

Immissionsschutz-Gutachten

Schalltechnische Untersuchung zum Hotelneubau und
Umbau der Alten Abtei in Lemgo

Auftraggeber	WoltersPartner Architekten & Stadtplaner GmbH Daruper Straße 15 48653 Coesfeld
Schallimmissionsprognose	Nr. 05 0876 17 vom 17. Apr. 2018
Projektleiter	B.Sc. Andre Fleige
Umfang	Textteil 33 Seiten Anhang 20 Seiten
Ausfertigung	PDF-Dokument

Eine auszugsweise Vervielfältigung des Berichtes bedarf der schriftlichen Zustimmung der Uppenkamp und Partner GmbH.

Inhalt Textteil

Zusammenfassung	4
1 Grundlagen.....	5
2 Veranlassung und Aufgabenstellung.....	7
3 Grundlage für die Ermittlung und Beurteilung der Immissionen	8
4 Beschreibung des Vorhabens.....	13
5 Beschreibung der Emissionsansätze.....	16
5.1 Parkplatzgeräusche	16
5.2 Geräusche von Lkw	18
5.2.1 Fahrvorgänge	18
5.2.2 Weitere Lkw-Geräusche.....	19
5.2.3 Geräusche bei der Be- und Entladung von LKW im Bereich der Anlieferungszone.....	21
5.3 Kommunikationsgeräusche von Personen im Außenbereich	23
5.4 Geräuschquellen von im Freien betriebenen technischen Anlagen	24
6 Erforderliche Maßnahmen zur Immissionsminderung	25
7 Ermittlung der Immissionen und Diskussion der Untersuchungsergebnisse	26
7.1 Untersuchte Immissionsorte.....	26
7.2 Beschreibung des Berechnungsverfahrens	27
7.3 Untersuchungsergebnisse und Beurteilung der Geräuschimmissionen	29
7.3.1 Beurteilungspegel.....	29
7.3.2 Betrachtung der Vorbelastung	30
7.3.3 Kurzzeitige Schalldruckpegelspitzen	30
7.3.4 Zuzurechnender Fahrverkehr im öffentlichen Verkehrsraum.....	30
8 Angaben zur Qualität der Prognose.....	31

Inhalt Anhang

A	Tabellarisches Emissionskataster
B	Grafisches Emissionskataster
C	Dokumentation der Immissionsberechnung
D	Immissionspläne
E	Lagepläne
F	Windstatistik



Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Lage der im Rahmen der Schallimmissionsprognose betrachteten Immissionsorte	26
--------------	---	----

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit der Gebietsnutzung für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht; Immissionsorte außerhalb von Gebäuden	8
Tabelle 2:	Beurteilungszeiträume nach TA Lärm	9
Tabelle 3:	Betriebsbeschreibung Tageszeitraum	13
Tabelle 4:	Betriebsbeschreibung Nachtzeitraum	14
Tabelle 5:	Geräuschspitzen	15
Tabelle 6:	Frequentierung des Parkplatzes nach den Anhaltswerten der PLS	17
Tabelle 7:	Schallemission des Parkplatzes	17
Tabelle 8:	Emissionsparameter Pkw-Fahrbewegung	18
Tabelle 9:	Emissionsparameter Fahrvorgänge Lkw	18
Tabelle 10:	Emissionsparameter Leerlauf und Rangieren Lkw	19
Tabelle 11:	Emissionsparameter Abstellen und Starten Lkw	20
Tabelle 12:	Emissionsparameter Parkvorgang Lkw	20
Tabelle 13:	Emissionsparameter fahrzeuggebundene Kühlaggregate	21
Tabelle 14:	Geräuschemission für einen Vorgang je Stunde bei der Be- und Entladung von Lkw im Bereich der Anlieferungszone Hotel	22
Tabelle 15:	Geräuschemission für einen Vorgang je Stunde bei der Be- und Entladung von Lkw im Bereich der Anlieferungszone Remise	22
Tabelle 16:	Berücksichtigte Anzahlen an Vorgängen in der Schallimmissionsprognose (Tageszeitraum)	22
Tabelle 17:	Schallemissionen von Kommunikationsgeräuschen	23
Tabelle 18:	Emissionsparameter von im Freien betriebenen technischen Anlagen	24
Tabelle 19:	Untersuchte Immissionsorte mit Angabe der jeweiligen Gebietsnutzung und der Immissionsrichtwerte nach TA Lärm für die Tages- und Nachtzeit	27
Tabelle 20:	Untersuchte Immissionsorte mit Angabe der jeweiligen Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm sowie den Beurteilungspegeln für die Tages- und Nachtzeit	29
Tabelle 21:	Geschätzte Unsicherheit für das Prognoseverfahren gemäß [DIN ISO 9613-2]	31

1 Grundlagen

[16. BImSchV]	Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist
[BImSchG]	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge, Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 29. Mai 2017 (BGBl. I S. 1298) geändert worden ist
[Cmet NW]	Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung Cmet gemäß DIN ISO 9613-2, LANUV NRW. 26.09.2012
[DIN 4109-1]	Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen. 2016-07
[DIN 18005-2]	Schallschutz im Städtebau, Lärmkarten - Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen. 1991-09
[DIN ISO 9613-2]	Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. 1999-09
[HLfU Heft 192]	Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Heft 192. 1995
[HLUG Heft 3]	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, Lärmschutz in Hessen, Heft 3. 2005
[IG I 7 - 501-1/2]	Korrektur redaktioneller Fehler beim Vollzug der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm, Schreiben des BMUB/Dr. Hilger an die obersten Immissionsschutzbehörden der Länder sowie das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur und das Eisenbahn-Bundesamt. 07.07.2017
[Piorr 2001]	Zum Nachweis der Einhaltung von Geräuschemissionswerten mittels Prognose, Piorr, D., Zeitschrift für Lärmbekämpfung 48 (2001) Nr. 5
[PLS]	Untersuchung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, Bayerisches Landesamt für Umwelt. 6. überarbeitete Auflage 2007-08

[RLS 90]	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Bundesminister für Verkehr. 1990 (Berichtiger Nachdruck 1992)
[TA Lärm]	Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017, redaktionell korrigiert durch Schreiben des BMUB vom 07.07.2017 (IG I 7 - 501-1/2)
[VDI 3770]	Emissionskennwerte von Schallquellen - Sport- und Freizeitanlagen. 2012-09

Weitere verwendete Unterlagen (Stand, zur Verfügung gestellt durch):

- Deutsche Grundkarte (© Land NRW (2017) dl-dy/by-2-0),
- Lageplan (10. Nov. 2017, WoltersPartner Architekten & Stadtplaner GmbH),
- Hotel- und Betriebsbeschreibung (10. Nov. 2017, WoltersPartner Architekten & Stadtplaner GmbH),
- Herstellerdatenblatt Lüftungsanlage (Zehnder),
- Windstatistik der Wetterstation Bad Salzuflen (1993-2010, DWD).

Ein Ortstermin wurde am 24. Nov. 2017 durchgeführt.

2 **Veranlassung und Aufgabenstellung**

Gegenstand des vorliegenden schalltechnischen Gutachtens ist der vom Auftraggeber geplante Um- sowie Neubau der Hotelanlage Alte Abtei auf dem Grundstück Breite Straße 10 in 32657 Lemgo. Die Hotelanlage befindet sich nördlich der Bega im Innenstadtbereich und westlich angrenzend am Abteigarten.

Die Alte Abtei wird im Zuge des Vorhabens modernisiert und durch einen Neubau auf dem benachbarten Gelände des Hansa-Hotels erweitert. Zudem wird angrenzend am Abteigarten eine Remise eröffnet mit Sitzplätzen im Bereich des Abteigartens und südlich angrenzend in Richtung Bega.

In der unmittelbaren Umgebung des vorgesehenen Anlagenstandortes sind schutzbedürftige Nutzungen vorhanden. Nach dem [BImSchG] sind genehmigungsbedürftige und nicht genehmigungsbedürftige Anlagen so zu errichten und zu betreiben, dass schädliche Umwelteinwirkungen nicht hervorgerufen werden können bzw. verhindert werden, wenn sie nach dem Stand der Technik vermeidbar sind.

Kriterien zur Ermittlung von Geräuschemissionen und Beurteilung, dass die von der geplanten Anlage ausgehenden Geräusche keine schädlichen Umwelteinwirkungen hervorrufen können, sind in der [TA Lärm] definiert.

Für die Genehmigung der geplanten Anlage ist ein Nachweis erforderlich, dass der Betrieb der Anlage die schalltechnischen Anforderungen der [TA Lärm] einhält. Hierzu wird eine Schallimmissionsprognose erstellt. Die Berechnungen erfolgen punktuell für die maßgeblichen Immissionsorte gemäß [TA Lärm] sowie flächenhaft gemäß [DIN 18005-2] für das gesamte Beurteilungsgebiet.

Sollten die vorgegebenen Anforderungen nicht eingehalten werden, sind geeignete Maßnahmen zur Lärminderung aufzuzeigen.

Die Planungsgrundlagen und die getroffenen Annahmen und Voraussetzungen werden im vorliegenden Bericht erläutert.

3 Grundlage für die Ermittlung und Beurteilung der Immissionen

Zur Beurteilung von Anlagen, die als genehmigungsbedürftige und nicht genehmigungsbedürftige Anlagen den Anforderungen des zweiten Teils des [BImSchG] unterliegen, ist die [TA Lärm] heranzuziehen. Die [TA Lärm] beschreibt das Verfahren zur Ermittlung der Geräuschbelastungen und stellt die Grundlage für die Beurteilung der Immissionen dar.

Immissionsrichtwerte

In der [TA Lärm] werden Immissionsrichtwerte genannt, bei deren Einhaltung im Regelfall ausgeschlossen werden kann, dass schädliche Umwelteinwirkungen im Einwirkungsbereich gewerblicher oder industrieller Anlagen vorliegen. Die Immissionsrichtwerte gelten akzeptorbezogen. Dies bedeutet, dass die energetische Summe der Immissionsbeiträge aller relevant einwirkenden Anlagen, für die die [TA Lärm] gilt, den Immissionsrichtwert nicht überschreiten soll. In Abhängigkeit der Nutzung des Gebietes, in dem die schutzbedürftigen Nutzungen liegen, gelten die in Tabelle 1 zusammengefassten Immissionsrichtwerte.

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit der Gebietsnutzung für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht; Immissionsorte außerhalb von Gebäuden

Gebietsnutzung	Immissionsrichtwerte (IRW) in dB(A)	
	Beurteilungszeitraum Tag	Beurteilungszeitraum Nacht
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	40
Urbane Gebiete (MU)	63	45
Mischgebiete (MI), Dorfgebiete (MD), Kerngebiete (MK)	60	45
Gewerbegebiete (GE)	65	50
Industriegebiete (GI)	70	70

Weiterhin dürfen gemäß [TA Lärm] einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen die Immissionsrichtwerte am Tag (IRW_{Tmax}) um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht (IRW_{Nmax}) um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Anmerkung: Die Art der bezeichneten Gebiete und Einrichtungen ergibt sich aus den Festlegungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Gebiete und Einrichtungen sowie Gebiete und Einrichtungen, für die keine Festsetzungen bestehen, sind entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

In Tabelle 2 werden die für Immissionsrichtwerte relevanten Beurteilungszeiträume aufgeführt.

Tabelle 2: Beurteilungszeiträume nach TA Lärm

Bezeichnung	Beurteilungszeitraum	Beurteilungszeit
Tag	6:00 bis 22:00 Uhr	16 Stunden
Nacht	22:00 bis 6:00 Uhr	volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel (z. B. 5:00 bis 6:00 Uhr)

Immissionsort

Die maßgeblichen Immissionsorte befinden sich gemäß [TA Lärm] bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes [DIN 4109-1]. Bei unbebauten oder bebauten Flächen, die keine Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen enthalten, befinden sie sich an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen. Ist der schutzbedürftige Raum mit der zu beurteilenden Anlage baulich verbunden oder handelt es sich um Körperschallübertragungen bzw. die Einwirkung tieffrequenter Geräusche, handelt es sich bei dem am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raum um den maßgeblichen Immissionsort.

Seltene Ereignisse

Können bei selten auftretenden betrieblichen Besonderheiten¹ auch bei Einhaltung des Standes der Technik zur Lärminderung die Immissionsrichtwerte nicht eingehalten werden, kann eine Überschreitung zugelassen werden. Die Höhe der zulässigen Überschreitung kann einzelfallbezogen festgelegt werden; folgende Immissionshöchstwerte dürfen dabei nicht überschritten werden:

Beurteilungszeitraum Tag	70 dB(A),
Beurteilungszeitraum Nacht	55 dB(A).

Einzelne Geräuschspitzen dürfen diese Werte in Kur-, Wohn- und Mischgebieten tags um nicht mehr als 20 dB, nachts um nicht mehr als 10 dB überschreiten.

¹ Definierter Zeitraum gemäß Ziffer 7.2 TA Lärm: an nicht mehr als 10 Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und an nicht mehr als zwei aufeinander folgenden Wochenenden.

