

Immissionsschutz-Gutachten

Schalltechnische Untersuchung zum Bauvorhaben eines
Hotelresorts und eines Campus in Nordkirchen

Auftraggeber
Gemeinde Nordkirchen
Bohlenstraße 2
59394 Nordkirchen

Schallimmissionsprognose
Nr. I05 0825 19
vom 7. Nov. 2019

Projektleiter
B. Sc. Andre Fleige

Umfang
Textteil 60 Seiten
Anhang 31 Seiten

Ausfertigung
PDF-Dokument

Eine auszugsweise Vervielfältigung des Berichtes bedarf der schriftlichen Zustimmung
der uppenkamp + partner Sachverständige für Immissionsschutz GmbH.

Inhalt Textteil

Zusammenfassung	6
1 Grundlagen.....	9
2 Veranlassung und Aufgabenstellung.....	12
3 Grundlage für die Ermittlung und Beurteilung der Immissionen	14
3.1 Schallschutz im Städtebau.....	14
3.1.1 Orientierungswerte der DIN 18005.....	14
3.1.2 Weitere Abwägungskriterien zum Schallschutz in der städtebaulichen Planung	15
3.2 Schallschutz in der Genehmigungsplanung.....	16
3.2.1 Gewerbelärm	16
3.2.2 Sportlärm	20
4 Gewerbelärmeinwirkungen	24
4.1 Beschreibung der einwirkenden Gewerbebetriebe	24
4.2 Beschreibung der Emissionsansätze	24
4.2.1 Allgemeine Informationen	24
4.2.2 Emissionsansätze	26
4.3 Geräusche von Pkw-Verkehrsbewegungen	26
4.4 Parkplatzgeräusche	26
4.5 Geräusche von Lkw	29
4.5.1 Fahrvorgänge	29
4.5.2 Weitere Lkw-Geräusche.....	30
4.5.3 Geräusche bei der Be- und Entladung von Lkw im Bereich der Anlieferungszone	31
4.6 Geräuschquellen von im Freien betriebenen technischen Anlagen	32
4.7 Schallübertragung von Räumen ins Freie	33
4.8 Kommunikationsgeräusche von Personen im Außenbereich	35
4.9 Untersuchte Immissionsorte.....	37
4.10 Beschreibung des Berechnungsverfahrens	38
4.11 Ermittlung der Immissionen und Diskussion der Untersuchungsergebnisse	40
4.11.1 Beurteilungspegel.....	40
4.11.2 Betrachtung der Vorbelastung	40
4.11.3 Kurzzeitige Schalldruckpegelspitzen	40
5 Verkehrslärmeinwirkungen	41
5.1 Beschreibung des einwirkenden Verkehrslärms.....	41
5.2 Beschreibung der Emissionsansätze	42
5.2.1 Straßenverkehr	42
5.2.2 Wohnwagenparkplatz.....	43
5.3 Beschreibung des Berechnungsverfahrens	43
5.3.1 Allgemeine Informationen	43
5.3.2 Berechnungsverfahren der RLS-90	44
5.4 Ermittlung der Immissionen und Diskussion der Untersuchungsergebnisse	45
5.4.1 Verkehrslärmbelastung im Bebauungsplangebiet.....	45
5.4.2 Schallschutzmaßnahmen für das Plangebiet.....	46
5.4.2.1 Allgemeine Informationen	46
5.4.2.2 Außenbereiche	46



5.4.2.3	Anforderungen an die Schalldämmung von Außenbauteilen.....	47
6	Lärmeinwirkungen durch Sportanlagen	48
6.1	Beschreibung der Sportanlage	48
6.2	Beschreibung der Emissionsansätze	48
6.2.1	Allgemeine Informationen	48
6.2.2	Emissionen der Sportanlagen	48
6.3	Parkplatzgeräusche	48
6.4	Fußballplätze	49
6.5	Tennisplätze	50
6.6	Sporthalle	51
6.6.1	Stationäre Geräuschquellen	52
6.6.2	Schallabstrahlende Außenbauteile	52
6.6.3	Kommunikationsgeräusche	52
6.7	Untersuchte Immissionsorte.....	53
6.8	Beschreibung des Berechnungsverfahrens	54
6.9	Ermittlung der Immissionen und Diskussion der Untersuchungsergebnisse	55
6.9.1	Beurteilungspegel Tages- und Ruhezeit	55
6.9.2	Betrachtung der Vorbelastung	56
6.9.3	Kurzzeitige Schalldruckpegelspitzen	56
7	Angaben zur Qualität der Prognose.....	57

Inhalt Anhang

A	Tabellarische Emissionskataster
B	Grafische Emissionskataster
C	Dokumentation der Immissionsberechnungen
D	Immissionspläne
E	Lagepläne
F	Windstatistik

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Darstellung des Plangebietes	12
Abbildung 2:	Lage der im Rahmen der Schallimmissionsprognose betrachteten Immissionsorte	37
Abbildung 3:	Übersicht der betrachteten Straßenführungen (schwarz/gelb)	41
Abbildung 4:	Lage der im Rahmen der Schallimmissionsprognose betrachteten Immissionsorte	53



Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Schalltechnische Orientierungswerte der DIN 18005-1 Bbl. 1	14
Tabelle 2:	Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung 16. BImSchV	16
Tabelle 3:	Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit der Gebietsnutzung für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht; Immissionsorte außerhalb von Gebäuden.....	17
Tabelle 4:	Beurteilungszeiträume nach TA Lärm.....	17
Tabelle 5:	Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit der Gebietsnutzung für die unterschiedlichen Beurteilungszeiträume; Immissionsorte außerhalb von Gebäuden	20
Tabelle 6:	Darstellung der Beurteilungszeiträume Tag, Ruhezeiten sowie Nacht	21
Tabelle 7:	Betriebsbeschreibung Tageszeitraum	24
Tabelle 8:	Betriebsbeschreibung Nachtzeitraum	25
Tabelle 9:	Geräuschspitzen	26
Tabelle 10:	Emissionsparameter Pkw-Verkehrsbewegungen	26
Tabelle 11:	Frequentierung des Parkplatzes nach den Anhaltswerten der PLS.....	28
Tabelle 12:	Personenanzahl im Hallenbad	28
Tabelle 13:	Frequentierung des Hallenbad Parkplatzes	28
Tabelle 14:	Schallemission des Parkplatzes.....	29
Tabelle 15:	Emissionsparameter Fahrvorgänge Lkw	29
Tabelle 16:	Emissionsparameter Leerlauf und Rangieren Lkw	30
Tabelle 17:	Emissionsparameter Parkvorgang Lkw.....	31
Tabelle 18:	Emissionsparameter fahrzeuggebundene Kühlaggregate	31
Tabelle 19:	Geräuschemission für einen Vorgang je Stunde bei der Entladung von Lkw	32
Tabelle 20:	Berücksichtigte Anzahlen an Vorgängen in der Schallimmissionsprognose (Tageszeitraum).....	32
Tabelle 21:	Emissionsparameter von im Freien betriebenen technischen Anlagen	33
Tabelle 22:	Rauminnenpegel für die relevanten Produktions- und Technikräume	34
Tabelle 23:	Schalldämm-Maße der Außenbauteile der relevanten Produktions- und Technikräume	35
Tabelle 24:	Schallemissionen von Kommunikationsgeräuschen.....	36
Tabelle 25:	Untersuchte Immissionsorte mit Angabe der jeweiligen Gebietsnutzung und der Immissionsrichtwerte nach TA Lärm für die Tages- und Nachtzeit.....	38
Tabelle 26:	Untersuchte Immissionsorte mit Angabe der jeweiligen Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm sowie den Beurteilungspegeln für die Tages- und Nachtzeit.....	40
Tabelle 27:	Straßenverkehr, bezogen auf den Prognosehorizont 2030	42
Tabelle 28:	Öffentliche Parkplätze	43
Tabelle 29:	Farbwechsel Orientierungswerte	44



Tabelle 30:	Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel nach DIN 4109-1	47
Tabelle 31:	Schallemissionen Spielbetrieb	50
Tabelle 32:	Schallemissionen von Tennisplätzen	51
Tabelle 33:	Stationäre Anlagen der Schulsport halls	52
Tabelle 34:	Innenpegel der Schulsport halls	52
Tabelle 35:	Bauschalldämmmaße der Schulsport halls	52
Tabelle 36:	Kommunikation, Schulsport hall	53
Tabelle 37:	Untersuchte Immissionsorte mit Angabe der jeweiligen Gebietsnutzung und der Immissionsrichtwerte nach der 18. BImSchV für die Tages-, Ruhe- und Nachtzeit	54
Tabelle 38:	Untersuchte Immissionsorte mit Angabe der jeweiligen Immissionsrichtwerte gemäß 18. BImSchV sowie den Beurteilungspegeln für die Ruhezeiten	55
Tabelle 39:	Geschätzte Unsicherheit für das Prognoseverfahren gemäß DIN ISO 9613-2	57
Tabelle 40:	Unterschiede zwischen Rechen- und Messwerten gemäß VDI 2714	58



Zusammenfassung

Gegenstand des vorliegenden schalltechnischen Gutachtens ist die seitens des Auftraggebers auf dem Grundstück Gemarkung Nordkirchen, Flur 28, Flurstück 74, 76 geplante Entwicklung einer Hotelanlage mit Seminar- und Schulungsräumen sowie mehreren Wohnblöcken (Campus).

Um dem allgemeinen Grundsatz der Konfliktbewältigung Rechnung zu tragen, sind im Rahmen der Bauleitplanung die schalltechnische Verträglichkeit des Vorhabens in Hinblick auf die im Umfeld befindlichen Emissionsquellen (Verkehr/Sport) zu prüfen. Weiterhin ist zu prüfen, ob die Immissionsrichtwerte an den nächstgelegenen schutzbedürftigen Nutzungen eingehalten werden.

Im Rahmen der Prognose wurden dabei folgende Situationen untersucht und dargestellt:

Gewerbelärm

Zum geplanten Vorhaben ist eine Hotelanlage im nördlichen Bereich des Plangrundstücks vorgesehen. Zusätzlich ist südwestlich der geplanten Hotelanlage ein Hallenbad geplant. Die Nutzung des Hallenbades ist hauptsächlich für die Hotelgäste geplant. Eine Nutzung durch die benachbarte Schule und die Öffentlichkeit ist vorgesehen.

Im Untergeschoss der Hotelanlage sowie des Hallenbades ist die Haustechnik mit den notwendigen stationären Anlagen geplant.

