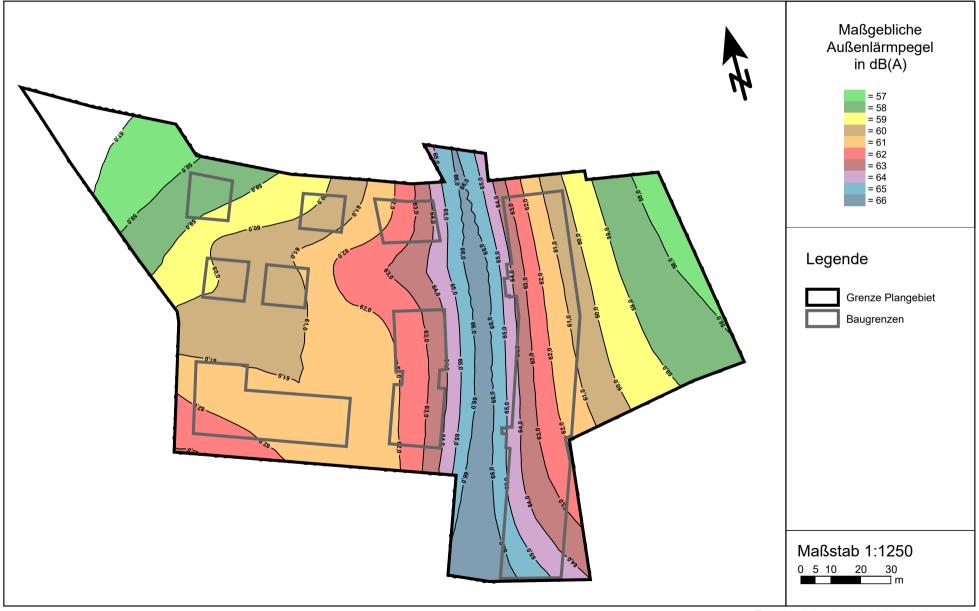
Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109-2018 aus der Summe Verkehrs- und Gewerbelärm flächenhaft im Plangebiet zum Tageszeitraum ohne Bebauungsdämpfung der geplanten Bebauung für das maßgebende Geschoss





Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109-2018 aus der Summe Verkehrs- und Gewerbelärm flächenhaft im Plangebiet zum Nachtzeitraum ohne Bebauungsdämpfung der geplanten Bebauung für das maßgebende Geschoss





Emissionsdaten der Gewerbelärmquellen

Objekt-	Quellbeschreibung	Gruppe	Quell-	Länge,	Lw	L'w	KI	KT	Ko	63	125	250	500	1	2	4	8
Nr.			typ	Fläche						Hz	Hz	Hz	Hz	kHz	kHz	kHz	kHz
				m, m²	dB(A)	dB(A)/m, m²	dB	dB	dB(A)								
02	Pkw Parkplatz Zu-/Ausfahrt Wohnen	Parkplatz	Linie	7	53,7	45,0				38,6	42,6	44,6	46,6	48,6	46,6	41,6	33,6
03	Pkw Stellplätze Gewerbenutzung	Parkplatz	Fläche	3423	75,1	39,8				59,3	66,3	65,3	67,3	69,3	67,3	65,3	59,3
06	Pkw Parkplatz Zu-/Ausfahrt Gewerbe	Parkplatz	Linie	7	53,7	45,0				38,6	42,6	44,6	46,6	48,6	46,6	41,6	33,6
07	Lkw Fahrten Anlieferung Vennhof Bestand	Anlieferung Vennhof Bestand	Linie	51	80,1	63,0				60,4	63,4	69,4	72,4	76,4	73,4	67,4	59,4
80	Lkw Rangieren	Anlieferung Vennhof Bestand	Linie	51	86,1	69,0		3		66,4	69,4	75,4	78,4	82,4	79,4	73,4	65,4
09	Pkw Parkplatz Zu-/Ausfahrt	Anlieferung Vennhof Bestand	Linie	3	50,1	45,0				35,0	39,0	41,0	43,0	45,0	43,0	38,0	30,0
10	Kleintransporter Fahrten	Anlieferung Vennhof Bestand	Linie	107	76,3	56,0				56,6	59,6	65,6	68,6	72,6	69,6	63,6	55,6
11	Kleintransporter Abstellen	Anlieferung Vennhof Bestand	Fläche	12	77,2	66,4				61,4	68,4	67,4	69,4	71,4	69,4	67,4	61,4
12	Verladevorgänge Kleintransporter	Anlieferung Vennhof Bestand	Fläche	12	78,0	67,2				62,2	69,2	68,2	70,2	72,2	70,2	68,2	62,2
13	Verladevorgänge Lkw	Anlieferung Vennhof Bestand	Fläche	9	98,0	88,7				82,2	89,2	88,2	90,2	92,2	90,2	88,2	82,2
14	Außengastro	Anlieferung Vennhof Bestand	Fläche	67	81,8	63,5	4	3		66,0	73,0	72,0	74,0	76,0	74,0	72,0	66,0
15	Lkw Abstellen	Anlieferung Vennhof Bestand	Fläche	9	81,5	72,2				65,7	72,7	71,7	73,7	75,7	73,7	71,7	65,7
16	Lkw Rangieren	Anlieferung Vennhof Erweiterung	Linie	38	84,8	69,0		3		65,2	68,2	74,2	77,2	81,2	78,2	72,2	64,2
17	Kleintransporter Fahrten	Anlieferung Vennhof Erweiterung	Linie	38	76,8	61,0				57,2	60,2	66,2	69,2	73,2	70,2	64,2	56,2
18	Kleintransporter Abstellen	Anlieferung Vennhof Erweiterung	Fläche	111	77,2	56,7				61,4	68,4	67,4	69,4	71,4	69,4	67,4	61,4
19	Verladevorgänge Kleintransporter	Anlieferung Vennhof Erweiterung	Fläche	111	88,0	67,5				72,2	79,2	78,2	80,2	82,2	80,2	78,2	72,2
20	Verladevorgänge Lkw	Anlieferung Vennhof Erweiterung	Fläche	111	88,0	67,5				72,2	79,2	78,2	80,2	82,2	80,2	78,2	72,2
21	Lkw Fahrten	Anlieferung Vennhof Erweiterung	Linie	38	78,8	63,0				59,2	62,2	68,2	71,2	75,2	72,2	66,2	58,2
22	Lkw Abstellen	Anlieferung Vennhof Erweiterung	Fläche	111	81,5	61,0				65,7	72,7	71,7	73,7	75,7	73,7	71,7	65,7
23	Haustechnik MI1	Haustechnik	Punkt		80,0	80,0				47,5	65,1	74,1	73,5	71,7	72,9	70,2	66,6
25	Haustechnik MI1	Haustechnik	Punkt		80,0	80,0				47,5	65,1	74,1	73,5	71,7	72,9	70,2	66,6