Gemengelage

Für das Aneinandergrenzen von gewerblich bzw. industriell genutzten Gebieten und Wohngebieten (Gemengelage) wird gemäß Ziffer 6.7 [TA Lärm] die folgende Regelung getroffen:

„Wenn gewerblich, industriell oder hinsichtlich ihrer Geräuschauswirkungen vergleichbar genutzte und zum Wohnen dienende Gebiete aneinandergrenzen (Gemengelage), können die für die zum Wohnen dienenden Gebiete geltenden Immissionsrichtwerte auf einen geeigneten Zwischenwert der für die aneinandergrenzenden Gebietskategorien geltenden Werte erhöht werden, soweit dies nach der gegenseitigen Pflicht zur Rücksichtnahme erforderlich ist.

Die Immissionsrichtwerte für Kern-, Dorf- und Mischgebiete sollen dabei nicht überschritten werden. Es ist vorauszusetzen, dass der Stand der Lärminderungstechnik eingehalten wird. Für die Höhe des Zwischenwertes nach Absatz 1 ist die konkrete Schutzwürdigkeit des betroffenen Gebietes maßgeblich. Wesentliche Kriterien sind die Prägung des Einwirkungsgebiets durch den Umfang der Wohnbebauung einerseits und durch Gewerbe- und Industriebetriebe andererseits, die Ortsüblichkeit eines Geräusches und die Frage, welche der unverträglichen Nutzungen zuerst verwirklicht wurde.

Liegt ein Gebiet mit erhöhter Schutzwürdigkeit nur in einer Richtung zur Anlage, so ist dem durch die Anordnung der Anlage auf dem Betriebsgrundstück und die Nutzung von Abschirmungsmöglichkeiten Rechnung zu tragen.“

Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

Kriterien für einen Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit sind in der [TA Lärm] unter Ziffer 6.5 aufgeführt. Die betreffenden Zeiträume am Tag sind wie folgt definiert:

an Werktagen	6:00 – 7:00 Uhr	20:00 – 22:00 Uhr,	
an Sonn- und Feiertagen	6:00 – 9:00 Uhr	13:00 – 15:00 Uhr	20:00 – 22:00 Uhr.

Für die aufgeführten Zeiten ist gemäß [TA Lärm] in

- Reinen und Allgemeinen Wohngebieten,
- Kleinsiedlungsgebieten,
- in Kurgebieten sowie für Krankenhäuser und Pflegeanstalten

bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zu berücksichtigen.



Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung

Die o. a. Immissionsrichtwerte sind akzeptorbezogen. Das heißt, dass zur Beurteilung der Gesamtbelastung neben den von der zu beurteilenden Anlage verursachten Immissionen (Zusatzbelastung) auch eine evtl. vorliegende Vorbelastung durch Anlagen, für die die [TA Lärm] gilt, heranzuziehen ist.

Die Definition gemäß der [TA Lärm] lautet folgendermaßen:

Vorbelastung:	Geräuschimmissionen von allen Anlagen, für die die [TA Lärm] gilt, ohne die Betriebsgeräusche der zu beurteilenden Anlage,
Zusatzbelastung:	Immissionsbeitrag durch die zu beurteilende Anlage,
Gesamtbelastung:	Immissionen aller Anlagen, für die die [TA Lärm] gilt.

Eine Vorbelastung in dem zu beurteilenden Gebiet muss gemäß Ziffer 3.2.1 [TA Lärm] nicht ermittelt werden, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.

Die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage soll auch dann nicht versagt werden, wenn die Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung überschritten werden und dauerhaft sichergestellt ist, dass diese Überschreitung nicht mehr als 1 dB(A) beträgt.

Verkehrsgeräusche

Fahrgeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei Aus- und Einfahrt, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der Anlage entstehen, sind der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen und zusammen mit den übrigen zu berücksichtigenden Anlagengeräuschen bei der Ermittlung des Beurteilungspegels zu erfassen und zu beurteilen.

Geräusche des An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit

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



Die Immissionsgrenzwerte betragen nach der [16. BImSchV] in:

Wohngebieten	tags 59 dB(A)	nachts 49 dB(A),
Mischgebieten	tags 64 dB(A)	nachts 54 dB(A).

In Gewerbe- und Industriegebieten sind die Geräusche des An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen nicht zu betrachten.

4 Beschreibung des Vorhabens

Im Zuge des Vorhabens wird die Alte Abtei in Lemgo modernisiert und zu einer Hotelanlage umgebaut. Zusätzlich wird das geschlossene benachbarte Hotel abgerissen und durch einen Neubau als Erweiterung der geplanten Hotelanlage Alte Abtei ersetzt, sodass die geplante Hotelanlage insgesamt 84 Betten umfasst. Die Alte Abtei und die geplante Erweiterung werden durch einen Verbindungsgang miteinander verbunden.

Zukünftig sind in dem Neubau die Rezeption, das Backoffice sowie ein Raum für die Haustechnik geplant. Die Hotelbesucher können außerdem durch eine Durchfahrt mit dem Auto in den Innenhof fahren, um dort auf einen der 6 freien PKW-Stellplätze, bzw. in eine der 11 Garagen parken.

In dem Gebäude der Alten Abtei sind die Küche, ein Frühstücksraum sowie ein weiterer Raum für die Technik geplant. Im Außenbereich der Alten Abtei in Richtung Abteigarten wird es zukünftig eine Frühstücksterrasse geben, außerdem befindet sich entlang der Südfassade eine Zufahrt, um die Küche zu beliefern.

Angrenzend an dem Garten der Alten Abtei befindet sich zusätzlich eine Remise, die nun als Café überplant wird. Zu dem Café sind ein Kaffeegarten in Richtung Spielplatz und Bega sowie ein Biergarten im Abteigarten geplant.

Für den schalltechnisch ungünstigsten Betriebszustand und den Betrieb an 7 Tagen in der Woche werden die Berechnungen an Sonn- und Feiertagen durchgeführt.

Nachfolgend werden die schalltechnisch relevanten Betriebsvorgänge tabellarisch dargestellt.

Tabelle 3: Betriebsbeschreibung Tageszeitraum

Betriebsvorgang	Beschreibung	Emissionsansatz
Kommunikationsgeräusche		
Gespräche der Kunden	Frühstücksterrasse	normale Lautstärke von 24 Personen im Zeitraum von 8:00 bis 12:00 Uhr
	Biergarten	erhobene Lautstärke von 100 Personen im Zeitraum von 11:00 bis 22:00 Uhr
	Kaffeegarten	normale Lautstärke von 50 Personen im Zeitraum von 11:00 bis 22:00 Uhr

Betriebsvorgang	Beschreibung	Emissionsansatz
Fahrbewegungen		
PKW Stellplätze	17 Stellplätze im Hotelinnenhof	An-/Abfahrt + Parkgeräusche nach Parkplatzlärmstudie für Hotels mit weniger als 100 Betten
	9 Stellplätze an der Orpingstraße	An-/Abfahrt + Parkgeräusche nach Parkplatzlärmstudie für Hotels mit weniger als 100 Betten
Anlieferung LKW	Hotel (Küche, Wäsche)	2 LKW An-/Abfahrt + Start-, Halte- und Rangiervorgänge
	Remise	1 LKW An-/Abfahrt + Start-, Halte- und Rangiervorgänge
Ladegeräusche		
Abladen der Lebensmittel	Hotelküche	1 Rollcontainer
	Remise	1 Rollcontainer, 5 Paletten (Handhubwagen)
Be- und Endladung Wäsche	Hotel	2 Rollcontainer
Fassadenabstrahlungen		
Lüftungsanlage Hotel	Zu-/Abluft	Je Etage eine Lüftungsanlage, durchgängiger Betrieb bei 100 % Leistung
stationäre Anlagen und Aggregate im Freien		
Lüftungsanlage	Küche der Remise	Betrieb von 10:00 bis 22:00 Uhr

Tabelle 4: Betriebsbeschreibung Nachtzeitraum

Betriebsvorgang	Beschreibung	Emissionsansatz
Fahrbewegungen		
PKW Stellplätze	9 Stellplätze an der Orpingstraße	An-/Abfahrt + Parkgeräusche nach Parkplatzlärmstudie für Hotels mit weniger als 100 Betten
Fassadenabstrahlungen		
Lüftungsanlage Hotel	Zu-/Abluft	je Etage eine Lüftungsanlage, durchgängiger Betrieb bei 100 % Leistung
stationäre Anlagen und Aggregate im Freien		
Lüftungsanlage	Küche der Remise	1 h im Betrieb

Tabelle 5: Geräuschspitzen

Betriebsvorgang	Tageszeitraum 6 - 22 Uhr	Nachtzeitraum lauteste Nachtstunde
LKW Bremsgeräusche	ja	nein
Personen, lautes rufen	ja	ja
PKW, Kofferraum schließen	ja	ja

5 Beschreibung der Emissionsansätze

5.1 Parkplatzgeräusche

Auf Parkplätzen werden durch Fahrbewegungen, Ein- und Ausparkvorgänge sowie je nach Nutzung noch durch weitere Vorgänge Geräuschemissionen verursacht. Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen werden in [PLS] genannt.

Beschreibung des Berechnungsverfahrens

Zur Ermittlung der von ebenerdigen Parkplätzen abgestrahlten Schallemissionen werden zwei Berechnungsverfahren beschrieben. Für den Fall, dass sich das Verkehrsaufkommen auf den Fahrgassen einigermaßen genau bzw. flächenproportional abschätzen lässt, können die Geräuschemissionen nach dem sog. getrennten Verfahren bestimmt werden. Hierbei werden die Schallanteile des Ein- und Ausparkverkehrs und die des Fahrverkehrs getrennt berechnet und zu einem Gesamt-Emissionspegel zusammengefasst. Lässt sich das Verkehrsaufkommen auf den Fahrgassen nicht ausreichend genau abschätzen, so werden die Geräuschemissionen mit dem vereinfachten, sogenannten zusammengefassten Verfahren berechnet. Die hiermit berechneten Schallleistungspegel liegen „auf der sicheren Seite“, da der pauschal angesetzte Schallanteil der durchfahrenden Kfz eher überschätzt wird.

Im vorliegenden Fall lässt sich das Verkehrsaufkommen auf den Fahrgassen ausreichend genau abschätzen, sodass das getrennte Verfahren angewandt wird. Der Schallleistungspegel des Parkplatzes wird auf der Grundlage folgender Beziehung berechnet:

$$L_{WATm} = L_{W0} + K_{PA} + K_i + 10 \cdot \log(B \cdot N) \quad \text{in dB(A).}$$

Hierbei ist:

- L_{W0}** = 63 dB(A) der Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde,
- K_{PA}** der Zuschlag für Parkplatzart,
- K_i** der Zuschlag für die Impulshaltigkeit,
- N** die Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Bezugsgröße und Stunde),
- B** die Bezugsgröße (hier: Anzahl der Betten).

Bei der Berechnung des Schallleistungspegels wurden weiterhin folgende Annahmen und Voraussetzungen berücksichtigt:

- Die Fahrbahnoberflächen in den Fahrgassen des Parkplatzes werden asphaltiert bzw. mit einer ebenen Pflasterung aus Betonsteinen ohne Fuge und Fugen ≤ 3 mm hergestellt.

Frequenzierung des Parkplatzes

Die im Rahmen der Prognose angesetzte Frequenzierung des Parkplatzes durch Mitarbeiter und Kunden basiert auf den in [PLS] aufgeführten Anhaltswerten für die im vorliegenden Fall betrachtete Parkplatzart. Folgende Ansätze werden gewählt:

Tabelle 6: Frequenzierung des Parkplatzes nach den Anhaltswerten der PLS

Parkplatzart	Einheit B ₀ der Bezugsgröße B	N = Bewegungen/(B ₀ ·h)	
		Tag 6:00 bis 22:00 Uhr	ungünstigste Nachtstunde
Hotel (max. 100 Betten)	1 Bett	0,11	0,09

Schallemission des Parkplatzes

Gemäß [PLS] berechnet sich unter Berücksichtigung der angegebenen Bewegungshäufigkeiten folgender Schallleistungspegel L_{WATm} in dB(A).

Tabelle 7: Schallemission des Parkplatzes

Bez.	Bezugsgröße B	Wert für B in m ² bzw. Anzahl	N Tag	N Nacht	K _{PA}	K _I	K _D	K _{StrO}	L _{WATm} Tag	L _{WATm} Nacht
			h ⁻¹	h ⁻¹	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
P _{Hotel}	Anzahl an Betten	84	0,11	0,09	0	4	0	0	76,7	75,8

Kurzzeitige Geräuschspitzen

Spitzenpegel von Einzelereignissen werden durch das Schlagen von Türen, das Starten des Motors oder das Schließen von Heck- bzw. Kofferraumdeckeln verursacht. Hierfür ist mit Schallleistungspegeln von bis zu $L_{WAm\max} = 99,5$ dB(A) zu rechnen.