Im Erdgeschoss der Hotelanlage befinden sich das Foyer, eine Küche mit angrenzendem Restaurant, ein Veranstaltungsraum mit einer nach Süden geplanten Außenterrasse, eine Wohndiele (Aufenthaltsraum/Shop), Rad- und Kinderwagenparkstation sowie Personalräume und Lagerräume. Ab dem 1. Obergeschoss sind Hotelzimmer mit maximal 310 Betten geplant.

Verkehrslärm

Um die Wohnqualität innerhalb des geplanten Planungsgebietes bzw. den dortigen Bauvorhaben sicherzustellen, werden die aus den angrenzenden Verkehrswegen („Am Gorbach“, „Schlossstraße“) einwirkenden Verkehrslärmimmissionen (Straßenverkehr, Wohnwagenparkplatz) ermittelt.

Sportlärm

In der näheren Umgebung des geplanten Vorhabens befinden sich mehrere Sportstätten. Im westlichen Bereich befinden sich 2 Sporthallen, nördlich mehrere Tennisplätze sowie eine Bogensportanlage und im südlichen Bereich mehrere Fußballplätze.



Hierzu wurde eine Schallimmissionsprognose erstellt. Die Planungsgrundlagen und die getroffenen Annahmen und Voraussetzungen werden in der Langfassung des vorliegenden Berichts erläutert.

Die schalltechnischen Untersuchungen haben in Hinblick auf die im Rahmen der Bauleitplanung anzustrebenden Orientierungswerte der [DIN 18005-1 Bbl. 1] bzw. der jeweiligen im Baugenehmigungsverfahren heranzuziehenden Immissionsrichtwerte Folgendes ergeben:

Ergebnisse Gewerbelärm

- Die geltenden Immissionsrichtwerte werden zur Tageszeit und in der ungünstigsten vollen Nachtstunde an den maßgeblichen Immissionsorten unter Berücksichtigung der im Gutachten beschriebenen Grundlagen und Rahmenbedingungen eingehalten bzw. unterschritten. Die Unterschreitungen betragen am Tag mindestens 15 dB und nachts mindestens 6 dB.
- Aufgrund der Unterschreitung der Immissionsrichtwerte zur Tages- und Nachtzeit um mindestens 6 dB wurde nach Ziffer 3.2.1 der [TA Lärm] auf eine Untersuchung der Geräuschvorbelastung verzichtet.
- Kurzzeitige Geräuschspitzen, die die geltenden Immissionsrichtwerte am Tag um mehr als 30 dB und mehr als 20 dB nachts überschreiten, sind nicht zu prognostizieren. Die Spitzenpegelkriterien nach Ziffer 6.1 der [TA Lärm] werden somit ebenfalls eingehalten.

Ergebnisse Verkehrslärm

Wie die Berechnungen zeigen, werden unter Zugrundelegung der Prognosedaten 2030 die Orientierungswerte der [DIN 18005-1 Bbl. 1] im Tageszeitraum für Mischgebiete (MI) eingehalten, jedoch im Nachtzeitraum überschritten. Dabei sind im Nachtzeitraum Überschreitungen um bis zu 3 dB im Nahbereich der Straßen zu erwarten.

Die sogenannte Zumutbarkeitsschwelle¹ von tagsüber 70 dB(A) und nachts von 60 dB(A), deren Überschreitungen auf einen städtebaulichen Missstand hinweisen, wird nicht erreicht.

Bei Überschreitungen der Orientierungswerte ist der Immissionsschutz im Rahmen der Bauleitplanung sicherzustellen. Im Allgemeinen ist der aktive Lärmschutz an der Emissionsquelle dem passiven Lärmschutz an den Gebäuden Vorrang zu geben. Da sich die Menschen jedoch zur Nachtzeit überwiegend im Innenraum aufhalten, kann der Immissionsschutz durch eine günstige Wohnungsgrundrissgestaltung in Kombination mit Lärmschutzfenstern, d.h. mit im Zuge dessen integrierter Lüftungseinrichtung erreicht werden.

¹ Urteil vom 12. April 2000 – BVerwG 11 A 18.98; BGH Urteil vom 25. März 1993 – III ZR 60.91 – BGHZ 122, 76 <81> m. w. N.

Ergebnisse Sportlärm

- Die geltenden Immissionsrichtwerte zur Tageszeit bzw. in den Ruhezeiten werden an den maßgeblichen Immissionsorten des geplanten Vorhabens unter Berücksichtigung der im Gutachten beschriebenen Grundlagen und Rahmenbedingungen eingehalten bzw. unterschritten. Die Unterschreitungen betragen mindestens 5 dB.
- Von einer relevanten Vorbelastung durch weitere Anlagen, für die die [18. BImSchV] 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.
- Kurzzeitige Geräuschspitzen, die die geltenden Immissionsrichtwerte am Tag um mehr als 30 dB und mehr als 20 dB nachts überschreiten, sind nicht zu prognostizieren. Die Spitzenpegelkriterien der [18. BImSchV] werden somit ebenfalls eingehalten.

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
[18. BImSchV]	Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Sportanlagenlärmschutzverordnung vom 18. Juli 1991 (BGBl. I S. 1588, 1790), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 1. Juni 2017 (BGBl. I S. 1468) 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 1 des Gesetzes vom 8. April 2019 (BGBl. I S. 432) geändert worden ist
[B-Plan Nr. 19]	Bebauungsplan Nr. 19 „Sportanlage“ der Nordkirchen vom 10.12.2015
[Cmet NW]	Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung Cmet gemäß DIN ISO 9613-2, LANUV NRW. 26.09.2012
[DIN EN ISO 12354-4]	Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie. 2017-11
[DIN ISO 9613-2]	Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. 1999-09
[DIN 4109-1]	Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen. 2018-01
[DIN 4109-2]	Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen. 2018-01
[DIN 4109-4]	Schallschutz im Hochbau – Teil 4: Bauakustische Prüfungen. 2016-07
[DIN 18005-1]	Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung. 2002-07
[DIN 18005-1 Bbl. 1]	Schallschutz im Städtebau – Berechnungsverfahren - Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung. 1987-05
[DIN 18005-2]	Schallschutz im Städtebau - Lärmkarten - Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen. 1991-09
[HBS]	Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS), Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V.. 2015



[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
[MKULNV Altanlagenbonus]	Hinweise zum Umgang mit dem Altanlagenbonus gem. § 5 Abs. 4 18. BImSchV, Schreiben des Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen. 05.03.2014
[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 (Berichtigter Nachdruck 1992)
[Schall 03 2012]	Anlage 2 (zu § 4) der Sechzehnten 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, Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (BGBl. I 2014 S. 2271 – 2313).
[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 2714]	Schallausbreitung im Freien. 1988-01 (zurückgezogen)



[VDI 2719]	Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen. 1987-08
[VDI 2720-1]	Schallschutz durch Abschirmung im Freien. 1997-03
[VDI 3726]	Schallschutz bei Gaststätten und Kegelbahnen. 1991
[VDI 3770]	Emissionskennwerte von Schallquellen - Sport- und Freizeitanlagen. 2012-09

Hinweis: Die im gegenständlichen Bericht dokumentierte Untersuchung wurde auf Basis bzw. unter Berücksichtigung der im oben stehenden Grundlagenverzeichnis genannten Regelwerke durchgeführt. Die Ergebnisse sind somit – wenn nicht anders gekennzeichnet – entlang den entsprechenden Anforderungen ermittelt.

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

- deutsche Grundkarte (© Land NRW (2020) dl-de/by-2-0),
- Lageplan (21.12.2018, premero Immobilien GmbH),
- Anlagen- und Betriebsbeschreibung (Gemeinde Nordkirchen),
- Belegungsplan des Sportplatzes (Gemeinde Nordkirchen),
- Windstatistik der Wetterstation Dortmund Eving (2003, DWD).

Ein Ortstermin wurde am 10.09.2019 durchgeführt.

Die Verkehrszählung wurde vom 10.09.2019 bis zum 17.09.2019 durchgeführt.

2 Veranlassung und Aufgabenstellung

Gegenstand des vorliegenden schalltechnischen Gutachtens ist die seitens des Auftraggebers auf dem Grundstück Gemarkung Nordkirchen, Flur 28, Flurstück 74, 76 geplante Entwicklung einer Hotelanlage mit Seminar- und Schulungsräumen sowie mehreren Wohnblöcken (Campus).

An das Gelände grenzen im Norden und Osten die Straße „Am Gorbach“ an sowie ein Wohnwagenstellplatz, eine Tennisanlage, ein Bogensportverein und landwirtschaftlich genutzte Flächen. Im Süden grenzen die „Schloßstraße“ sowie eine Sportanlage an. Außerdem befinden sich westlich eine Schule mit Sporthallen sowie Waldgebieten und Grünflächen. Die Erschließung des Plangebietes soll östlich durch Anschluss an die Straße „Am Gorbach“ erfolgen.

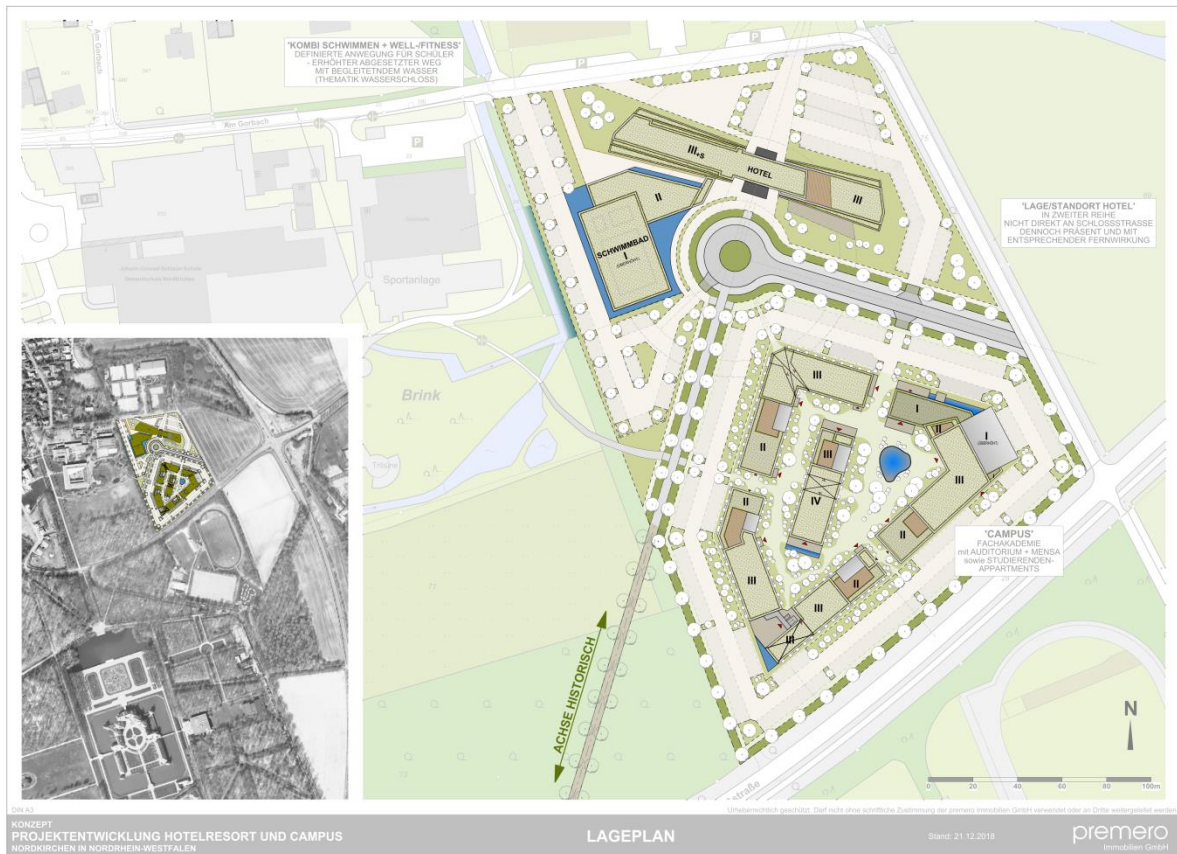


Abbildung 1: Darstellung des Plangebietes

Um dem allgemeinen Grundsatz der Konfliktbewältigung Rechnung zu tragen, ist im Rahmen der Planung die schalltechnische Umsetzbarkeit in Hinblick auf die außerhalb des Planbereiches befindlichen Emissionsquellen (Verkehr/Sport) zu prüfen.