Emissionsdaten der Gewerbelärmquellen

Legende

Objekt- Nr.		Objektnummer
Quellbeschreibung		Name der Schallquelle
Gruppe		Zugehörigkeit zur Gruppe
Quell- typ		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Länge, Fläche	m, m²	geom. Abmessung der Quelle (Länge oder Fläche)
Lw	dB(A)	Schallleistungspegel der Quelle
L'w	dB(A)/m, m²	geometrisch bezogener Schallleistungspegel pro m oder m², entsprechend des Typs der Quelle
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
Ko	dB(A)	
63 Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Oktave
125 Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Oktave
250 Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Oktave
500 Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Oktave
1 kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Oktave
2 kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Oktave
4 kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Oktave
8 kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Oktave

Ganglinie der Gewerbelärmquellen Schallleistungspegel der Einzelquellen in Abhängigkeit von der jeweiligen Tageszeit

Objekt-	- Quellbeschreibung	Gruppe	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07	07-08	08-09	09-10	10-11	11-12	12-13	14-15	13-14	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
Nr.			Uhr																							
			dB(A)																							
02	Pkw Parkplatz Zu-/Ausfahrt Wohnen	Parkplatz	64,5	64,5	64,5	64,5	64,5	64,5	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5	64,5	64,5
03	Pkw Stellplätze Gewerbenutzung	Parkplatz							93,5	93,5	93,5	93,5	93,5	93,5	93,5	93,5	93,5	93,5	93,5	93,5	93,5	93,5	93,5	93,5		
06	Pkw Parkplatz Zu-/Ausfahrt Gewerbe	Parkplatz							72,1	72,1	72,1	72,1	72,1	72,1	72,1	72,1	72,1	72,1	72,1	72,1	72,1	72,1	72,1	72,1		
07	Lkw Fahrten Anlieferung Vennhof Bestand	Anlieferung Vennhof Bestand							80,1	80,1																
80	Lkw Rangieren	Anlieferung Vennhof Bestand							86,1	86,1																
09	Pkw Parkplatz Zu-/Ausfahrt	Anlieferung Vennhof Bestand							68,5	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5		
10	Kleintransporter Fahrten	Anlieferung Vennhof Bestand	76,3	76,3	76,3	76,3	76,3	76,3	76,3	76,3	76,3														76,3	76,3
11	Kleintransporter Abstellen	Anlieferung Vennhof Bestand	77,2	77,2	77,2	77,2	77,2	77,2	77,2	77,2	77,2														77,2	77,2
12	Verladevorgänge Kleintransporter	Anlieferung Vennhof Bestand	82,8	82,8	82,8	82,8	82,8	82,8	85,8	85,8	85,8														82,8	82,8
13	Verladevorgänge Lkw	Anlieferung Vennhof Bestand							98,0	98,0																
14	Außengastro	Anlieferung Vennhof Bestand							81,8	81,8	81,8	81,8	81,8	81,8	81,8	81,8	81,8	81,8	81,8	81,8	78,8					
15	Lkw Abstellen	Anlieferung Vennhof Bestand							81,5	81,5																
16	Lkw Rangieren	Anlieferung Vennhof Erweiterung							87,8																	
17	Kleintransporter Fahrten	Anlieferung Vennhof Erweiterung							81,6																	
18	Kleintransporter Abstellen	Anlieferung Vennhof Erweiterung							82,0																	
19	Verladevorgänge Kleintransporter	Anlieferung Vennhof Erweiterung							92,8																	
20	Verladevorgänge Lkw	Anlieferung Vennhof Erweiterung							91,0																	
21	Lkw Fahrten	Anlieferung Vennhof Erweiterung							81,8																	
22	Lkw Abstellen	Anlieferung Vennhof Erweiterung							84,5																	
23	Haustechnik MI1	Haustechnik	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	70,0	70,0
25	Haustechnik MI1	Haustechnik	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	70,0	70,0