Verkehrsaufkommen auf den Fahrgassen

In der schalltechnischen Prognose wird entsprechend [PLS] für das Vorbeifahrgeräusch Pkw folgender Schallleistungspegel angesetzt:

Tabelle 8: Emissionsparameter Pkw-Fahrbewegung

Geräuschquelle	Schallleistungspegel	Geräuschspitzen
Pkw-Fahrbewegung	$L_{WA} = 92 \text{ dB(A)}^2$	---

Anmerkung: Bei der Emissionsberechnung sind ggf. noch Korrekturen für die von Asphaltbelägen abweichenden Fahrbahnoberflächen (hierbei wird K_{Stro}^* nach der [PLS] anstelle von D_{Stro} nach Tabelle 4 der [RLS 90] verwendet) und für Steigungen und Gefälle $> 5 \%$ (D_{Stg} nach Formel 9 der [RLS 90]) zu berücksichtigen.

Im vorliegenden Fall werden asphaltierte Fahrgassen bzw. Fahrgassen mit Betonsteinpflasterung ohne Fasse (Fugen $\leq 3 \text{ mm}$) ausgeführt. Hierfür ist keine Korrektur K_{Stro}^* gemäß [PLS] zu berücksichtigen.

5.2 Geräusche von Lkw

Lkw erzeugen eine Vielzahl an Geräuschemissionen. Deren Ermittlung und Berechnungsverfahren werden im Folgenden aufgeführt.

5.2.1 Fahrvorgänge

In der schalltechnischen Prognose wird entsprechend [HLUG Heft 3] für das Vorbeifahrgeräusch eines Lkw folgender längenbezogener Schallleistungspegel angesetzt:

Tabelle 9: Emissionsparameter Fahrvorgänge Lkw

Geräuschquelle	längen- und zeitbezogener Schallleistungspegel	Schallleistungspegel	Geräuschspitzen
Fahrvorgänge Lkw	$L_{WA',1h} = 63 \text{ dB(A)}$	$L_{WA} = 105 \text{ dB(A)}^3$	$L_{WA,max} = 108 \text{ dB(A)}^4$

² Basierend auf einem in PLS genannten mittleren Maximalpegel für die beschleunigte Abfahrt/Vorbeifahrt von 67 dB(A) in $7,5 \text{ m}$ Abstand.

³ Der Emissionsansatz gilt für eine Motorleistung von $\geq 105 \text{ kW}$, wird jedoch aufgrund der geringen Differenz von 1 dB auch für geringere Motorleistungen herangezogen. Der längen- und stundenbezogene Emissionsansatz impliziert einen Schallleistungspegel von $L_{WA} = 105 \text{ dB(A)}$ unter Berücksichtigung einer Geschwindigkeit von 15 km/h .

⁴ siehe Absatz „Kurzeitige Geräuschspitzen“

Anmerkung: Bei der Emissionsberechnung sind ggf. noch Korrekturen für die von Asphaltbelägen abweichenden Fahrbahnoberflächen (hierbei wird K_{Stro}^* nach der [PLS] anstelle von D_{Stro} nach Tabelle 4 der [RLS 90] verwendet) und für Steigungen und Gefälle $> 5\%$ (D_{Stg} nach Formel 9 der [RLS 90]) zu berücksichtigen.

Im vorliegenden Fall werden Fahrgassen mit Betonsteinpflasterung (Fugen ≤ 3 mm) ausgeführt. Hierfür ist eine Korrektur K_{Stro}^* gemäß [PLS] von 1,0 dB zu berücksichtigen.

Kurzzeitige Geräuschspitzen

Beim Ablassen der Bremsluft, Schlagen von Aufbauten, beschleunigter Abfahrt etc. können kurzzeitig wesentlich höhere Geräusche auftreten. Für diese Einzelereignisse wird gemäß [PLS] ein mittlerer Maximal-Schallleistungspegel von $L_{WA,max} = 97,5$ bis $105,5$ dB(A) angegeben.

Tritt allerdings der ungünstigste Fall ein, wird der mittlere Maximal-Schallleistungspegel für Geräusche von Betriebsbremsen von $L_{WA,max} = 108$ dB(A) gemäß [HLUG Heft 3] angesetzt.

5.2.2 Weitere Lkw-Geräusche

Neben den Lkw-Vorbeifahrgeräuschen gibt es noch weitere Geräuschemissionen [HLfU Heft 192], [PLS]; deren unterschiedliche Emissionsdaten werden im Folgenden dargestellt.

Leerlauf- und Rangiergeräusche

Der Leerlaufbetrieb von Lkw, der z. B. auf Fahrzeugwaagen stattfinden kann, und Rangiervorgänge sind nach der o. a. Untersuchung ggf. zusätzlich zu den Zufahrtsstrecken zu berücksichtigen. Dabei wird ein Schallleistungspegel L_{WA} für die Leerlaufgeräusche in Höhe von 94 dB(A) genannt. Beim Rangieren von Lkw ergeben sich unabhängig von der Motorleistung mittlere Schallleistungspegel, die ca. 5 dB über dem Wert des Leerlaufgeräusches liegen.

Tabelle 10: Emissionsparameter Leerlauf und Rangieren Lkw

Geräuschquelle	Schallleistungspegel	Geräuschspitzen
Leerlaufgeräusch Lkw Rangieren eines Lkw	$L_{WA} = 94$ dB(A) $L_{WA,1h} = 84$ dB(A) ⁵	$L_{WAmax} = 108$ dB(A)

⁵ Der Schallleistungspegel $L_{WA,1h}$ für einen Rangiervorgang je Stunde ergibt sich bei einer mittleren Rangierdauer von zwei Minuten pro Vorgang.

Abstellen und Starten von Lkw

Zu den Geräuschereignissen beim Abstellen von Lkw zählen das Öffnen und Schließen der Ladebordwand, das Schlagen von Türen, Druckluftimpulse der Betriebsbremsen und erhöhter Leerlauf z. B. vor der Laderampe. Beim Starten von Lkw werden Türen geschlagen, der Motor angelassen und es werden Geräusche durch Druckluftimpulse, Leerlauf des Motors und durch die Anfahrt erzeugt. Für das Abstellen und Starten von Lkw werden folgende Schallleistungspegel angesetzt:

Tabelle 11: Emissionsparameter Abstellen und Starten Lkw

Geräuschquelle	Schallleistungspegel	Geräuschspitzen
Abstellen	$L_{WA,1h} = 85 \text{ dB(A)}$	$L_{WAmax} = 108 \text{ dB(A)}$
Starten	$L_{WA,1h} = 82 \text{ dB(A)}$	
Abstellen und Starten	$L_{WA,1h} = 87 \text{ dB(A)}$	

Lkw-Parkvorgang

Für einen Parkvorgang eines Lkw (das Ein-/Ausparken entspricht zwei Bewegungen) berechnen sich folgende Schallleistungspegel, bezogen auf den 16-stündigen Tageszeitraum und auf die ungünstigste Nachtstunde⁶:

Tabelle 12: Emissionsparameter Parkvorgang Lkw

Geräuschquelle	Schallleistungspegel	Geräuschspitzen
1 Lkw-Parkvorgang Tageszeitraum ungünst. Nachtstunde	$L_{WA,16h} = 71 \text{ dB(A)}$ $L_{WA,1h} = 83 \text{ dB(A)}$	$L_{WAmax} = 108 \text{ dB(A)}$

⁶ Berechnungsansatz: Korrektur für die Parkplatzart $K_{PA} = 14 \text{ dB}$, Korrektur für die Impulshaltigkeit der Geräusche $K_I = 3 \text{ dB}$, Korrektur für die Fahrbahnoberfläche $K_{StO} = 0 \text{ dB}$ nach dem getrennten Verfahren gemäß PLS

Fahrzeuggebundene Kühlaggregate

Während der Ladevorgänge ist im Bereich der Laderampe mit Betriebsgeräuschen von fahrzeuggebundenen Kühlaggregaten zu rechnen. Die Schallabstrahlung von Kühlaggregaten mit Otto- bzw. Dieselmotoren erzeugt gemäß [PLS] folgenden mittleren Schalleistungspegel:

Tabelle 13: Emissionsparameter fahrzeuggebundene Kühlaggregate

Geräuschquelle	Schalleistungspegel	Geräuschspitzen
Kühlaggregate Dieselbetrieb	$L_{WA} = 97 \text{ dB(A)}$	-
Kühlaggregate Elektrobetrieb	$L_{WA} = 87 \text{ dB(A)}$	-

Gemäß eigenen Messungen ist für ein Kühlaggregat im Elektrobetrieb von einem um ca. 10 dB niedrigeren Schalleistungspegel gegenüber dem Dieselbetrieb auszugehen.

In diesem Fall wird angenommen, dass während der Anlieferung im Zeitraum von 9:00 bis 17:00 Uhr bei einem Kühl-Lkw ein Kühlaggregat über eine Zeitspanne von 15 Minuten betrieben wird.

Die [PLS] verweist in diesem Zusammenhang auf den Bericht „Stand der Lärminderungstechnik bei Fahrzeugen mit lärmrelevanten Zusatzaggregaten – Ladehilfen“.

5.2.3 Geräusche bei der Be- und Entladung von LKW im Bereich der Anlieferungszone

Die Anlieferungszone des Hotels befindet sich an der Ostseite des Gebäudekomplexes und an der Nordseite der Remise. Während der Anlieferung erfolgen Abstell- und Startvorgänge von Lkw sowie Be- und Entladevorgänge von Paletten und Rollcontainern.

Hierzu fährt der LKW rückwärts von der Breite Straße auf eine Einfahrt entlang der Ostfassade des Hotels bis zur jeweiligen Anlieferungszone und wird dort mit Handhubwagen entladen.

Die Ermittlung der Geräuschemissionen von Lkw-Geräuschen und Ladevorgängen erfolgt auf der Grundlage des [HLfU Heft 192] und der [PLS].

Ladevorgänge in der Anlieferungszone

Bei der Be- und Entladung der Lkw im Bereich der Anlieferungszone finden unterschiedliche Schallereignisse statt. Die Emissionsansätze gemäß [HLfU Heft 192] für die Verladung von Waren werden nachstehend aufgeführt.



Tabelle 14: Geräuschemission für einen Vorgang je Stunde bei der Be- und Entladung von Lkw im Bereich der Anlieferungszone Hotel

Verladesituation		Vorgänge		LWAT,1h in dB(A)	LWAmix in dB(A)
Beschreibung Rampenart Torrand Überladeart Ladefläche	Hotel Außenrampe ohne Abdichtung Ladebordwand Holz mit Plane	Beladung	Rollcontainer (RC)	78.7	111
			---	---	
			---	---	
			Entsichern der Ladung	79.5	102
		Entladung	Paletten mit Hubwagen	87.9	114
			Rollcontainer (RC)	78.7	
			---	---	
			Festsetzen/Entsichern der Ladung	79.5	102

Tabelle 15: Geräuschemission für einen Vorgang je Stunde bei der Be- und Entladung von Lkw im Bereich der Anlieferungszone Remise

Verladesituation		Vorgänge		LWAT,1h in dB(A)	LWAmix in dB(A)
Beschreibung Rampenart Torrand Überladeart Ladefläche	Remise Außenrampe ohne Abdichtung Ladebordwand Holz mit Plane	Beladung	---	---	---
			---	---	
			---	---	
			---	---	---
		Entladung	Paletten mit Hubwagen	87.9	114
			Rollcontainer (RC)	78.7	
			---	---	
			Festsetzen der Ladung	79.5	102

Die Schallleistungspegel gelten für jeweils einen Vorgang, bezogen auf eine Stunde Beurteilungszeitraum. Das Entsichern und Festsetzen der Ladung wird je Lkw berücksichtigt. Für die Schallimmissionsprognose werden folgende Anzahlen von Lkw bzw. zu entladenden Paletten/Rollcontainern je Lkw berücksichtigt:

Tabelle 16: Berücksichtigte Anzahlen an Vorgängen in der Schallimmissionsprognose (Tageszeitraum)

Vorgang	Verlade-situation	Tageszeitraum 7:00-22:00 Uhr			Ruhezeitraum 6:00-7:00 Uhr/20:00-22:00 Uhr		
		Anzahl Lkw	Paletten je Lkw	RC je Lkw	Anzahl Lkw	Paletten je Lkw	RC je Lkw
Anlieferung Hotel Lebensmittel	Hotel	1	---	1	---	---	---
Anlieferung Remise	Remise	1	5	1	---	---	---
Anlieferung (2)/Abholung (2) Hotel Wäsche	Hotel	1	---	4	---	---	---

5.3 Kommunikationsgeräusche von Personen im Außenbereich

Die sprachliche Geräuschemission von Menschen hat in der Regel das Ziel, anderen eine bestimmte Information oder ein Gefühl mitzuteilen. Die Ermittlung der dabei verursachten Geräuschemission basiert auf dem Schallleistungspegel der Personen und erfolgt gemäß [VDI 3770]:

$$L_{WA} = L_{WA,1} + 10 \cdot \log(n) + 10 \cdot \log(k/100\%) \quad \text{in dB(A).}$$

Hierbei ist:

- L_{WA} der Schallleistungspegel in dB(A),
- $L_{WA,1}$ der Schallleistungspegel einer sprechenden Person in dB(A),
- n die Anzahl der Personen im Aufenthaltsbereich,
- k der Anteil der gleichzeitig sprechenden Personen in % (im Planungsfall: 50 %).