Des Weiteren ist hinsichtlich des zu erwartenden Gewerbelärms der Nachweis zu erbringen, dass durch die geplante Nutzung die schalltechnischen Anforderungen der [DIN 18005-1] bzw. der [TA Lärm] in Bezug auf die angrenzende schutzbedürftige Nutzung eingehalten werden. Gemäß [DIN 18005-1] sind die Lärmarten Gewerbe, Verkehr und Sport getrennt voneinander zu beurteilen.

Hierzu wird eine Schallimmissionsprognose erstellt. Sollten die vorgegebenen Anforderungen nicht eingehalten werden, sind geeignete Maßnahmen zur Lärminderung aufzuzeigen.

3 Grundlage für die Ermittlung und Beurteilung der Immissionen

3.1 Schallschutz im Städtebau

3.1.1 Orientierungswerte der DIN 18005

Zur Berücksichtigung des Schallschutzes im Rahmen der städtebaulichen Planung sind Hinweise in der [DIN 18005-1] gegeben. In [DIN 18005-1 Bbl. 1] sind für die unterschiedlichen Gebietsnutzungen schalltechnische Orientierungswerte angegeben, deren Einhaltung oder Unterschreitung wünschenswert ist, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen. Diese Orientierungswerte sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1: Schalltechnische Orientierungswerte der DIN 18005-1 Bbl. 1

Gebietseinstufung	Orientierungswerte in dB(A)		
	Tag 6:00 bis 22:00 Uhr	Nacht 22:00 bis 6:00 Uhr	
	Verkehrslärm, Industrie-, Gewerbe- und Freizeidlärm	Verkehrslärm	Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm
Reine Wohngebiete (WR), Wochenendhaus- und Feriengebiete	50	40	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	45	40
Mischgebiete (MI), Dorfgebiete (MD)	60	50	45
Kerngebiete (MK), Gewerbegebiete (GE)	65	55	50
Sondergebiete (SO), soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 - 65	35 - 65	35 - 65

Die [DIN 18005-1] bzw. [DIN 18005-1 Bbl. 1] enthält folgende Anmerkung und Hinweise:

Im Rahmen der erforderlichen Abwägung der Belange in der städtebaulichen Planung ist der Belang des Schallschutzes als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen zu sehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange – insbesondere in bebauten Gebieten – zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.

Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeit) sollen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

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

Überschreitungen der Orientierungswerte und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen ausreichenden Schallschutzes sollen in der Begründung zum Bebauungsplan beschrieben und ggf. in den Plänen gekennzeichnet werden.

Bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) während der Nachtzeit ist selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich. Diesbezüglich ist anzumerken, dass die [VDI 2719] erst ab einem A-bewerteten Außengeräuschpegel $L_m > 50$ dB(A) auf die Notwendigkeit zusätzlicher Belüftungsmöglichkeiten für Schlaf- und Kinderzimmer hinweist.

3.1.2 Weitere Abwägungskriterien zum Schallschutz in der städtebaulichen Planung

Die in [DIN 18005-1 Bbl. 1] angegebenen Orientierungswerte lassen bei ihrer Einhaltung erwarten, dass ein Baugebiet entsprechend seinem üblichen Charakter ohne Beeinträchtigungen genutzt werden kann. Die Orientierungswerte können, dies drückt bereits der Begriff „Orientierungswert“ aus, zur Bestimmung der zumutbaren Lärmbelastung in einem Plangebiet im Rahmen einer gerechten Abwägung lediglich als Orientierungshilfe herangezogen werden. Über die reine immissionsschutztechnische Betrachtung hinaus sind auch andere gewichtige Belange in die bauleitplanerische Abwägung einzubeziehen.

Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung [16. BImSchV]

Zur Beurteilung von Verkehrsgeräuschen beim Neubau bzw. bei den wesentlichen Änderungen von Verkehrswegen wird die [16. BImSchV] angewendet. Die in dieser Verordnung aufgeführten Immissionsgrenzwerte können als Grenze zur erheblichen Belästigung betrachtet werden. In der [16. BImSchV] werden folgende (Tabelle 2) einzuhaltende Immissionsgrenzwerte zum Schutz der Nachbarschaft aufgeführt:

Tabelle 2: Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung 16. BImSchV

Gebietseinstufung	Immissionsgrenzwerte in dB(A)	
	Tag 6:00 bis 22:00 Uhr	Nacht 22:00 bis 6:00 Uhr
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime, Altenheime	57	47
Reine Wohngebiete (WR), Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	59	49
Kerngebiete (MK), Dorfgebiete (MD), Mischgebiete (MI)	64	54
Gewerbegebiete (GE)	69	59

Zumutbarkeitsschwelle

Die sogenannte Zumutbarkeitsschwelle² liegt im Rahmen der städtebaulichen Planung in Wohngebieten bei 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) im Nachtzeitraum.

Schallschutz in Wohnungen und Büroräumen

In lärmbelasteten Gebieten ist neben der Reduzierung der Außenlärmpegel für die empfundene Wohn- und Arbeitsqualität insbesondere der Schutz von Aufenthaltsräumen in Gebäuden ein wichtiges Ziel. Durch geeignete Dimensionierung der Schalldämmung der Außenbauteile kann gemäß den Empfehlungen der [DIN 4109-1] ein gesundheitsverträgliches Wohnen und Arbeiten ermöglicht werden.

3.2 Schallschutz in der Genehmigungsplanung

3.2.1 Gewerbelärm

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 3 zusammengefassten Immissionsrichtwerte.

² Urteil vom 12. April 2000 – BVerwG 11 A 18.98; BGH Urteil vom 25. März 1993 – III ZR 60.91 – BGHZ 122, 76 <81> m. w. N.

Tabelle 3: 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
Mischgebiete (MI), Dorfgebiete (MD), Kerngebiete (MK)	60	45
Urbane Gebiete (MU)	63	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 4 werden die für Immissionsrichtwerte relevanten Beurteilungszeiträume aufgeführt.

Tabelle 4: 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 geht es 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 Besonderheiten³ 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.

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 vorzusetzen, dass der Stand der Lärminderungstechnik eingehalten wird. Für die Höhe des

³ 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.

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.

3.2.2 Sportlärm

Für Beurteilung von Sportanlagen ist die [18. BImSchV] heranzuziehen. Zur Sportanlage zählen auch Einrichtungen, die mit der Sportanlage in einem engen räumlichen und betrieblichen Zusammenhang stehen.

Immissionsrichtwerte

In der [18. BImSchV] werden Immissionsrichtwerte genannt, die unter Einrechnung anderer Sportanlagen, für die die [18. BImSchV] gilt, nicht überschritten werden sollen.

Tabelle 5: *Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit der Gebietsnutzung für die unterschiedlichen Beurteilungszeiträume; Immissionsorte außerhalb von Gebäuden*

Gebietsnutzung	Reine Wohngebiete	Allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	Dorf-, Kern- und Mischgebiete	Urbane Gebiete	Gewerbegebiete
Beurteilungszeitraum					
tags außerhalb der Ruhezeiten	50	55	60	63	65
morgens innerhalb der Ruhezeit	45	50	55	58	60
tags innerhalb der Ruhezeiten	50	55	60	63	65
ungünstigste volle Nachtstunde	35	40	45	45	50

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen sollen die Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 30 dB und nachts um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf die in der folgenden Tabelle genannten Beurteilungszeiträume:



Tabelle 6: Darstellung der Beurteilungszeiträume Tag, Ruhezeiten sowie Nacht

Wochentag	Zeitraum	Randbedingung	Beurteilungszeit
Tagsüber außerhalb der Ruhezeiten			
Werktage	08:00 – 20:00 Uhr		12 Std.
Sonn- und Feiertage	09:00 – 13:00 Uhr 15:00 – 20:00 Uhr	wenn Nutzung sonntags ≥ 4 Std.	9 Std.
	09:00 - 20:00 Uhr	wenn Nutzung sonntags < 4 Std., zusammenhängend und $\geq 0,5$ Std. zwischen 13:00 und 15:00 Uhr	4 Std.
	09:00 - 20:00 Uhr	wenn Nutzung sonntags < 4 Std., nicht zusammenhängend oder $< 0,5$ Std. zwischen 13:00 und 15:00 Uhr	11 Std.
Tagsüber innerhalb der Ruhezeiten			
Werktage	06:00 - 08:00 Uhr		2 Std.
	20:00 - 22:00 Uhr		2 Std.
Sonn- und Feiertage	07:00 - 09:00 Uhr		2 Std.
	13:00 - 15:00 Uhr	nur zu berücksichtigen, wenn Nutzung sonntags zw. 9:00 und 20:00 Uhr ≥ 4 Std.	2 Std.
	20:00 - 22:00 Uhr		2 Std.
Nachts			
Werktage	22:00 - 06:00 Uhr	ungünstigste Stunde	1 Std.
Sonn- und Feiertage	22:00 - 07:00 Uhr	ungünstigste Stunde	1 Std.

Zur Nutzungsdauer der Sportanlage gehören auch die Zeiten des An- und Abfahrverkehrs sowie des Zu- und Abgangs.