Bei Anwendung des Verfahrens auf Freisitzflächen, die nicht Teil einer Sportanlage ist, ist insbesondere bei wenigen Personen eine Impulshaltigkeit zu berücksichtigen, da die Geräuschemissionen maßgeblich durch einzelne Sätze der Personen bestimmt werden. Als eine auf den vorliegenden Untersuchungen beruhende Vereinbarung nach o. a. Richtlinie ist von folgenden Zuschlägen auszugehen:

$$K_I = 9,5 - 4,5 \cdot \log(n) \geq 0 \quad \text{in dB(A).}$$

Hierbei ist:

- n die Anzahl der zur Immission wesentlich beitragenden Personen im Aufenthaltsbereich.

Bei der Ermittlung des Schallleistungspegels wird auf Grundlage der Art der Freisitzfläche von einer normalen sowie gehobenen Sprechweise der Personen ausgegangen. Folgender Schallleistungspegel ergibt sich für die Terrassen bei der jeweiligen Anzahl an anwesenden Personen für die Tageszeit:

Tabelle 17: Schallemissionen von Kommunikationsgeräuschen

Anzahl der Personen	k-Wert in %	L _{WA} pro Person in dB(A)	Impulszuschlag in dB(A)	Informationszuschlag in dB(A)	L _{WA} in dB(A)
Terrasse: 24	50	Sprechen normal 65	4,6	3	83,4
Biergarten: 100	50	Sprechen gehoben 70	1,9	---	88,8
Kaffeegarten: 50	50	Sprechen normal 65	3,2	---	82,2

Die Quellhöhe über Fußbodenniveau wird für sitzende Personen mit 1,2 m angesetzt.



Spitzenpegel von Einzelereignissen (Rufen) werden mit einem Schallleistungspegel von $L_{WAmax} = 86 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt.

Bei der Beurteilung von Außenaufenthalt von Personen ist das individuelle Verhalten der Gäste maßgebend. Anzumerken ist, dass in Abhängigkeit des Verhaltens der Gäste daher durchaus geringere, bei sozialem Fehlverhalten aber auch höhere Geräuschpegel als in dem Gutachten dargestellt auftreten können.

5.4 Geräuschquellen von im Freien betriebenen technischen Anlagen

Die gegenständlichen Planungen sehen technische Anlagen vor, die im Freien betrieben werden. Die immissionsschutztechnisch relevanten Anlagen und Aggregate sind in Tabelle 18 angegeben.

Tabelle 18: Emissionsparameter von im Freien betriebenen technischen Anlagen

Anlagenbezeichnung	Standort/Lage	Schallleistungspegel L_{WA} in dB(A)	
		Tag	Nacht
Etagen Lüftungsanlage Zuluft	Ostfassade Treppenhaus	79	79
Etagen Lüftungsanlage Abluft	Ostfassade Treppenhaus	63	63
Lüftungsanlage Remise Küche	Südfassade	80	80

Detaillierte technische Spezifikationen zur Lüftungsanlage der Remise konnten zum Zeitpunkt der Berichterstellung noch nicht abschließend festgelegt werden, sodass Angaben zur Schallemission dieser Geräuschquellen herstellerseitig nicht zur Verfügung stehen. Daher werden den zu berücksichtigenden Geräuschquellen im Rahmen der Prognoserechnungen die in Tabelle 18 angegebenen Schallemissionskontingente in Form von zulässigen Schallleistungspegeln L_{WA} in dB(A) zugewiesen. Diese Schallleistungspegel sind als Gewährleistungspegel zu verstehen und vom Hersteller oder Lieferanten der Anlage nachzuweisen. Die Geräuschemissionen aller genannten Quellen müssen einzeltonfrei im Sinne der [TA Lärm] sein. Die Inbetriebnahme von Anlagenteilen mit höheren Schallemissionen ist nur zulässig, wenn die schalltechnischen Auswirkungen unter Einbeziehung aller weiteren relevanten Geräuschquellen gutachterlich geprüft und freigegeben worden sind.

6 Erforderliche Maßnahmen zur Immissionsminderung

Im Nachtzeitraum müssen die Parkplätze auf dem Grundstück des Hotels durch bauliche Maßnahmen wie z. B. eine Schranke im Bereich der Durchfahrt abgesperrt werden, sodass nachts keine Parkvorgänge stattfinden.

7 Ermittlung der Immissionen und Diskussion der Untersuchungsergebnisse

7.1 Untersuchte Immissionsorte

Auf der Grundlage eines am 24. Nov. 2017 durchgeführten Ortstermins werden im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung die in Abbildung 1 dargestellten Immissionsorte betrachtet.

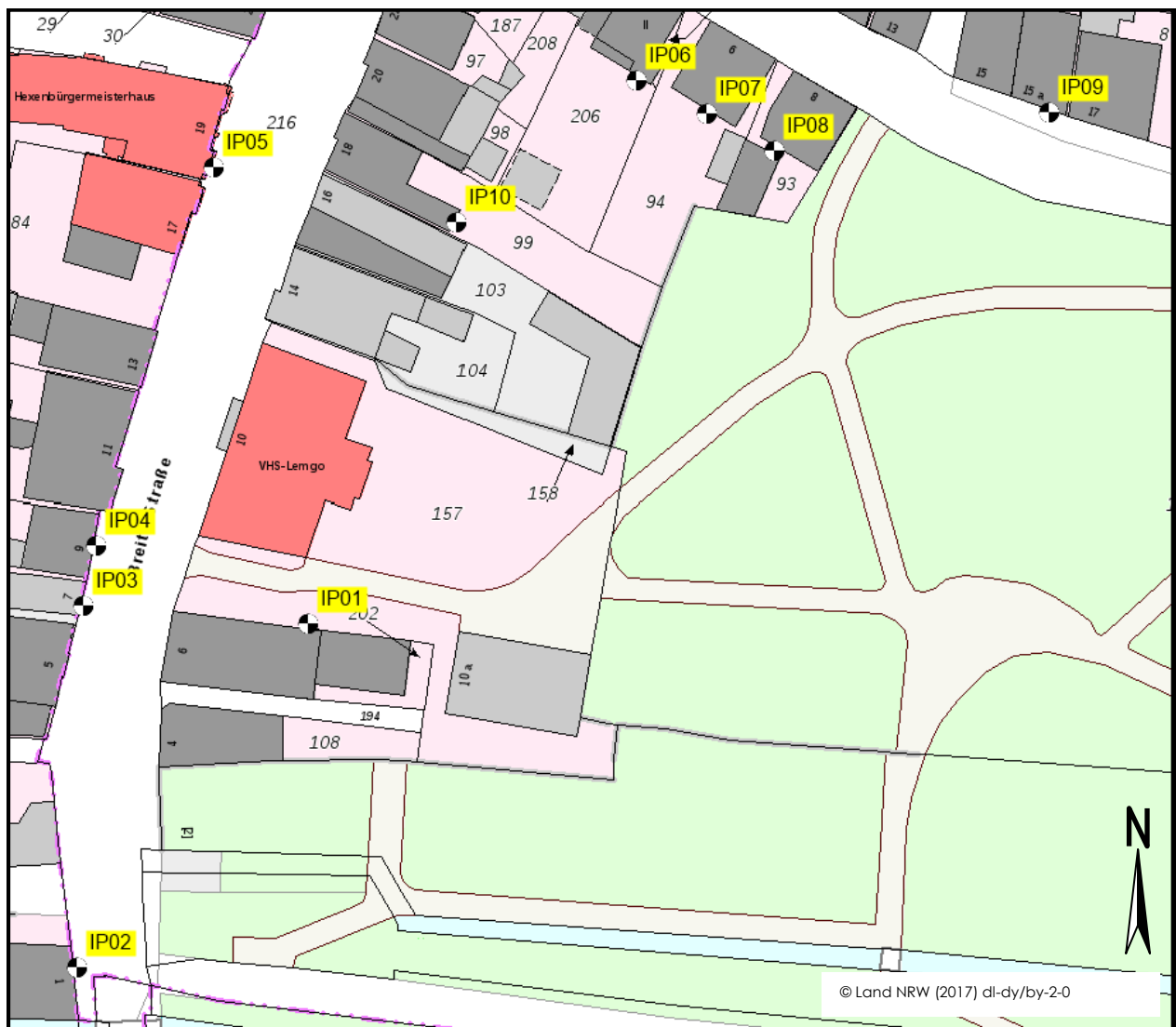


Abbildung 1: Lage der im Rahmen der Schallimmissionsprognose betrachteten Immissionsorte

Für die maßgeblichen Immissionsorte im Innenstadtbereich ist eine Schutzbedürftigkeit entsprechend der eines Mischgebietes (MI) zugrunde zu legen.

Hierfür gelten die in Tabelle 19 angegebenen Immissionsrichtwerte gemäß [TA Lärm] für die Tages- und Nachtzeit:

Tabelle 19: *Untersuchte Immissionsorte mit Angabe der jeweiligen Gebietsnutzung und der Immissionsrichtwerte nach TA Lärm für die Tages- und Nachtzeit*

Immissionsort IP-Nr./ Bezeichnung, Fassade, Geschoss	Gebiets- nutzung	Immissionsrichtwerte (IRW) in dB(A)	
		Tag	Nacht
IP01/ Breite Straße 6, Nordfassade, 3.OG	MI	60	45
IP02/ Breite Straße 1, Ostfassade, 3.OG	MI	60	45
IP03/ Breite Straße 7, Ostfassade, 2.OG	MI	60	45
IP04/ Breite Straße 9, Ostfassade, 3.OG	MI	60	45
IP05/ Breite Straße 19, Ostfassade, 2.OG	MI	60	45
IP06/ Orpingstraße 4, Südfassade, 2.OG	MI	60	45
IP07/ Orpingstraße 6, Südfassade, 2.OG	MI	60	45
IP08/ Orpingstraße 8, Südfassade, 2.OG	MI	60	45
IP09/ Orpingstraße 15, Südfassade, 2.OG	MI	60	45
IP10/ Breite Straße 18, Südostfassade, 1.OG	MI	60	45

7.2 Beschreibung des Berechnungsverfahrens

Die Berechnung der Geräuschimmissionen in der Umgebung des betrachteten Vorhabens erfolgt gemäß [DIN ISO 9613-2]. Hierzu wird die qualitätsgesicherte Software MAPANDGIS der Kramer Software GmbH, St. Augustin, in ihrer aktuellen Softwareversion (1.1.3.8) verwendet.

Die Schallausbreitungsberechnung wird mit A-bewerteten Oktav-Schallpegeln im Frequenzbereich von 63 Hz bis 8.000 Hz durchgeführt. Abhängig von der Datenlage werden teilweise A-bewertete Schallpegel mit einer Schwerpunktfrequenz von 500 Hz verwendet. Die Abschirmung sowie die Reflexion durch Gebäude sowie die Abschirmung durch natürliche und künstliche Geländeverformungen werden – soweit vorhanden bzw. schalltechnisch relevant – berücksichtigt. Im Falle einer für die Berechnungen relevanten Topografie des Untersuchungsgebietes wird diese in das Berechnungsmodell eingestellt.

Nach dem Berechnungsverfahren der [DIN ISO 9613-2] wird zunächst der äquivalente Dauerschalldruckpegel $L_{AT}(DW)$ in dB(A) unter schallausbreitungsgünstigen Witterungsbedingungen⁷ berechnet:

$$L_{AT}(DW) = L_W + D_C - A \quad \text{in dB(A).}$$

Hierbei ist:

$L_{AT}(DW)$	der A-bewertete Mitwindpegel am Immissionsort,
L_W	der Schallleistungspegel der Geräuschquelle,
D_C	die Richtwirkungskorrektur,
A	$= A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar}$,
A_{div}	die Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung,
A_{atm}	die Dämpfung aufgrund von Luftabsorption,
A_{gr}	die Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes,
A_{bar}	die Dämpfung aufgrund von Abschirmung.

Die Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes wird im gegenständlich angewendeten alternativen Berechnungsverfahren der [DIN ISO 9613-2] oktavunabhängig⁸ berechnet.

Aufbauend auf dem $L_{AT}(DW)$ wird der A-bewertete Langzeit-Mittelungspegel $L_{AT}(LT)$ berechnet, bei dem eine breite Palette von Witterungsbedingungen berücksichtigt wird. Diese Witterungsbedingungen werden gemäß [DIN ISO 9613-2] durch die meteorologische Korrektur C_{met} berücksichtigt:

$$L_{AT}(LT) = L_{AT}(DW) - C_{met} \quad \text{in dB(A).}$$

Die meteorologische Korrektur wird dabei wie folgt ermittelt:

$$\begin{aligned}
 C_{met} &= C_0 \left\{ 1 - 10 \cdot \frac{(h_s + h_r)}{d_p} \right\} & \text{wenn } d_p > 10 \cdot (h_s + h_r), \\
 C_{met} &= 0 & \text{wenn } d_p \leq 10 \cdot (h_s + h_r).
 \end{aligned}$$

Hierbei ist:

h_s	die Höhe der Quelle in Meter,
h_r	die Höhe des Aufpunktes in Meter,
d_p	der Abstand zwischen Quelle und Aufpunkt, projiziert auf die horizontale Bodenebene in Meter,
C_0	ein von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie vom Temperaturgradienten abhängiger Faktor in dB.

Der Faktor C_0 wird – basierend auf den Vorgaben der [DIN ISO 9613-2] – entsprechend den landesspezifischen Vorgaben [Cmet NW] berücksichtigt bzw. berechnet.

⁷ Diese Bedingungen gelten für die Mitwindausbreitung oder gleichwertig für Schallausbreitung bei gut entwickelter, leichter Bodeninversion, wie sie üblicherweise nachts auftritt.

⁸ Formeln (10,11) der DIN ISO 9613-2

$$C_0(\gamma) = -10 \cdot \log \sum_i 10^{-0,1 \cdot \Delta L_i(\epsilon)} \cdot \frac{h_i(\alpha)}{100}$$

Hierbei ist:

- γ Mitwindwinkel für die Ausbreitung von der Quelle zum Immissionsort,
 i Laufindex der Windsektoren,
 $L_i(\epsilon)$ windrichtungsabhängige Pegeldämpfung in dB des i -ten Sektors
 $h_i(\alpha)$ relative Häufigkeit in Prozent der Windrichtung im i -ten Sektor.

Die Windrichtungsverteilung wird hierzu den Daten der Wetterstation Bad Salzuflen entnommen. Die graphische Darstellung der AK-Statistik kann im Anhang eingesehen werden.

Die einzelnen Geräuschquellen mit deren Emissionspegeln und die Parameter der Schallausbreitungsberechnung können dem Anhang entnommen werden.

7.3 Untersuchungsergebnisse und Beurteilung der Geräuschimmissionen

7.3.1 Beurteilungspegel

Die prognostizierten Geräuscheinwirkungen für das geplante Vorhaben sind auf der Grundlage der in den vorherigen Abschnitten beschriebenen Betriebsbedingungen und Emissionsansätze mit folgenden Beurteilungspegeln L_r für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht an Sonn- und Feiertagen als energetische Summe der Schalldruckpegel $L_{AT}(LT)$ aller Einzelquellen anzugeben:

Tabelle 20: Untersuchte Immissionsorte mit Angabe der jeweiligen Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm sowie den Beurteilungspegeln für die Tages- und Nachtzeit

Immissionsort IP-Nr./ Bezeichnung, Fassade, Geschoss	IRW _T in dB(A)	L _{r,T} in dB(A)	IRW _N in dB(A)	L _{r,N} in dB(A)
IP01/ Breite Straße 6, Nordfassade, 3.OG	60	55	45	39
IP02/ Breite Straße 1, Ostfassade, 3.OG	60	37	45	30
IP03/ Breite Straße 7, Ostfassade, 2.OG	60	47	45	26
IP04/ Breite Straße 9, Ostfassade, 3.OG	60	48	45	28
IP05/ Breite Straße 19, Ostfassade, 2.OG	60	36	45	35
IP06/ Orpingstraße 4, Südfassade, 2.OG	60	39	45	36
IP07/ Orpingstraße 6, Südfassade, 2.OG	60	43	45	35
IP08/ Orpingstraße 8, Südfassade, 2.OG	60	33	45	29
IP09/ Orpingstraße 15, Südfassade, 2.OG	60	41	45	38
IP10/ Breite Straße 18, Südostfassade, 1.OG	60	47	45	42

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass die geltenden Immissionsrichtwerte zur Tageszeit an den untersuchten Immissionsorten eingehalten bzw. unterschritten werden. Die Unterschreitungen betragen dabei mindestens 5 dB.



In der ungünstigsten vollen Nachtstunde werden die Immissionsrichtwerte ebenfalls eingehalten bzw. unterschritten. Die Unterschreitungen betragen mindestens 3 dB.

7.3.2 Betrachtung der Vorbelastung

Von einer relevanten Vorbelastung durch weitere Anlagen, für die die [TA Lärm] gilt, ist nach Inaugenscheinnahme vor Ort nicht auszugehen, sodass eine unzulässige Überschreitung der geltenden Immissionsrichtwerte in der Gesamtbelastung nicht zu prognostizieren ist. Auf eine nähere Untersuchung kann daher u. E. verzichtet werden.

7.3.3 Kurzzeitige Schalldruckpegelspitzen

Die Immissionsrichtwerte für kurzzeitige Schalldruckpegelspitzen (tags IRW_T+30 dB; nachts IRW_N+20 dB) werden an den untersuchten Immissionsorten deutlich unterschritten.

7.3.4 Zuzurechnender Fahrverkehr im öffentlichen Verkehrsraum

Im Hinblick auf die Geräusche durch Verkehrsbewegungen auf öffentlichen Verkehrsflächen bis zu einem Abstand von 500 m Weglänge ab dem Hotelgelände ist gemäß Ziffer 7.4 [TA Lärm] zu prüfen, ob diese durch Maßnahmen organisatorischer Art vermindert werden können, soweit die in Kapitel 3 dieses Gutachtens angegebenen, kumulativ geltenden Kriterien erfüllt werden.

Die Untersuchung, ob eine derartige Prüfung erforderlich ist, liefert das folgende Ergebnis:

Die verkehrliche Erschließung des Hotelgeländes an die öffentlichen Verkehrsflächen erfolgt über einen Anschluss an die Breite Straße. Das Verkehrsaufkommen über diesen Anschluss ist in Kapitel 4 angegeben.

- Es ist davon auszugehen, dass sich die Beurteilungspegel durch die Verkehrsgeräusche am Tag oder in der Nacht nicht rechnerisch um mindestens 3 dB erhöhen.
- Für den anlagenbezogenen Verkehr kann mit einer Vermischung mit dem allgemeinen Verkehrsaufkommen gerechnet werden.

Eine Prüfung, ob organisatorische Maßnahmen eine Verringerung der Geräuschimmissionen bewirken können, ist somit nicht erforderlich.

8 Angaben zur Qualität der Prognose

Ausbreitungsberechnung gemäß DIN ISO 9613-2

Die Dämpfung von Schall, der sich im Freien zwischen einer Schallquelle und einem Aufpunkt ausbreitet, fluktuiert aufgrund der Schwankungen in den Witterungsbedingungen auf dem Ausbreitungsweg sowie durch Dämpfung oder Abschirmung des Schalls durch Boden, Bewuchs und Hindernisse.

Für das Prognoseverfahren der [DIN ISO 9613-2] wird eine geschätzte Unsicherheit für die Berechnung der Immissionspegel $L_{AT}(DW)$ unter Anwendung der Gleichungen 1 bis 10 mit breitbandig emittierenden Geräuschquellen angegeben. Die Unsicherheit wird in Abhängigkeit der mittleren Höhe von Schallquelle und Immissionsort in Tabelle 5 der Norm wie folgt beziffert (Tabelle 21):

Tabelle 21: Geschätzte Unsicherheit für das Prognoseverfahren gemäß [DIN ISO 9613-2]

Mittlere Höhe von Quelle und Immissionsort in m	Genauigkeit bei einem Abstand zwischen Quelle und Empfänger von $0 < d < 100$ m in dB	Genauigkeit bei einem Abstand zwischen Quelle und Empfänger von $100 \text{ m} < d < 1000$ m in dB
$0 < h < 5$	± 3	± 3
$5 < h < 30$	± 1	± 3

Die geschätzten Genauigkeitswerte beschränken sich dabei auf den Bereich der Bedingungen, die für die Gültigkeit der entsprechenden Gleichungen der [DIN ISO 9613-2] festgelegt sind und sind unabhängig von Unsicherheiten in der Bestimmung der Schallemissionswerte.

Da es sich bei dem Prognoseverfahren der [DIN ISO 9613-2] um ein Verfahren der Genauigkeitsklasse 2 handelt, kann davon ausgegangen werden, dass sich die Schätzung der Unsicherheit auf einen Bereich von ± 2 Standardabweichungen bezieht. Somit entspricht die Genauigkeitsschätzung der [DIN ISO 9613-2] bei der Betrachtung einer Einzelquelle gemäß [Piorr 2001] einer Standardabweichung σ_{Prog} von 1,5 dB.

Schallemissionspegel

Die im Rahmen dieser Prognose eingesetzten Schallleistungspegel für die maßgeblichen Schallquellen basieren auf Angaben aus der einschlägigen Fachliteratur, insbesondere Studien und Berichten unterschiedlicher Landesbehörden, stellen Garantiewerte eines Herstellers sowie Vorgaben hinsichtlich des max. zulässigen Wertes dar. Die Emissionsansätze beziehen sich dabei in der Regel im Rahmen eines konservativen Maximalansatzes auf den schalltechnisch ungünstigsten Betriebszustand bzw. auf die aus schalltechnischer Sicht ungünstigste Anlagenauslastung.

Betriebsbedingungen

Die Angaben über die voraussichtlichen Betriebsbedingungen wurden beim Betreiber erfragt und unter Berücksichtigung der Betriebsgröße auf Plausibilität geprüft. Im Rahmen eines konservativen Ansatzes wurden die Fahrzeugbewegungen und die Aggregatsauslastungen der oberen Erwartungsgrenze entsprechend angesetzt.

Prognosesicherheit

Die Prognosesicherheit der gegenständlichen Schallimmissionsprognose wird im Hinblick auf die oben genannten Randbedingungen und vorausgesetzt der Einhaltung der im Gutachten beschriebenen Betriebsweisen und Rahmenbedingungen summarisch mit +1 dB/-3 dB abgeschätzt.

Die Unterzeichner erstellten dieses Gutachten unabhängig und nach bestem Wissen und Gewissen.

Als Grundlage für die Feststellungen und Aussagen der Sachverständigen dienten die vorgelegten und im Gutachten zitierten Unterlagen sowie die Auskünfte der Beteiligten.

Für den Inhalt verantwortlich:



B.Sc. Andre Fleige

Projektleiter

Berichtserstellung und Auswertung



Dipl.-Ing. Matthias Brun

Stellvertretend Fachlich Verantwortlicher

Prüfung und Freigabe

Anhang

Verzeichnis des Anhangs

A	Tabellarisches Emissionskataster
B	Grafisches Emissionskataster
C	Dokumentation der Immissionsberechnung
D	Immissionspläne
E	Lagepläne
F	Windstatistik

A Tabellarisches Emissionskataster



Legende Emissionsberechnung TA Lärm Berechnungen gemäß DIN ISO 9613-2		
Zeichen	Einheit	Bedeutung
Nr.	-	Laufende Emissionsquellenortskennzahl Emissionsquellen mit gleichen Koordinaten (bei ggf. unterschiedlicher Höhe) haben gleiche Nummern.
Kommentar	-	Bezeichnung der Emissionsquelle
Gruppe	-	Bezeichnung der Emissionsquellengruppe
RW Ost/HW Nord	m	Koordinatenangabe
hQ	m	Höhe der Emissionsquelle Index = D → Die Quelle befindet sich über einem Dach.
DO	dB	Richtwirkungsmaß
KT	dB	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
Lw/LmE	dB(A)	Schalleistungspegel der Emissionsquelle bzw. Mittelungspegel (RLS-90) der Emissionsquelle. Der Wert Lw/LmE beinhaltet bereits die in den Spalten „num.Add.“, „Bez.Abst.“, „Messfl./Anz.“ sowie „Anz.“ getätigten Angaben. Der grundlegende Schalleistungspegel der Emissionsquelle kann der Spalte „LWA Input“ entnommen werden.
num.Add.	dB	Korrekturfaktor num.Add. = leer → keine numerische Addition bei der entsprechenden Emissionsquelle berücksichtigt.
Bez.Abst.	m	Messabstand zur Emissionsquelle Bez.Abst. = leer → Lw/LmE stellt den bereits berechneten Emissionswert dar.
Messfl./Anz.	m²/-	Eintragung der Messfläche/Fläche des schallabstrahlenden Bauteils oder Anzahl der Fahrzeuge auf der dazugehörigen Teilstrecke. Messfl./Anz. = leer → Lw/LmE stellt den bereits berechneten Emissionswert dar.
Anz.	-	Eintragung der Anzahl der Fahrzeuge auf der dazugehörigen Teilstrecke, getrennt nach Beurteilungszeiträumen. Anz. = leer → Lw/LmE stellt den bereits berechneten Emissionswert dar.
MM	dB	Minderungsmaßnahme an der Emissionsquelle MM = leer → keine Minderung bei der entsprechenden Emissionsquelle berücksichtigt.
Einw.T	min	Einwirkzeit der Emissionsquelle
RwID	-	Bezug zum verwendeten Schalldämmspektrum RwID = leer → keine Schalldämmung bei der entsprechenden Emissionsquelle berücksichtigt.
ST	-	Statusfeld ST = 1 → Die Emissionsquelle ist eine kurzzeitige Geräuschspitze. ST = -1 → Die Emissionsquelle ist nicht in den Berechnungen berücksichtigt. ST = leer → Die Emissionsquelle ist eine Standard-Emissionsquelle.
T/RZ/N	-	Tageszeit/Ruhezeit/Nachtzeit
Lw/Lp Input	dB(A)	Grundlegender Schalleistungspegel/-druckpegel der Emissionsquelle
Hinweis: Bei den aufgelisteten Spalten ist zu beachten, dass je nach Projekt nicht alle Spalten für die Berechnungen genutzt bzw. entsprechend dokumentiert werden.		