Einhaltung der Immissionsrichtwerte

Die [18. BImSchV] nennt insbesondere folgende Maßnahmen zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte:

- technische Maßnahmen an Lautsprecheranlagen (z. B. dezentrale Aufstellung, Einbau von Schallpegelbegrenzern);
- technische und bauliche Schallschutzmaßnahmen an den Sportanlagen (z. B. schalltechnisch günstige Bodenbeläge, lärmgeminderte Ballfangzäune, Abschirmanlagen wie Schallschutzwälle und -wände);
- organisatorische Maßnahmen, damit Zuschauer keine übermäßig Lärm erzeugenden Instrumente verwenden;
- betriebliche und organisatorische Maßnahmen zur schalltechnisch günstigen Gestaltung der An- und Abfahrtswege und Parkplätze.

Bei Überschreitung der Immissionsrichtwerte kann die zuständige Behörde auch Betriebszeiten festsetzen, um die Einhaltung der Immissionsrichtwerte sicherzustellen. Dabei sollen der Schutz der Nachbarschaft und der Allgemeinheit sowie die Gewährleistung einer sinnvollen Sportausübung gegeneinander abgewogen werden. Von einer Festsetzung von Betriebszeiten soll abgesehen werden, wenn

- es sich um eine Sportanlage handelt, die dem Schulsport, der Durchführung von Sportstudiengängen an Hochschulen oder der Sportausbildung im Rahmen der Landesverteidigung dient oder
- die Sportanlage vor Inkrafttreten der [18. BImSchV] (18.07.1991) genehmigt war und die Immissionsrichtwerte um weniger als 5 dB überschritten werden (diese Regelung gilt nicht für Immissionsorte in Kurgebieten sowie für Krankenhäuser und Pflegeanstalten).

Die zuständige Behörde soll von einer Festsetzung von Betriebszeiten weiterhin absehen, wenn bei seltenen Ereignissen

- die Geräuschimmissionen die Immissionsrichtwerte um nicht mehr als 10 dB, keinesfalls aber die folgenden Höchstwerte überschreiten:

tags außerhalb der Ruhezeiten	70 dB(A),
tags innerhalb der Ruhezeiten	65 dB(A),
nachts	55 dB(A)

und

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

Dient die Anlage auch der allgemeinen Sportausübung, sind bei der Ermittlung der Geräuschimmissionen die dem Schulsport oder der Durchführung von Sportstudiengängen an Hochschulen bzw. Sportausbildungen im Rahmen der Landesverteidigung zuzurechnenden Teilzeiten außer Betracht zu lassen; die Beurteilungszeit wird um die dem Schulsport oder der Durchführung von Sportstudiengängen an Hochschulen bzw. Sportausbildungen im Rahmen der Landesverteidigung tatsächlich zuzurechnenden Teilzeiten verringert.

Die Geräuschimmissionen, die von den der Anlage zuzurechnenden Parkflächen ausgehen, sind nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen [RLS-90] zu berechnen. Bei der Bestimmung der Anzahl der Fahrzeugbewegungen je Stellplatz und Stunde ist, sofern keine genaueren Zahlen vorliegen, bei vergleichbaren Anlagen von gewonnenen Erfahrungswerten auszugehen.

Verkehrsrgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen außerhalb der Sportanlage durch das der Anlage zuzuordnende Verkehrsaufkommen sind bei der Beurteilung gesondert von den anderen Anlagengeräuschen zu betrachten und nur zu berücksichtigen, sofern sie nicht selten auftreten und im Zusammen-



hang mit der Nutzung der Sportanlage den vorhandenen Pegel der Verkehrsgeräusche rechnerisch um mindestens 3 dB erhöhen. Hierbei ist das Berechnungsverfahren der [16. BImSchV] sinngemäß anzuwenden. Geräusche durch den Zu- und Abgang von Zuschauern außerhalb des Anlagengeländes werden den Beurteilungspegeln der [18. BImSchV] hinzugerechnet.

Bei Sportanlagen, die vor Inkrafttreten der Sportanlagenlärmschutzverordnung baurechtlich genehmigt oder errichtet waren und danach nicht wesentlich geändert werden, soll die zuständige Behörde von einer Festsetzung von Betriebszeiten absehen, wenn die Immissionsrichtwerte an den Immissionsorten jeweils um weniger als 5 dB überschritten werden. Im Anhang 2 der [18. BImSchV] werden Maßnahmen genannt, die in der Regel keine wesentliche Änderung darstellen:

- Flutlichtanlagen,
- nicht überdachte Stellplätze bis insgesamt 100 m²,
- nicht überdachte Lagerflächen bis 300 m²,
- Einrichtung von Sport- und Spielflächen,
- Werbeanlagen,
- Zugänge und Zufahrten,
- Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien, insbesondere von Solaranlagen in, an und auf Dach- und Außenwandflächen,
- Änderungen der äußeren Gebäudegestaltung,
- Nutzungsänderungen durch Solaranlagen an Dach und Wänden,
- Auswechseln von Belägen auf Sport- und Spielflächen (s. a. [MKULNV Altanlagenbonus]),
- Instandhaltungsmaßnahmen,
- Sanierungs- und Modernisierungsmaßnahmen, insbesondere die Umwandlung von Tennen- oder Rasenspielflächen in Kunststoffrasenspielflächen,
- Erneuerung von Ballfangzäunen, Einzäunungen, Barrieren, Kantsteinen, Zuschauerplätzen,
- Erweiterung der Sanitär- und Umkleidebereiche,
- Neubau von Garagen,
- Umbau der Spielflächen nach dem Stand der Technik,
- Umbau von Anlagen zur Erfüllung immissionsschutzrechtlicher und anderer öffentlich-rechtlicher Anforderungen,
- Beregnungsanlagen,
- Modifizierung der Sportanlage, insbesondere durch den Neubau von Spiel- und Klettergeräten, Trimm- und Kräftigungsgeräten, Kletterwänden oder Boulebahnen,
- Rückbau von Teilen der Anlage,
- Lärmschutzmaßnahmen,
- Neubau von Vereinsheimen und
- Neubau oder Austausch von Lautsprecheranlagen.

4 Gewerbelärmeinwirkungen

4.1 Beschreibung der einwirkenden Gewerbebetriebe

Im geplanten Vorhaben ist eine Hotelanlage im nördlichen Bereich des Plangrundstücks vorgesehen. Zusätzlich ist südwestlich der geplanten Hotelanlage ein Hallenbad geplant. Die Nutzung des Hallenbades ist hauptsächlich für die Hotelgäste geplant. Eine Nutzung durch die benachbarte Schule und der Öffentlichkeit ist stundenweise auch vorgesehen.

Im Untergeschoss der Hotelanlage sowie des Hallenbades ist die Haustechnik mit den notwendigen stationären Anlagen geplant.

Im Erdgeschoss der Hotelanlage befinden sich das Foyer, eine Küche mit angrenzendem Restaurant, ein Veranstaltungsraum mit einer nach Süden geplanten Außenterrasse, eine Wohndiele (Aufenthaltsraum/Shop), Rad- und Kinderwagenparkstation sowie Personalräume und Lagerräume. Ab dem 1. Obergeschoss sind Hotelzimmer mit maximal 310 Betten geplant.

4.2 Beschreibung der Emissionsansätze

4.2.1 Allgemeine Informationen

Nachfolgend werden die schalltechnisch relevanten Betriebsvorgänge tabellarisch dargestellt.

Tabelle 7: Betriebsbeschreibung Tageszeitraum

Betriebsvorgang	Beschreibung	Emissionsansatz
Fahrbewegungen		
Pkw Stellplätze	nördlich der Hotelanlage ca. 86 Pkw Stellplätze	An-/Abfahrt + Parkgeräusche nach PLS für Hotels mit mehr als 100 Betten
	westlich sowie südlich des Hallenbades ca. 89 Pkw Stellplätze	
	westlich sowie südlich des Hallenbades ca. 89 Pkw Stellplätze	An-/Abfahrt + Parkgeräusche Ansatz: Belegung nach VDI, Aufenthaltsdauer pro Person 2 h
Lkw Anlieferung	Belieferung der Hotelanlage	An- und Abfahrt von 2 Lkw + Rangiervorgänge, Parkvorgang, Kühlaggregat
Ladegeräusche		
Lkw Entladung	Anlieferung von Verbrauchsgütern und Lebensmitteln	Entladung von 2 Rollcontainer und 10 Paletten



Betriebsvorgang	Beschreibung	Emissionsansatz
Kommunikationsgeräusche		
Terrasse	Gespräche von Personen während der Mahlzeiten	Kommunikation in normaler Lautstärke im Zeitraum von 8:00 bis 22:00 Uhr
Fassadenabstrahlungen		
Restaurant	Kommunikationsgeräusche während der Essenszeiten, Geräuschabstrahlung über Fenster	nach VDI 3770 , Dauer ca. 14 h
Veranstaltungsraum	Kommunikationsgeräusche, Nutzung von Lautsprechern, Geräuschabstrahlung über Fenster	nach VDI 3770, Dauer ca. 10 h
		nach VDI 3770, Dauer ca. 4h
stationäre Anlagen und Aggregate im Freien		
Öffnungsflächen der Haustechnikräume	Öffnungsflächen befinden sich in Bodennähe	kontinuierlicher Betrieb, festgesetzter Schalleistungspegel
Lüftungsanlage Küche	Öffnungsflächen befinden sich über Dach	
Lüftungsanlage Hallenbad	Öffnungsflächen bzw. Aggregat befinden sich über Dach	

Tabelle 8: Betriebsbeschreibung Nachtzeitraum

Betriebsvorgang	Beschreibung	Emissionsansatz
Fahrbewegungen		
Pkw Stellplätze	nördlich der Hotelanlage ca. 86 Pkw Stellplätze	An-/Abfahrt + Parkgeräusche nach PLS für Hotels mit mehr als 100 Betten
	westlich sowie südlich des Hallenbades ca. 89 Pkw Stellplätze	
Fassadenabstrahlungen		
Restaurant	Kommunikationsgeräusche während der Essenszeiten, Geräuschabstrahlung über Fenster	Nach VDI 3770
Veranstaltungsraum	Kommunikationsgeräusche, Nutzung von Lautsprechern, Geräuschabstrahlung über Fenster	Nach VDI 3770
stationäre Anlagen und Aggregate im Freien		
Öffnungsflächen der Haustechnikräume	Öffnungsflächen befinden sich in Bodennähe	kontinuierlicher Betrieb, festgesetzter Schalleistungspegel
Lüftungsanlage Küche	Öffnungsflächen befinden sich über Dach	



Tabelle 9: Geräuschspitzen

Betriebsvorgang	Tageszeitraum 6 - 22 Uhr	Nachtzeitraum lauteste Nachtstunde
Pkw	ja	ja
Lkw	ja	nein
Entladung	ja	nein

4.2.2 Emissionsansätze

4.3 Geräusche von Pkw-Verkehrsbewegungen

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

Tabelle 10: Emissionsparameter Pkw-Verkehrsbewegungen

Geräuschquelle	Schalleistungspegel	Geräuschspitzen
Pkw-Fahrbewegung	$L_{WA} = 92 \text{ dB(A)}^4$	---

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.