Tageszeitraum

Nr.	Kommentar	Gruppe	hQ m	DO dB	KT dB	KI dB	Lw/LmE T dB(A)	Lw/LmE RZ dB(A)	num. Add. dB	num. RZ dB	Bez. Abst. m	Messfl. m² Anz.	Anz. T	Anz. RZ	MM dB	Einw.T T min	Einw.T RZ min	Rw ID	ST	Lw/Lp Input dB(A)
101	Parkplatz Hotel 2	Fahrzeuggeräusche	0.5	0	0	0.0	65.6	58.2	0.0	-7.4		2.0			0	540.0	420.0			62.6
102	PKW-Fahrt Parkplatz 2	Fahrzeuggeräusche	0.5	0	0	0.0	96.8	92.0	0.0	0.0			3	1	0	0.2	0.2			92.0
103	Parkplatz Hotel 4	Fahrzeuggeräusche	0.5	0	0	0.0	68.6	61.2	0.0	-7.4		4.0			0	540.0	420.0			62.6
104	PKW Fahrt Parkplatz 4	Fahrzeuggeräusche	0.5	0	0	0.0	99.8	92.0	0.0	0.0			6	1	0	0.1	0.1			92.0
105	Garagen Stellplätze	Fahrzeuggeräusche	2.8	3	0	0.0	74.2	66.8	0.0	-7.4		78.4			0	540.0	420.0	1		61.3
106	PKW Fahrt zu den Garagen	Fahrzeuggeräusche	0.5	0	0	0.0	104.1	92.0	0.0	0.0			16	1	0	0.1	0.1			92.0
107	9 Stellplätze Straße	Fahrzeuggeräusche	0.5	0	0	0.0	72.1	64.7	0.0	-7.4		9.0			0	540.0	420.0			62.6
108	Anlieferung Hotel LKW	Fahrzeuggeräusche	1.0	0	0	0.0	111.0	111.0	0.0	0.0			4	4	0	0.0	0.0			105.0
109	Anlieferung Remise LKW	Fahrzeuggeräusche	1.0	0	0	0.0	108.0	108.0	0.0	0.0			2	2	0	0.0	0.0			105.0
110	Starten Halten LKW Hotel	Fahrzeuggeräusche	1.0	0	0	0.0	89.8	89.8	0.0	0.0			2	2	0	0.0	60.0			86.8
111	Waren Be-/Entladen	Anlieferung	1.0	0	0	0.0	85.7	85.7	0.0	0.0			5	5	0	0.0	60.0			78.7
112	Entsichern/Festsetzen der Ladung	Anlieferung	1.5	0	0	0.0	82.5	82.5	0.0	0.0			2	2	0	0.0	60.0			79.5
113	Starten Halten LKW	Fahrzeuggeräusche	1.0	0	0	0.0	86.8	86.8	0.0	0.0			1	1	0	0.0	60.0			86.8
114	Waren Entladen	Anlieferung	1.0	0	0	0.0	78.7	78.7	0.0	0.0			1	1	0	0.0	60.0			78.7
115	Palletten Abladen	Anlieferung	1.0	0	0	0.0	94.9	94.9	0.0	0.0			5	5	0	0.0	60.0			87.9
116	Entsichern der Ladung	Anlieferung	1.5	0	0	0.0	79.5	79.5	0.0	0.0			1	1	0	0.0	60.0			79.5
200	Frühstücksbereich	Kommunikationsgeräusche	1.2	0	0	0.0	83.4	83.4	0.0	0.0					0	240.0	0.0			83.4
201	Biergarten	Kommunikationsgeräusche	1.2	0	0	0.0	88.8	88.8	0.0	0.0					0	420.0	240.0			88.8
202	Kaffeegarten	Kommunikationsgeräusche	1.2	0	0	0.0	82.2	82.2	0.0	0.0					0	420.0	240.0			82.2
300	Etagen Lüftungsanlage Zuluft	Stationäre Anlagen	3.0	3	0	0.0	79.0	79.0	0.0	0.0					0	540.0	420.0			79.0
300	Etagen Lüftungsanlage Zuluft	Stationäre Anlagen	6.0	3	0	0.0	79.0	79.0	0.0	0.0					0	540.0	420.0			79.0
300	Etagen Lüftungsanlage Zuluft	Stationäre Anlagen	9.0	3	0	0.0	79.0	79.0	0.0	0.0					0	540.0	420.0			79.0
301	Etagen Lüftungsanlage	Stationäre Anlagen	3.0	3	0	0.0	63.0	63.0	0.0	0.0					0	540.0	420.0			63.0
301	Etagen Lüftungsanlage	Stationäre Anlagen	9.0	3	0	0.0	63.0	63.0	0.0	0.0					0	540.0	420.0			63.0
301	Etagen Lüftungsanlage	Stationäre Anlagen	6.0	3	0	0.0	63.0	63.0	0.0	0.0					0	540.0	420.0			63.0
302	Lüftungsanlage Remise	Stationäre Anlagen	0.0 D	0	0	0.0	80.0	80.0	0.0	0.0					0	480.0	240.0			80.0
400	SP PKW	Spitzenpegel	0.5	0	0	0.0	99.5	99.5	0.0	0.0					0	540.0	420.0		1	99.5
401	SP LKW	Spitzenpegel	1.0	0	0	0.0	108.0	108.0	0.0	0.0					0	540.0	420.0		1	108.0
402	SP Personen	Spitzenpegel	1.2	0	0	0.0	86.0	86.0	0.0	0.0					0	540.0	420.0		1	86.0

Nachtzeitraum

Nr.	Kommentar	Gruppe	hQ m	DO dB	KT dB	KI dB	Lw/LmE N dB(A)	num. Add. dB	Bez. Abst. m	Messfl. m² Anz.	Anz. N	MM dB	Einw.T N min	Rw ID	ST	Lw/Lp Input dB(A)
107	9 Stellplätze Straße	Fahrzeuggeräusche	0.5	0	0	0.0	71.2	-0.9		9.0		0	60.0			62.6
300	Etagen Lüftungsanlage Zuluft	Stationäre Anlagen	3.0	3	0	0.0	79.0	0.0				0	60.0			79.0
300	Etagen Lüftungsanlage Zuluft	Stationäre Anlagen	6.0	3	0	0.0	79.0	0.0				0	60.0			79.0
300	Etagen Lüftungsanlage Zuluft	Stationäre Anlagen	9.0	3	0	0.0	79.0	0.0				0	60.0			79.0
301	Etagen Lüftungsanlage	Stationäre Anlagen	3.0	3	0	0.0	63.0	0.0				0	60.0			63.0
301	Etagen Lüftungsanlage	Stationäre Anlagen	9.0	3	0	0.0	63.0	0.0				0	60.0			63.0
301	Etagen Lüftungsanlage	Stationäre Anlagen	6.0	3	0	0.0	63.0	0.0				0	60.0			63.0
302	Lüftungsanlage Remise	Stationäre Anlagen	0.0 D	0	0	0.0	80.0	0.0				0	60.0			80.0
400	SP PKW	Spitzenpegel	0.5	0	0	0.0	99.5	0.0				0	60.0		1	99.5
401	SP LKW	Spitzenpegel	1.0	0	0	0.0	108.0	0.0				0	60.0		1	108.0
402	SP Personen	Spitzenpegel	1.2	0	0	0.0	86.0	0.0				0	60.0		1	86.0

B Grafisches Emissionskataster





Planinhalt: Lageplan © Land NRW (2017) dl-dy/by-2.0	Kommentar: Grafisches Emissionskataster Hinweis: Bei den dargestellten Quell-Nummern ist zu beachten, dass einzelne von ihnen nicht dargestellt werden, wenn diese nahe bei- oder übereinander liegen.	
Maßstab: keine Angabe		

C Dokumentation der Immissionsberechnung



Legende Immissionsberechnung TA Lärm Berechnungen gemäß DIN ISO 9613-2		
Zeichen	Einheit	Bedeutung
Nr.	-	Laufende Emissionsquellenortskennzahl Emissionsquellen mit gleichen Koordinaten (bei ggf. unterschiedlicher Höhe) haben gleiche Nummern.
Kommentar	-	Bezeichnung der Emissionsquelle
Gruppe	-	Bezeichnung der Emissionsquellengruppe
LAT	dB(A)	Schalldruckpegel der Emissionsquelle am Immissionspunkt. Je nach Berechnungsart ist LAT mit oder ohne Berücksichtigung von Minderungsmaßnahmen angegeben.
DC	dB	Richtwirkungskorrektur Enthält KO sowie DO. DI ist separat ausgewiesen.
DT	dB	Korrekturwert für die Einwirkzeit im Verhältnis zum Beurteilungszeitraum.
+RT	dB	Zuschlag für Tageszeiten erhöhter Empfindlichkeit
MM	dB	Minderungsmaßnahme an der Emissionsquelle MM = leer → keine Minderung bei der entsprechenden Emissionsquelle berücksichtigt.
KT/KI	dB	Zuschlag für Ton-, Informations- und Impulshaltigkeit
Cmet	dB	Meteorologie-Korrektur-Faktor Die Größe ist abhängig von der Lage des Immissionsortes zur Emissionsquelle und der Hauptwindrichtung in dem jeweiligen Gebiet.
d(p)	m	Horizontaler (projizierter) Abstand der Emissionsquelle zum Immissionsort. Bei Berechnungen mit Geländeberücksichtigung gibt der Wert die Strecke zwischen Emissionsquelle und Immissionsort an. Die Berechnung erfolgt softwareintern und ist bei Linien- bzw. Flächenquellen u. U. nicht händisch überprüfbar.
DI	dB	Richtwirkungsmaß
Abar	dB	Die Dämpfung aufgrund von Abschirmung.
Adiv	dB	Die Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung Die Berechnung erfolgt softwareintern und ist u. U. nicht händisch überprüfbar.
Aatm	dB	Die Dämpfung aufgrund von Luftabsorption.
Agr	dB	Die Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts.
Refl.Ant.	dB	Reflexionsanteil an senkrechten Oberflächen und Decken bzw. Wänden. Ist energetisch im LAT enthalten.
Lw/LmE	dB(A)	Schallleistungspegel der Emissionsquelle bzw. Mittelungspegel (RLS-90) der Emissionsquelle. Der Wert Lw/LmE beinhaltet bereits die in den Spalten „num.Add.“, „Bez.Abst.“, „Messfl./Anz.“ sowie „Anz.“ getätigten Angaben. Der grundlegende Schallleistungspegel der Emissionsquelle kann der Spalte „LWA Input“ entnommen werden.
T/RZ/N	-	Tageszeit/Ruhezeit/Nachtzeit
Hinweis: Bei den aufgelisteten Spalten ist zu beachten, dass je nach Projekt nicht alle Spalten für die Berechnungen genutzt bzw. entsprechend dokumentiert werden.		

Berechnungen für den Tageszeitraum (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr)

Immissionsort/ Bezeichnung, Fassade, Geschoss	Beurteilungspegel $L_{r,T}$ in dB(A)	Höhe des IO in m
IP01/ Breite Straße 6, Nordfassade, 3.OG	54.9	8.0
IP02/ Breite Straße 1, Ostfassade, 3.OG	37.1	8.0
IP03/ Breite Straße 7, Ostfassade, 2.OG	47.2	5.0
IP04/ Breite Straße 9, Ostfassade, 3.OG	48.3	8.0
IP05/ Breite Straße 19, Ostfassade, 2.OG	36.4	5.0
IP06/ Orpingstraße 4, Südfassade, 2.OG	38.9	5.0
IP07/ Orpingstraße 6, Südfassade, 2.OG	42.5	5.0
IP08/ Orpingstraße 8, Südfassade, 2.OG	33.2	5.0
IP09/ Orpingstraße 15, Südfassade, 2.OG	41.0	5.0
IP10/ Breite Straße 18, Südostfassade, 1.OG	46.8	5.0

Der maßgebliche Immissionsort ist im vorliegenden Fall der Immissionsort IP1, bezogen auf den Beurteilungszeitraum Tag. Auf der Grundlage der schalltechnischen Berechnungen ist hier eine Überschreitung am ehesten zu erwarten⁹.

Der Übersichtlichkeit halber wird die detaillierte Dokumentation der Schallausbreitungsberechnung nachfolgend nur für den maßgeblichen Immissionsort aufgeführt. Die Detailergebnisse liegen auch für alle weiteren Immissionsorte vor und können auf Anforderung zur Verfügung gestellt werden.

⁹ Da Immissionsrichtwerte gebietsabhängig festgelegt sind, kann eine Überschreitung auch „am ehesten“ an einem Ort zu erwarten sein, der weiter entfernt als andere Einwirkungsorte liegt.



IP01/ Breite Straße 6, Nordfassade, 3.OG																		
Nr.	Kommentar	Gruppe	LAT T dB(A)	DC dB	DT dB	+RT dB	MM dB	KT/KI dB	Cmet dB	d(p) m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Ref. Ant. dB	Lw/LmE T dB(A)	Lw/LmE RZ dB(A)
107	9 Stellplätze Straße	Fahrzeuggeräusche	16.6	3.0	0.0	0.0	0	0.0	0.8	114.6	0	0.4	52.2	0.6	3.3	8.4	72.1	64.7
108	Anlieferung Hotel LKW	Fahrzeuggeräusche	35.0	2.8	45.1	0.0	0	0.0	-	15.3	0	0.0	34.7	0.1	0.0	-	-	111.0
109	Anlieferung Remise LKW	Fahrzeuggeräusche	32.9	2.8	45.1	0.0	0	0.0	-	12.3	0	0.0	32.8	0.1	0.0	-	-	108.0
201	Biergarten	Kommunikationsgeräusche	48.5	2.9	1.6	0.0	0	0.0	0	33.9	0	0.0	41.6	0.1	0.0	31.5	88.8	88.8
116	Entsichern der Ladung	Anlieferung	32.8	2.9	12.0	0.0	0	0.0	-	25.8	0	0.0	39.2	0.0	0.0	-	-	79.5
112	Entsichern/Festsetzen der Ladung	Anlieferung	43.6	2.2	12.0	0.0	0	0.0	-	9.7	0	0.0	30.7	0.0	0.0	-	-	82.5
301	Etagen Lüftungsanlage	Stationäre Anlagen	7.1	5.9	0.0	0.0	0	0.0	0	45.9	0	18.2	44.2	0.0	0.0	-1.8	63.0	63.0
301	Etagen Lüftungsanlage	Stationäre Anlagen	7.5	5.8	0.0	0.0	0	0.0	0	45.7	0	17.8	44.2	0.0	0.0	-1.3	63.0	63.0
301	Etagen Lüftungsanlage	Stationäre Anlagen	8.6	5.7	0.0	0.0	0	0.0	0	45.7	0	16.0	44.2	0.0	0.0	-46.4	63.0	63.0
300	Etagen Lüftungsanlage Zuluft	Stationäre Anlagen	33.5	5.9	0.0	0.0	0	0.0	0	37.4	0	9.1	42.4	0.0	0.0	18.7	79.0	79.0
300	Etagen Lüftungsanlage Zuluft	Stationäre Anlagen	33.5	5.7	0.0	0.0	0	0.0	0	37.1	0	9.0	42.4	0.0	0.0	19.1	79.0	79.0
300	Etagen Lüftungsanlage Zuluft	Stationäre Anlagen	33.4	5.6	0.0	0.0	0	0.0	0	37.0	0	9.0	42.4	0.0	0.0	19.6	79.0	79.0
200	Frühstücksbereich	Kommunikationsgeräusche	36.1	2.9	6.0	-	0	0.0	0	29.9	0	3.7	40.5	0.1	0.0	19.8	83.4	-
105	Garagen Stellplätze	Fahrzeuggeräusche	11.1	5.9	0.0	0.0	0	0.0	0	47.0	0	22.3	44.4	0.2	0.3	-15.1	74.2	66.8
202	Kaffeegarten	Kommunikationsgeräusche	22.1	2.9	1.6	0.0	0	0.0	0	29.9	0	20.3	40.5	0.1	0.0	-	82.2	82.2
302	Lüftungsanlage Remise	Stationäre Anlagen	27.0	2.6	1.2	0.0	0	0.0	0	36.0	0	12.1	42.1	0.1	0.0	-	80.0	80.0
115	Palletten Abladen	Anlieferung	47.4	2.9	12.0	0.0	0	0.0	-	28.8	0	0.0	40.2	0.1	0.0	-	-	94.9
101	Parkplatz Hotel 2	Fahrzeuggeräusche	17.1	3.0	0.0	0.0	0	0.0	0	49.6	0	3.5	44.9	0.3	0.9	-25.7	65.6	58.2
103	Parkplatz Hotel 4	Fahrzeuggeräusche	4.5	3.0	0.0	0.0	0	0.0	0	52.7	0	20.4	45.4	0.2	1.2	0.3	68.6	61.2
104	PKW Fahrt Parkplatz 4	Fahrzeuggeräusche	-3.2	3.0	37.2	0.0	0	0.0	0	51.8	0	21.8	45.3	0.2	1.1	-8.2	99.8	92.0
106	PKW Fahrt zu den Garagen	Fahrzeuggeräusche	1.7	3.0	36.0	0.0	0	0.0	0	51.6	0	21.4	45.2	0.2	1.1	-4.9	104.0	92.0
102	PKW-Fahrt Parkplatz 2	Fahrzeuggeräusche	-3.8	3.0	35.3	0.0	0	0.0	0	52.2	0	20.9	45.4	0.2	1.1	-11.1	96.8	92.0
113	Starten Halten LKW	Fahrzeuggeräusche	39.7	2.9	12.0	0.0	0	0.0	-	22.8	0	0.0	38.1	0.0	0.0	-	-	86.8
110	Starten Halten LKW Hotel	Fahrzeuggeräusche	49.8	2.6	12.0	0.0	0	0.0	-	12.1	0	0.0	32.7	0.0	0.0	-	-	89.8
111	Waren Be-/Entladen	Anlieferung	45.7	2.4	12.0	0.0	0	0.0	-	9.4	0	0.0	30.5	0.0	0.0	-	-	85.7
114	Waren Entladen	Anlieferung	31.2	2.9	12.0	0.0	0	0.0	-	28.8	0	0.0	40.2	0.1	0.0	-	-	78.7
		Sum	54.9															
401	SP LKW	Spitzenpegel	80.5	2.5	0.0	0.0	0	0.0	0	11.0	0	0.0	31.9	0.0	0.0	76.0	108.0	108.0
402	SP Personen	Spitzenpegel	50.3	2.9	0.0	0.0	0	0.0	0	27.4	0	0.0	39.8	0.1	0.0	43.9	86.0	86.0
400	SP PKW	Spitzenpegel	38.0	3.0	0.0	0.0	0	0.0	0	51.5	0	22.0	45.2	0.1	1.1	35.8	99.5	99.5

Berechnungen für den Nachtzeitraum (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr)

Immissionsort/ Bezeichnung, Fassade, Geschoss	Beurteilungspegel $L_{r,N}$ in dB(A)	Höhe des IO in m
IP01/ Breite Straße 6, Nordfassade, 3.OG	38.7	8.0
IP02/ Breite Straße 1, Ostfassade, 3.OG	29.9	8.0
IP03/ Breite Straße 7, Ostfassade, 2.OG	25.8	5.0
IP04/ Breite Straße 9, Ostfassade, 3.OG	28.4	8.0
IP05/ Breite Straße 19, Ostfassade, 2.OG	35.2	5.0
IP06/ Orpingstraße 4, Südfassade, 2.OG	35.7	5.0
IP07/ Orpingstraße 6, Südfassade, 2.OG	35.0	5.0
IP08/ Orpingstraße 8, Südfassade, 2.OG	28.8	5.0
IP09/ Orpingstraße 15, Südfassade, 2.OG	37.9	5.0
IP10/ Breite Straße 18, Südostfassade, 1.OG	42.0	5.0

Der maßgebliche Immissionsort im Sinne der [TA Lärm], Ziffer 2.3, ist im vorliegenden Fall der Immissionsort IP10, bezogen auf den Beurteilungszeitraum Nacht. Auf der Grundlage der schalltechnischen Berechnungen ist hier eine Überschreitung des Immissionsrichtwertes am ehesten zu erwarten¹⁰.

Der Übersichtlichkeit halber wird die detaillierte Dokumentation der Schallausbreitungsberechnung nachfolgend nur für den maßgeblichen Immissionsort aufgeführt. Die Detailliergegebnisse liegen auch für alle weiteren Immissionsorte vor und können auf Anforderung zur Verfügung gestellt werden.

¹⁰ Da Immissionsrichtwerte gebietsabhängig festgelegt sind, kann eine Überschreitung auch „am ehesten“ an einem Ort zu erwarten sein, der weiter entfernt als andere Einwirkungsorte liegt.



IP10/ Breite Straße 18, Südostfassade, 1.OG																	
Nr.	Kommentar	Gruppe	LAT N dB(A)	DC dB	DT dB	MM dB	KT/KI dB	Cmet dB	d(p) m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Ref. Ant. dB	Lw/LmE N dB(A)	
107	9 Stellplätze Straße	Fahrzeuggeräusche	19.8	3.0	0.0	0	0.0	1	85.5	0	2.5	49.6	0.5	3.4	14.6	71.2	
301	Etagen Lüftungsanlage	Stationäre Anlagen	35.0	5.4	0.0	0	0.0	0	13.3	0	4.3	33.5	0.0	0.0	33.0	63.0	
301	Etagen Lüftungsanlage	Stationäre Anlagen	34.7	5.0	0.0	0	0.0	0	13.2	0	4.2	33.4	0.0	0.0	32.7	63.0	
301	Etagen Lüftungsanlage	Stationäre Anlagen	34.2	4.8	0.0	0	0.0	0	13.7	0	4.1	33.7	0.0	0.0	32.2	63.0	
300	Etagen Lüftungsanlage Zuluft	Stationäre Anlagen	31.1	5.8	0.0	0	0.0	0	21.9	0	19.3	37.8	0.0	0.0	28.5	79.0	
300	Etagen Lüftungsanlage Zuluft	Stationäre Anlagen	32.9	5.5	0.0	0	0.0	0	21.8	0	18.8	37.8	0.0	0.0	31.2	79.0	
300	Etagen Lüftungsanlage Zuluft	Stationäre Anlagen	35.5	5.4	0.0	0	0.0	0	22.1	0	18.1	37.9	0.0	0.0	34.5	79.0	
302	Lüftungsanlage Remise	Stationäre Anlagen	19.3	2.9	0.0	0	0.0	0	68.1	0	15.3	47.7	0.2	0.5	-	80.0	
		Sum	42.0														

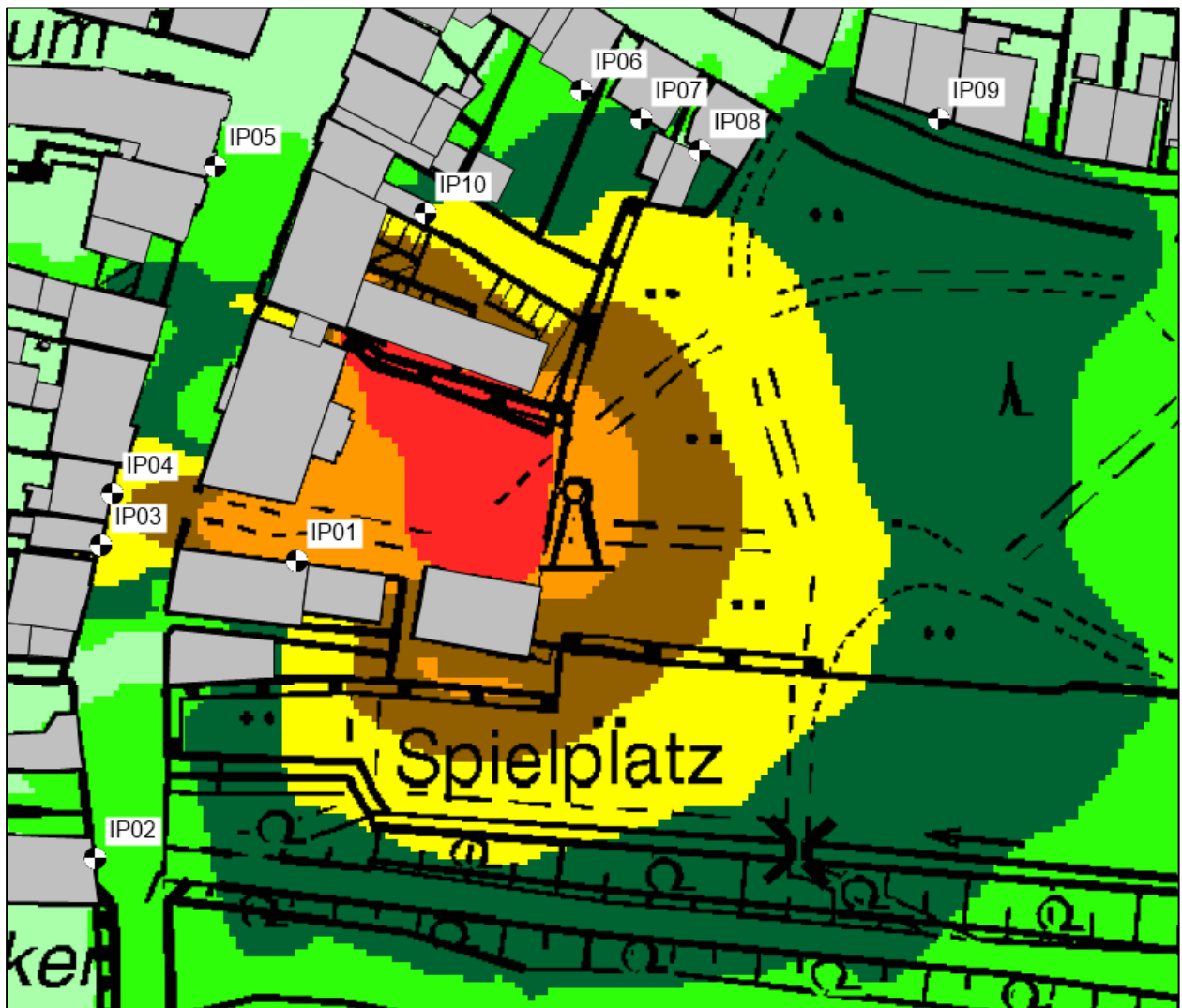
D Immissionspläne

Beim Vergleich von Schallimmissionsplänen mit den an den Immissionsorten ermittelten Beurteilungspegeln ist Folgendes zu beachten:

Als Immissionsort außerhalb von Gebäuden gilt allgemein die Position 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters von schutzbedürftigen Räumen nach [DIN 4109-1]. Dementsprechend werden die Schallreflexionen am eigenen Gebäude nicht berücksichtigt. Die so berechneten Beurteilungspegel werden tabellarisch angegeben.