Allerdings sind entsprechend den örtlichen Gegebenheiten im vorliegenden Fall diese Korrekturen nicht erforderlich.

4.4 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.

⁴ Basierend auf einem in PLS genannten mittleren Maximalpegel für die beschleunigte Abfahrt/Vorbeifahrt von 67 dB(A) in 7,5 m Abstand.

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 Schalleistungspegel 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 nicht ausreichend genau abschätzen, sodass das zusammengefasste Verfahren angewandt wird. Der Schalleistungspegel des Parkplatzes wird auf der Grundlage folgender Beziehung berechnet:

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

mit

$$K_D = 2,5 \cdot \log(f \cdot B - 9) \quad \text{in dB(A).}$$

Hierbei ist:

L_{W0}	= 63 dB(A) der Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde,
K_{PA}	der Zuschlag für Parkplatzart,
K_I	der Zuschlag für die Impulshaltigkeit,
K_D	der Zuschlag zur Berücksichtigung der durchfahrenden Kfz ⁵ ,
K_{StrO}	der Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen nach Kapitel 8.2.1 der Studie ⁶ ,
N	die Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Bezugsgröße und Stunde),
B	die Bezugsgröße (hier: Anzahl der Betten),
f	die Anzahl der Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße.

Die Anzahl f der Stellplätze je Bezugsgröße ist in der Parkplatzlärmstudie für die jeweilige Parkplatzart vorgegeben. Im vorliegenden Fall einer Hotelanlage ist der Wert für f mit 0,5 Stellplätzen/Bett und für einen P&R-Parkplatz mit f mit 1 anzusetzen.

⁵ Der nach PLS ermittelte Schallanteil K_D gilt auch für Parkplätze mit mehr als 150 Stellplätzen. Eine Aufteilung in kleinere Parkplatzflächen ist nicht zwangsläufig erforderlich.

⁶ Der Korrekturwert K_{StrO} für die unterschiedlichen Fahrbahnoberflächen entfällt bei Parkplätzen an Einkaufsmärkten mit asphaltierten oder mit Betonsteinen gepflasterten Oberflächen, da die Pegelerhöhung durch klappernde Einkaufswagen pegelbestimmend und im Zuschlag K_{PA} für die Parkplatzart bereits enthalten ist.

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 11: Frequenzierung des Parkplatzes nach den Anhaltswerten der PLS

Parkplatzart	Einheit B_0 der Bezugsgröße B	N = Bewegungen/ $(B_0 \cdot h)$	
		Tag 6:00 bis 22:00 Uhr	ungünstigste Nachtstunde
großes Hotel	1 Bett	0,07	0,06

Die im Rahmen der Prognose angesetzte Frequenzierung des Hallenbadparkplatzes durch Besucher beruht auf einer konservativen Hochrechnung der Belegungsdichte nach [VDI 3770] für Kinderbecken, Spaßbecken und Erwachsenen-Schwimmerbecken sowie einer angenommenen mittleren Aufenthaltsdauer von 2 h pro Besucher. Die Frequenzierungsdaten sind in Tabelle 13 angegeben.

Tabelle 12: Personenanzahl im Hallenbad

Bereich	Größe in m^2	Belegungsdichte m^2 / Person	Personenanzahl
Kinderbecken	24	3	6
Spaßbecken	54	3	18
Schwimmerbecken	416	10	42

Tabelle 13: Frequenzierung des Hallenbad Parkplatzes

Parkplatz	Stellplatzanzahl	Personenanzahl nach VDI 3770	Aufenthaltsdauer in h	N = Bewegungen/ $(B_0 \cdot h)$ Tag 6:00 bis 22:00 Uhr
Hallenbad	89	66	2	0,74

Schallemission des Parkplatzes

Gemäß [PLS] berechnet sich unter Berücksichtigung der angegebenen Bewegungshäufigkeiten folgender Schallleistungspegel L_{WATm} in dB(A), der Parkplatz des Hallenbades wird für die Berechnung als gebührenfreier, stadtnaher P&R-Parkplatz mit der ermittelten Frequenzierung berechnet:



Tabelle 14: Schallemission des Parkplatzes

Bez.	Bezugsgröße B	Wert für B in m ² bzw. Anzahl	N	N	K _{PA}	K _I	K _D	K _{StrO}	L _{WA} Tm	L _{WA} Tm
			Tag	Nacht					Tag	Nacht
			h ⁻¹	h ⁻¹	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
P _{Gesamt}	Betten	310	0,07	0,06	0	4	5,4	0	85,8	85,1
P _{Teilfläche 1}	Stellplätze	86	---	---	---	---	---	---	82,7	82,0
P _{Teilfläche 2}	Stellplätze	89	---	---	---	---	---	---	82,9	82,1
P _{Hallenbad}	Stellplätze	89	0,74	---	0	4	4,8	0	89,9	---

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 $L_{WAmax} = 99,5 \text{ dB(A)}$ zu rechnen.

4.5 Geräusche von Lkw

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

4.5.1 Fahrvorgänge

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

Tabelle 15: Emissionsparameter Fahrvorgänge Lkw

Geräuschquelle	Längen- und zeitbezogener Schallleistungspegel	Schallleistungspegel	Geräuschspitzen
Fahrvorgänge Lkw	$L_{WA',1h} = 63 \text{ dB(A)}$	$L_{WA} = 105 \text{ dB(A)}^7$	$L_{WA,max} = 108 \text{ dB(A)}^8$

⁷ 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.

⁸ siehe Absatz „Kurzzeitige 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.

Allerdings sind entsprechend den örtlichen Gegebenheiten im vorliegenden Fall diese Korrekturen nicht erforderlich.

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.

4.5.2 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 16: Emissionsparameter Leerlauf und Rangieren Lkw

Geräuschquelle	Schallleistungspegel	Geräuschspitzen
Leerlaufgeräusch Lkw Rangieren eines Lkws	$L_{WA} = 94$ dB(A) $L_{WA,1h} = 84$ dB(A) ⁹	$L_{WAmax} = 108$ dB(A)

⁹ Der Schallleistungspegel $L_{WA,1h}$ für einen Rangiervorgang je Stunde ergibt sich bei einer mittleren Rangierdauer von zwei Minuten pro Vorgang.

Lkw-Parkvorgang

Für einen Parkvorgang eines Lkws (das Ein-/Ausparken entspricht zwei Bewegungen) berechnen sich folgende Schalleistungspegel, bezogen auf den 16-stündigen Tageszeitraum und auf die ungünstigste Nachtstunde¹⁰:

Tabelle 17: Emissionsparameter Parkvorgang Lkw

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

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 18: Emissionsparameter fahrzeuggebundene Kühlaggregate

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

In diesem Fall wird angenommen, dass während der Anlieferung 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“.

4.5.3 Geräusche bei der Be- und Entladung von Lkw im Bereich der Anlieferungszone

Die Anlieferungszone der Hotelanlage befindet sich vor der Westseite des Gebäudekomplexes. Während der Anlieferung erfolgen Abstell- und Startvorgänge von Lkw sowie Entladevorgänge von Paletten und Rollcontainern.

Die Entladung der Lkw wird auf den Freiflächen vor dem Gebäudekomplex durchgeführt.

¹⁰ 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 $K_{SHO} = 0 \text{ dB}$ nach dem getrennten Verfahren gemäß PLS



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 Entladung der Lkw finden unterschiedliche Schallereignisse statt. Die Emissionsansätze gemäß [HLfU Heft 192] für die Verladung von Waren werden nachstehend aufgeführt.

Tabelle 19: Geräuschemission für einen Vorgang je Stunde bei der Entladung von Lkw

Verladesituation		Vorgänge	LWAT,1h in dB(A)	LWAmix in dB(A)
Beschreibung	Anlieferung	---	---	
Rampenart	Außenrampe	---	---	
Torrand	ohne Abdichtung	---	---	
Überladeart	Ladebordwand	---	---	
Ladefläche	Holz mit Plane	---	---	
		Beladung		
		Paletten mit Hubwagen	87,9	114
		Rollcontainer (RC)	78,7	
		---	---	
		Festsetzen der Ladung	79,5	

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

Tabelle 20: Berücksichtigte Anzahlen an Vorgängen in der Schallimmissionsprognose (Tageszeitraum)

Vorgang	Verladesituation	Tageszeitraum 7:00-20:00 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 von Ware	Anlieferung	1	5	---	1	5	2

4.6 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 21 angegeben.



Tabelle 21: Emissionsparameter von im Freien betriebenen technischen Anlagen

Anlagenbezeichnung	Standort/Lage	Schalleistung spiegel L_{WA} in dB(A)
		Tag/Nacht
haustechnische Anlagen	in Erdbodennähe vor den nächst gelegenen Außenfassaden	80
Lüftungsanlage Küche	oberhalb der Dachfläche im Bereich der Küche	80
Lüftungsanlage Hallenbad	auf der Dachfläche im nördlichen Bereich des Gebäudes	80

Detaillierte technische Spezifikationen 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 Prognose-rechnungen die in Tabelle 21 angegebenen Schallemissionskontingente in Form von zulässigen Schall-leistungspegeln L_{WA} in dB(A) zugewiesen. Diese Schalleistungspegel sind als Gewährleistungspegel zu verstehen und vom Hersteller oder Lieferanten der Anlage nachzuweisen. Die Geräuschemissionen aller genannten Quellen müssen einzelnfrei 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.

4.7 Schallübertragung von Räumen ins Freie

Ein Berechnungsverfahren zur Ermittlung der Schalleistungspegel, die von Außenflächen eines Gebäudes ins Freie abgestrahlt werden, wird in der [DIN EN ISO 12354-4] beschrieben. Die Schallabstrahlung hängt dabei insbesondere vom Rauminnenpegel $L_{p,in}$ und dem Schalldämm-Maß R' der Außenfläche in Verbindung mit der Größe der abstrahlenden Flächen ab.

Der Schalleistungspegel L_W einer Ersatzschallquelle für einzelne oder zusammengefasste Bauteile einer Gebäudehülle wie Wände, Dach, Fenster, Türen oder Öffnungsflächen berechnet sich nach dieser Norm wie folgt:

$$L_W = L_{p,in} + C_{dl} - R' + 10 \cdot \log\left(\frac{S}{S_0}\right) \quad \text{in dB(A).}$$



Hierbei ist:

- L_w** der Schallleistungspegel der Ersatzschallquelle in dB,
- L_{p,in}** der Schalldruckpegel in 1 m bis 2 m vor der Innenseite des Außenbauteils oder der Bauteilgruppe in dB,
- R'** das Bau-Schalldämm-Maß des jeweiligen Bauteils oder der Bauteilgruppe in dB,
- C_d** der Diffusitätsterm für das Innenschallfeld am Bauteil oder an der Bauteilgruppe in dB,
- S** die Fläche des Bauteils oder der Bauteilgruppe in m²,
- S₀** die Bezugsfläche (1 m²).

Das Bau-Schalldämm-Maß **R'** für eine Bauteilgruppe ergibt sich aus den Kennwerten der einzelnen Bauteile nach folgender Beziehung:

$$R' = -10 \cdot \log \left[\sum_{i=1}^m \frac{S_i}{S} \cdot 10^{-R_i/10} + \sum_{i=m+1}^{m+n} \frac{A_0}{S} \cdot 10^{-D_{n,e,i}/10} \right] \text{ dB(A).}$$

Hierbei ist:

- R_i** das Schalldämm-Maß des Bauteils i in dB,
- S_i** die Fläche des Bauteils i in m²,
- D_{n,e,i}** die Norm-Schallpegeldifferenz des (kleinen) Bauteils i in dB,
- A₀** die Bezugsabsorptionsfläche in m² (A₀ = 10 m²),
- m** die Anzahl großer Bauteile in der Bauteilgruppe,
- n** die Anzahl kleiner Bauteile in der Bauteilgruppe.

Der Wert des Diffusitätsterms **C_d** ist abhängig von der Diffusität des Schallfeldes im Gebäudeinneren und von der raumseitigen Absorption des betrachteten Bauteils oder der Bauteilgruppe in der Gebäudehülle. Der Diffusitätsterm nimmt im vorliegenden Fall den Wert -5 dB an.

Die in der Prognose berücksichtigten Schalldruckpegel vor den Außenbauteilen des Gebäudes werden auf der Grundlage der [VDI 3726] wie folgt angesetzt:

Tabelle 22: Rauminnenpegel für die relevanten Produktions- und Technikräume

Raumbezeichnung	L _{pA,in} in dB(A)
Restaurant (Gaststätten der Geräuschstufe I)	75
Veranstaltung (Gaststätten der Geräuschstufe III und IV)	95

Die Bau-Schalldämm-Maße der Umfassungsbauteile werden entsprechend den vorhandenen und geplanten Bauausführungen als bewertete Einzulangaben eingesetzt. In der Prognose werden für die Fassaden und das Dach folgende Materialien bzw. Bau-Schalldämm-Maße berücksichtigt:



Tabelle 23: Schalldämm-Maße der Außenbauteile der relevanten Produktions- und Technizräume

Bauteil	Bau-Schalldämm-Maße R_i in dB								$R_{w,i}$ in dB
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	
Fenster und Belichtungsflächen									
offen	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fenster (gekippt)	5	7	6	10	9	10	13	14	10

Bei Einsatz anderer Materialien ist die Einhaltung des jeweils angesetzten Bau-Schalldämm-Maßes darzulegen.

Die Fenster des Restaurants werden als geöffnet berücksichtigt, genauso wie die Fenster des Veranstaltungsraumes bis zu den Abendveranstaltungen. Ab den Abendveranstaltungen werden die Fenster im gekippten Zustand berücksichtigt.

Die Schallabstrahlung von Dach- oder Fassadenbauteilen ist gegenüber den leichten Umfassungsbauteilen und Öffnungsflächen nicht immissionsrelevant und bleibt deswegen unberücksichtigt.

4.8 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 sind, ist insbesondere bei wenigen Personen eine Impulshaltigkeit zu berücksichtigen, da die Geräuschemissionen maßgeblich durch einzelne Sätze der Personen bestimmt werden. Gemäß [VDI 3770] wird der Zuschlag wie folgt berechnet:

$$K_1 = 9,5 - 4,5 \cdot \log(n) \geq 0 \quad \text{in dB(A).}$$



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 Sprechweise der Personen ausgegangen. Folgender Schallleistungspegel ergibt sich für die Terrasse bei ca. 135 anwesenden Personen für die Tageszeit:

Tabelle 24: Schallemissionen von Kommunikationsgeräuschen

Anzahl der Personen	k-Wert in %	LWA pro Person in dB(A)	Impulszuschlag in dB(A)	LWA in dB(A)
Terrasse: 135	50	Sprechen normal 65	1,3	84,6

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.

4.9 Untersuchte Immissionsorte

Auf der Grundlage eines am 10.09.2019 durchgeführten Ortstermins sowie nach Rücksprache mit der zuständigen Genehmigungsbehörde werden im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung die in Abbildung 2 dargestellten Immissionsorte betrachtet.

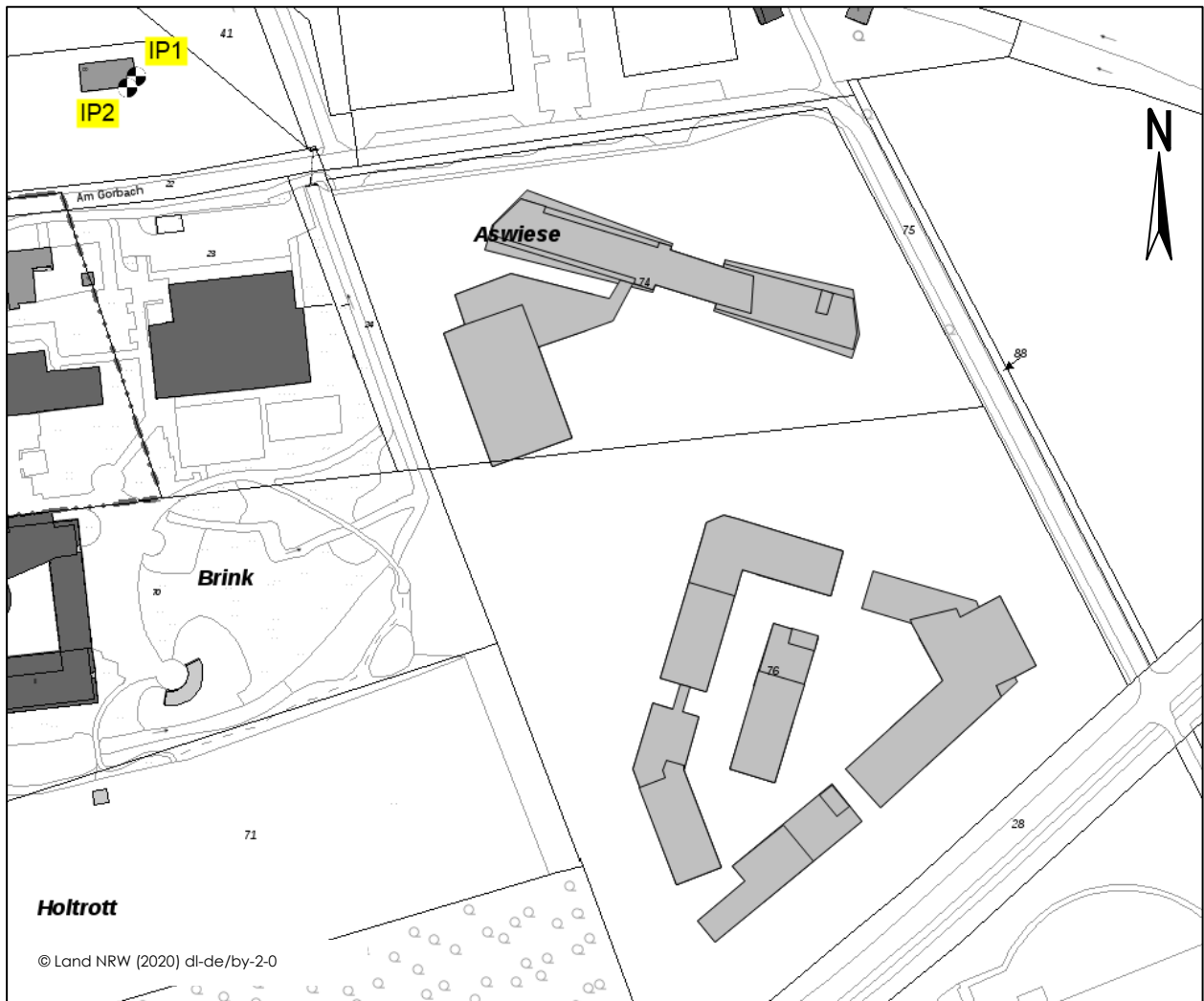


Abbildung 2: Lage der im Rahmen der Schallimmissionsprognose betrachteten Immissionsorte

Für die maßgeblichen Immissionsorte ist eine Schutzbedürftigkeit entsprechend Allgemeinen Wohngebiet (WA) zugrunde zu legen.

Hierfür gelten die in Tabelle 25 angegebenen Immissionsrichtwerte gemäß [TA Lärm] für die Tages- und Nachtzeit:



Tabelle 25: *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
IP1/ Am Gorbach 8, OF, 1.OG	WA	55	40
IP2/ Am Gorbach 8, SF, 1.OG	WA	55	40

4.10 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 (1.2.0.1) 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 Geländevertiefungen 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 Witterungsbedingungen¹¹ 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 Schalleistungspegel 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] oktavenunabhängig¹² berechnet.

¹¹ Diese Bedingungen gelten für die Mitwindausbreitung oder gleichwertig für Schallausbreitung bei gut entwickelter, leichter Bodeninversion, wie sie üblicherweise nachts auftritt.
¹² Formeln (10,11) der DIN ISO 9613-2

Die Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes wird im gegenständlich angewendeten allgemeinen Berechnungsverfahren der [DIN ISO 9613-2] oktavabhängig¹³ 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,
- C₀** 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 landes-spezifischen Vorgaben [Cmet NW] berücksichtigt bzw. berechnet.

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

Hierbei ist:

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

Die Windrichtungsverteilung wird hierzu den Daten der Wetterstation Dortmund Eving 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.

¹³ Formeln (9) der DIN ISO 9613-2



4.11 Ermittlung der Immissionen und Diskussion der Untersuchungsergebnisse

4.11.1 Beurteilungspegel

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

Tabelle 26: *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)
IP1/ Am Gorbach 8, OF, 1.OG	55	40	40	34
IP2/ Am Gorbach 8, SF, 1.OG	55	39	40	33

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass die geltenden Immissionsrichtwerte zur Tageszeit an den untersuchten Immissionsorten eingehalten bzw. unterschritten werden. Die Unterschreitungen betragen dabei mindestens 15 dB.