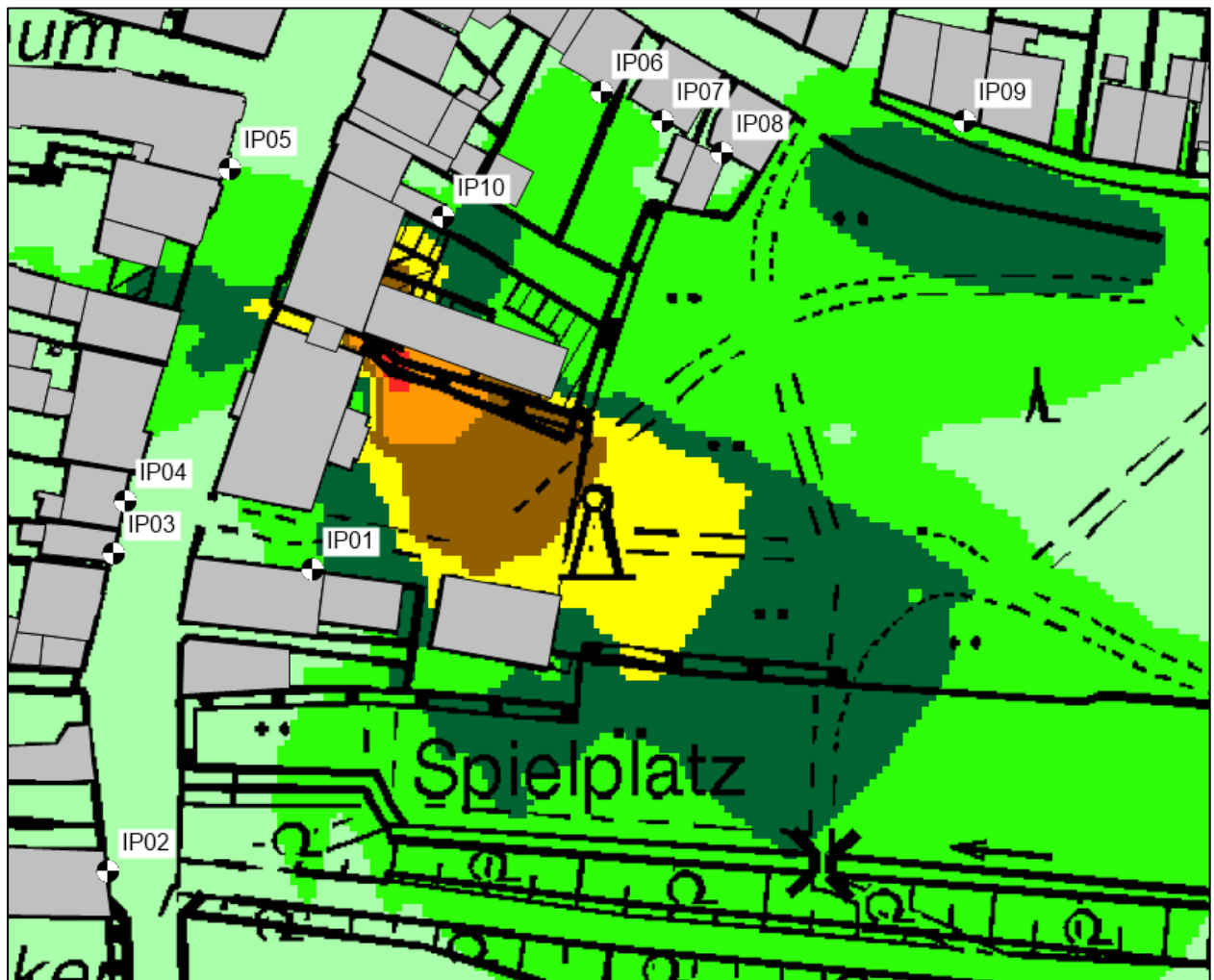
Bei der Berechnung der Schallimmissionspläne werden Schallreflexionen an Gebäuden generell mit berücksichtigt, sodass unmittelbar vor den Gebäuden gegenüber den Gebäudelärmkarten um bis zu 3 dB höhere Immissionspegel dargestellt werden. Dies ist nicht gleichzusetzen mit den Beurteilungspegeln, die mit den entsprechenden Immissionsrichtwerten zu vergleichen sind.





-35 dB(A) >35-40 dB(A) >40-45 dB(A) >45-50 dB(A) >50-55 dB(A) >55-60 dB(A) >60-65 dB(A) >65-70 dB(A) >70-75 dB(A) >75-80 dB(A) >80-180 dB(A)		
Planinhalt: Lageplan © Land NRW (2017) dl-dy/by-2-0	Kommentar: Schallimmissionsplan für den Beurteilungszeitraum Tag (6:00 bis 22:00 Uhr) Höhe des Immissionsrasters: 5 m über Gelände	
Maßstab: keine Angabe		





										
-35 dB(A)	>35-40 dB(A)	>40-45 dB(A)	>45-50 dB(A)	>50-55 dB(A)	>55-60 dB(A)	>60-65 dB(A)	>65-70 dB(A)	>70-75 dB(A)	>75-80 dB(A)	>80-180 dB(A)
Planinhalt: Lageplan © Land NRW (2017) dl-dy/by-2-0			Kommentar: Schallimmissionsplan für den Beurteilungszeitraum Nacht (22:00 bis 6:00 Uhr) Höhe des Immissionsrasters: 5 m über Gelände							
Maßstab: keine Angabe										

E Lagepläne

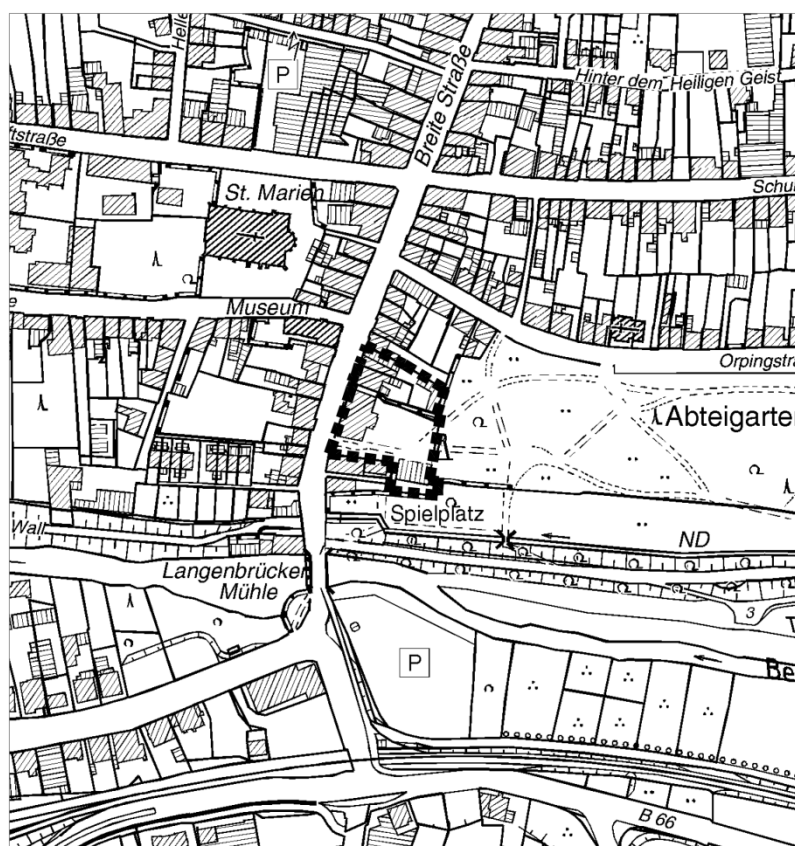




Alte Hansestadt Lemgo

Vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 27 01.12
"Breite Straße - Hotelneubau Alte Abtei"

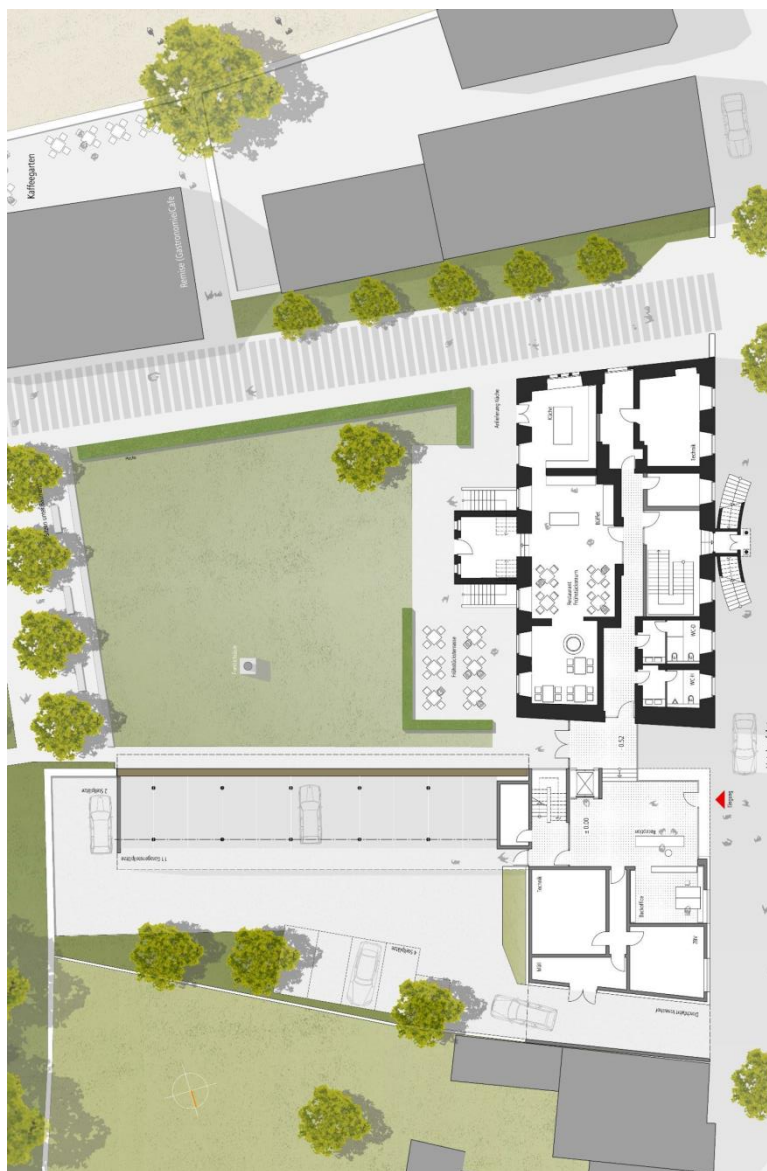
Übersichtsplan



M 1:2.500

Planinhalt: Lageplan © Land NRW (2017) dl-dy/by-2-0	Kommentar: Übersichtslageplan	
Maßstab: keine Angabe		





Hotel Alte Abtei Lemgo

F Windstatistik

Graphische Darstellung der Ausbreitungsklassenstatistik

Wetterstation: Bad Salzuflen

Wetterdienst: Deutscher Wetterdienst

Jahr: 1993-2010

Windrichtung [°]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310	320	330	340	350	Calme
Häufigkeit [%]	1.8	1.8	3.3	3.3	3.3	2.3	2.3	2.3	1.3	1.3	1.3	0.9	0.9	0.9	2.0	2.0	2.0	3.3	3.3	3.3	6.2	6.2	6.2	6.1	6.1	6.1	2.6	2.6	2.6	1.9	1.9	1.9	1.6	1.6	1.6	1.8	0.4

Windrichtung [°]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310	320	330	340	350	Calme
c0 [dB]	2.7	2.9	3.1	3.2	3.2	3.2	3.2	3.1	2.9	2.8	2.6	2.4	2.2	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.6	1.5	1.5	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.6	1.8	1.9	2.1	2.3	2.5	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