In der ungünstigsten vollen Nachtstunde werden die Immissionsrichtwerte ebenfalls eingehalten bzw. unterschritten. Die Unterschreitungen betragen mindestens 6 dB.

Die Immissionsbeiträge sind somit nach Ziffer 3.2.1 der [TA Lärm] als nicht relevant zu bezeichnen.

4.11.2 Betrachtung der Vorbelastung

Aufgrund der Unterschreitung der geltenden Immissionsrichtwerte zur Tages- und Nachtzeit von mindestens 6 dB wird nach Ziffer 3.2.1 der [TA Lärm] auf eine Untersuchung der Geräuschvorbelastung verzichtet.

4.11.3 Kurzzeitige Schalldruckpegelspitzen

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

5 Verkehrslärmeinwirkungen

5.1 Beschreibung des einwirkenden Verkehrslärms

Um die Wohnqualität innerhalb des geplanten Planungsgebietes bzw. den dortigen Bauvorhaben sicherzustellen, werden die aus den angrenzenden Verkehrswegen einwirkenden Verkehrslärmimmissionen (Straßenverkehr, Wohnwagenparkplatz) wie in Abbildung 3 ermittelt.

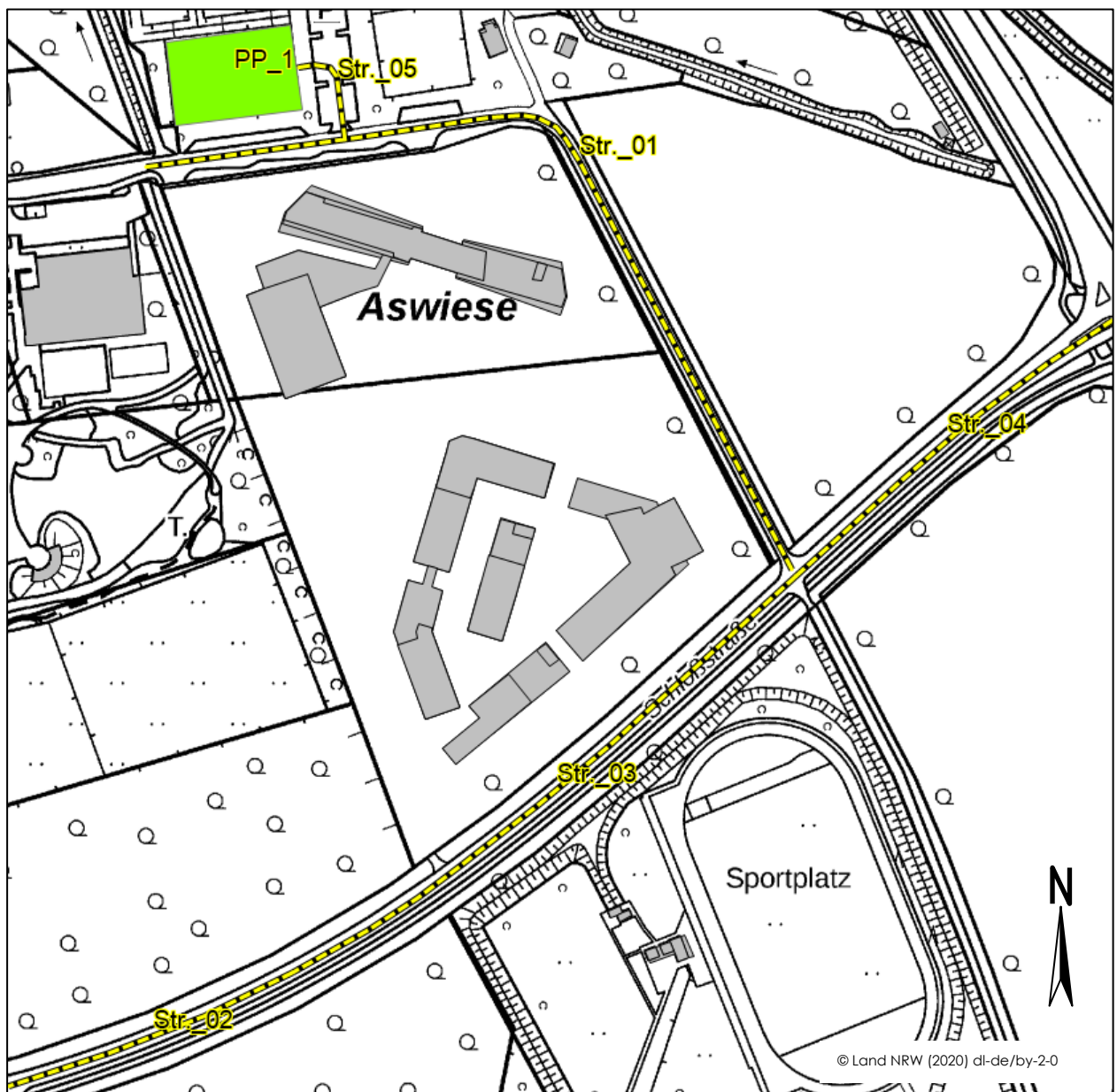


Abbildung 3: Übersicht der betrachteten Straßenführungen (schwarz/gelb)

Das Rechenverfahren für die Ermittlung von Lärmpegeln an Straßen wird durch die [DIN 18005-1] vorgegeben und der [16. BImSchV] bzw. [RLS-90] näher beschrieben.

5.2 Beschreibung der Emissionsansätze

5.2.1 Straßenverkehr

Der Schallemissionspegel $L_{m,E}$ einer Straße wird nach den [RLS-90] aus der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke **DTV**, dem Lkw-Anteil **p** in % sowie Zu- und Abschlägen für unterschiedliche Höchstgeschwindigkeiten, Straßenoberflächen und Steigungen >5 % berechnet.

Da für die an den Untersuchungsbereich angrenzenden Straßen keine belastbaren Verkehrsstärkedaten vorlagen, wurde vom 10.09.2019 bis 17.09.2019 durch die uppenkamp + partner Sachverständige für Immissionsschutz GmbH eine Verkehrszählung an den Straßen „Am Gorbach“ sowie an der „Schlossstraße“ durchgeführt.

Die Verkehrsbelastung wurde nach den in [HBS] gestellten Anforderungen für Kurzzeitmessungen in ausgewählten Stundengruppen erhoben und die durchschnittliche, tägliche Verkehrsstärke (DTV) über alle Tage des Jahres nach HBS ermittelt.

In Hinblick auf einen ausreichenden Prognosehorizont werden die Zählraten mit einem angenommenen jährlichen Anstieg von 0,5 % auf das Jahr 2030 hochgerechnet.

Die Eingangsdaten für die Emissionsberechnungen und die hieraus berechneten Emissionspegel $L_{m,E}$ für den Tages- und Nachtzeitraum sind in der Tabelle 27 zusammengefasst.

Der $L_{m,E}$ berechnet sich wie folgt (Tabelle 27):

Tabelle 27: Straßenverkehr, bezogen auf den Prognosehorizont 2030

Nr.	Straßenbezeichnung und Abschnitt	DTV	M_T	M_N	P_T	P_N	$v_{T/N}$	$L_{m,E,T}$	$L_{m,E,N}$
		Kfz/24h	Kfz/h	Kfz/h	%	%	km/h	dB(A)	dB(A)
Str._01	Am Gorbach	1100	64	10	4,5	5,6	100	56,2	48,4
Str._02	Schlossstraße 1	3150	183	28	4,1	5,1	70	58,1	50,3
Str._03	Schlossstraße 2	3150	183	28	4,1	5,1	100	60,7	52,8
Str._04	Schlossstraße 3	4250	247	38	4,3	5,4	100	62,1	54,2



5.2.2 Wohnwagenparkplatz

Wohnwagenparkplätze sind zum kurzzeitigen Rasten über Nacht geplant. Als maximale Betrachtung kann hierbei eine komplette Entleerung und Befüllung des Wohnwagenparkplatzes pro Tag angesetzt werden. Für den Nachtzeitraum ist nach dem Bebauungsplan „Sportanlage“ [B-Plan Nr. 19] von 3 An- bzw. Abfahrten der Wohnmobile auszugehen.

Die Eingangsdaten und die hieraus berechneten Emissionspegel $L_{m,E}$ für den Tages- und Nachtzeitraum sind in Tabelle 28 zusammengefasst.

Tabelle 28: Öffentliche Parkplätze

Bezeichnung	P-Typ	Bew./(B x h)		Anzahl N	$L_{m,E,T}$ dB(A)	$L_{m,E,N}$ dB(A)
		Tag	Nacht			
Wohnwagenparkplatz	Lkw- Omnibus	0,125	0,019	20	51	43

















5.3 Beschreibung des Berechnungsverfahrens

5.3.1 Allgemeine Informationen

Die Berechnung der Schallimmissionen durch den Straßenverkehr erfolgt nach dem Berechnungsverfahren der [16. BImSchV] bzw. der [RLS-90]. Hierzu wird das qualitätsgesicherte Programmsystem MAPANDGIS der Kramer Software GmbH, St. Augustin, in seiner aktuellen Softwareversion (**1.2.0.1**) verwendet.

Die Berechnung der Geräuschimmissionen im Plangebiet erfolgt in Form von Schallimmissionsplänen gemäß [DIN 18005-2] flächenmäßig in einem festgelegten Raster, wobei für jede Rasterfläche im Untersuchungsgebiet ein Immissionspunkt gesetzt wird. In den Schallimmissionsplänen können die Orientierungswerte wie folgt abgelesen werden (Tabelle 29):

Tabelle 29: Farbwechsel Orientierungswerte

Gebietsausweisung	Tag	Nacht
Reine Wohngebiete (WR)	50 dB(A) Farbwechsel gelb/braun   >45-50 dB(A) >50-55 dB(A)	40 dB(A) Farbwechsel hellgrün/dunkelgrün   >35-40 dB(A) >40-45 dB(A)
Allgemeine Wohngebiete (WA)	55 dB(A) Farbwechsel braun/orange   >50-55 dB(A) >55-60 dB(A)	45 dB(A) Farbwechsel dunkelgrün/gelb   >40-45 dB(A) >45-50 dB(A)
Mischgebiete (MI)	60 dB(A) Farbwechsel orange/rot   >55-60 dB(A) >60-65 dB(A)	50 dB(A) Farbwechsel gelb/braun   >45-50 dB(A) >50-55 dB(A)
Kerngebiete (MK)	65 dB(A) Farbwechsel rot/dunkelrot   >60-65 dB(A) >65-70 dB(A)	55 dB(A) Farbwechsel braun/orange   >50-55 dB(A) >55-60 dB(A)

5.3.2 Berechnungsverfahren der RLS-90

Die Schallausbreitungsberechnung wird mit A-bewerteten Schallpegeln mit einer Schwerpunktfrequenz von 500 Hz durchgeführt. Die Abschirmung sowie die Reflexion durch Gebäude sowie die Abschirmung durch natürliche und künstliche Geländeformen 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 [RLS-90] wird zunächst der Emissionspegel $L_{m,E}$ in dB(A) eines Fahrstreifens berechnet:

$$L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_v + D_{StRO} + D_{StG} + D_E \quad \text{in dB(A).}$$

Hierbei ist:

- $L_m^{(25)}$ der Mittelungspegel in dB(A),
- D_v die Korrektur für unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten in dB,
- D_{StRO} die Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen in dB,
- D_{StG} der Zuschlag für Steigungen und Gefälle in dB,
- D_E die Korrektur zur Berücksichtigung der Absorptionseigenschaften von refl. Flächen in dB.



Die Korrektur zur Berücksichtigung der Absorptionseigenschaften von reflektierenden Flächen wird bei einer Einfachreflexion mit 1 dB gemäß [RLS-90] in Ansatz gebracht¹⁴.

Der Mittelungspegel L_m in dB(A) eines langen, geraden Fahrstreifens berechnet sich dann gemäß der [RLS-90] zu:

$$L_m = L_{m,E} + D_{s,L} + D_{BM} + D_B \quad \text{in dB(A).}$$

Hierbei ist:

- $L_{m,E}$ der Emissionspegel in dB(A),
- $D_{s,L}$ die Pegeländerung zur Berücksichtigung des Abstandes und der Luftabsorption in dB,
- D_{BM} die Pegeländerung zur Berücksichtigung der Boden- und Meteorologiedämpfung in dB,
- D_B die Pegeländerung durch topografische Gegebenheiten und bauliche Maßnahmen in dB.

Das Berechnungsprogramm unterteilt die Schallquellen in Teilstrecken, deren Ausdehnungen klein gegenüber den Abständen zu den Immissionsorten sind und die daher als Punktschallquellen behandelt werden können.

Der Beurteilungspegel L_r in dB(A) berechnet sich dann gemäß der [RLS-90] zu:

$$L_r = L_m + K \quad \text{in dB(A).}$$

Hierbei ist:

- L_m der Mittelungspegel in dB(A),
- K der Zuschlag für erhöhte Störwirkung von lichtzeichengeregelten Kreuzungen und Einmündungen.

5.4 Ermittlung der Immissionen und Diskussion der Untersuchungsergebnisse

5.4.1 Verkehrslärmbelastung im Bebauungsplangebiet

Um die Wohnqualität innerhalb des Plangebietes sicherzustellen, wurden die auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrslärmimmissionen ermittelt. Die Ergebnisse der Berechnungen sind im Anhang - *beispielhaft wie folgt* - dokumentiert:

Geräuschimmissionen: Darstellung: Beurteilungszeitraum: Höhe: Minderungsmaßnahmen: Nutzungskonzept:	Straßenverkehr Beurteilungspegel Tageszeitraum (6:00 bis 22:00 Uhr) 1. OG (Oberkante Fenster = 5,6 m) Lärmschutzwand Höhe 2 m über GOK Wohnen
--	--

¹⁴ Im Rahmen des Geltungsbereiches der 16. BImSchV wird die Pegelzunahme durch Reflexionen an den eingegebenen Gebäuden nur für Straßenverkehrsgeräusche und nur für die erste Reflexion berücksichtigt.

Wie aus den Schallimmissionsplänen (siehe Anhang D) zu ersehen ist, ergibt sich für das Plangebiet in Bezug auf die gebietsspezifischen schalltechnischen Orientierungswerte des [DIN 18005-1 Bbl. 1] für den Straßenverkehr Folgendes:

- Die Orientierungswerte von 60 dB(A) für Mischgebiete werden zur Tageszeit eingehalten. Für Allgemeine Wohngebiete (WA) werden die Orientierungswerte überschritten.
- Im Nachtzeitraum ergeben sich Verkehrsgeräuschpegel bis 53 dB(A) und somit deutliche Überschreitungen des anzustrebenden Orientierungswertes von 50 dB(A).

Zur Tages- und Nachtzeit ist insbesondere der Nahbereich des Campusgebäudes zur „Schloßstraße“ durch Straßenverkehrslärm beeinträchtigt. Des Weiteren sind die Orientierungswerte näherer Bereiche der Hotelanlage durch die Straße „Am Gorbach“ beeinträchtigt.

Aufgrund der im Nahbereich der „Schloßstraße“ und der Straße „Am Gorbach“ gegebenen Geräuscheinwirkungen im Nachtzeitraum sind zur Wahrung gesunder Wohnverhältnisse somit Lärminderungsmaßnahmen erforderlich.

5.4.2 Schallschutzmaßnahmen für das Plangebiet

5.4.2.1 Allgemeine Informationen

Dass die mit der Eigenart eines Baugebietes oder einer Baufläche verbundenen Erwartungen an den Schallschutz erfüllt sind, wird durch die Einhaltung der Orientierungswerte der [DIN 18005-1 Bbl. 1] ausgedrückt. In vorbelasteten Gebieten, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bei bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten.

Sind Überschreitungen der Orientierungswerte festzustellen, ist der Immissionsschutz durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen. Im Allgemeinen ist dabei der aktive Lärmschutz an der Emissionsquelle dem passiven Lärmschutz an den Gebäuden Vorrang zu geben.

5.4.2.2 Außenbereiche

Grundsätzlich sollte in Abhängigkeit der Bauweise die Einhaltung der Mischgebietswerte in den Außenbereichen (Terrassen/Balkone) sichergestellt sein.

Die Mischgebietswerte werden durch die Geräuscheinwirkung des öffentlichen Straßenverkehrs ab dem 1. Obergeschoss eingehalten.

5.4.2.3 Anforderungen an die Schalldämmung von Außenbauteilen

Für die Festlegung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegenüber Außenlärm werden unterschiedliche Lärmpegelbereiche zugrunde gelegt, denen die jeweils vorhandenen oder zu erwartenden „maßgeblichen Außenlärmpegel“ bei rechnerischer Ermittlung gemäß [DIN 4109-2] bzw. bei messtechnischer Ermittlung gemäß [DIN 4109-4] zuzuordnen sind.

Die Art und der Umfang der passiven Maßnahmen am Gebäude werden durch den maßgeblichen Außenlärmpegel vorgegeben. Der maßgebliche Außenlärmpegel ist gemäß [DIN 4109-2] bzw. [DIN 4109-4] der um 3 dB erhöhte Tagesbeurteilungspegel. Beträgt die Differenz wie im vorliegendem Fall zwischen dem Beurteilungspegel Tag und Nacht weniger als 10 dB, so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB erhöhten Nachtbeurteilungspegel und einem Zuschlag von 10 dB.

Die nachfolgende Tabelle 30 entspricht der Tabelle 7 der [DIN 4109-1]. Hierin enthalten sind die maßgeblichen Außenlärmpegel, die zur Bestimmung des gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maßes $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen im nachgeschalteten Planungsprozesses heranzuziehen sind.

Tabelle 30: Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel nach DIN 4109-1

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel in dB(A)
I	55
II	60
III	65
IV	70
V	75
VI	80
VII	> 80*

* Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Schalldämmlüfter

In der [DIN 18005-1 Bbl. 1] wird darauf hingewiesen, dass bereits bei Außengeräuschpegeln über 45 dB(A) bei teilweise geöffnetem Fenster ein ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich ist.

Für das geplante Vorhaben wird daher empfohlen, zumindest für die zum Schlafen genutzten Räume fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen zu integrieren.



6 Lärmeinwirkungen durch Sportanlagen

6.1 Beschreibung der Sportanlage

In der näheren Umgebung des geplanten Vorhabens befinden sich mehrere Sportstätten. Im westlichen Bereich befinden sich 2 Sporthallen, nördlich mehrere Tennisplätze sowie eine Bogensportanlage und im südlichen Bereich mehrere Fußballplätze.

6.2 Beschreibung der Emissionsansätze

6.2.1 Allgemeine Informationen

Für die Berechnung wird der aus schalltechnischer Sicht kritische Zeitraum an Sonn- und Feiertagen während der Ruhezeit von 13:00 – 15:00 Uhr untersucht.

Die Bogensportanlage ist neben den Tennisplätzen schalltechnisch nicht relevant und wird bei der Berechnung nicht weiter berücksichtigt.

6.2.2 Emissionen der Sportanlagen

6.3 Parkplatzgeräusche

Die Berechnung des von dem Sportanlagenparkplatz ausgehenden Schallemissionspegels $L_{m,E}$ erfolgt gemäß [18. BImSchV] nach [RLS-90] mit

$$L_{m,E} = 37 \text{ dB(A)} + 10 \cdot \log(n \cdot N) + D_p.$$

Hierbei ist:

- N** die Anzahl der Bewegungen/Stunde und Stellplatz,
- n** die Anzahl der Stellplätze,
- D_p** der Zuschlag für unterschiedliche Parkplatztypen (für Pkw-Parkplätze 0 dB).

Impulsanteile werden dabei nicht berücksichtigt. Der Schallleistungspegel L_{WA} des Parkplatzes lässt sich aus dem Emissionspegel $L_{m,E}$ wie folgt ableiten:

$$L_{WA} = L_{m,E} + 10 \cdot \log(2 \cdot \pi \cdot 25^2).$$

Für die betrachteten Sportanlagen zuzuordnenden Stellplätze kann gemäß [VDI 3770] von 4 Bewegungen pro Tennisplatz je Stunde und 2 Bewegungen pro Fußballspiel ausgegangen werden. Bei 3 und 6 vorhandenen Tennis-Spielfeldern und ca. 40 Pkw-Stellplätzen ergibt sich somit eine Frequentierung von



12 und 24 Bewegungen/h je Stellplatz für die Pkw-Stellplätze der Tennisanlage und 80 Bewegungen in der sonn- und feiertägigen Ruhezeit zwischen 13:00 – 15:00 Uhr.

Parkplatz	Bezugsgröße Einheit	Bezugsgröße n	N	L _{WA} dB(A)
Tennis	1 Tennisplatz	6	4	86,7
Tennis	1 Tennisplatz	3	4	83,7
Fußball	1 Stellplatz	40	2	92,0

Für die Parkplatzgeräusche der Sporthallen werden die Emissionsansätze aus dem schalltechnischen Gutachten „Betrieb einer bestehenden Mehrfeld- und einer geplanten Einfeld-Sporthalle in Nordkirchen“ des Ingenieurbüros Richters & Hüls vom 11.12.2017 übernommen.

Für den Parkplatz der Sporthallen wurden folgende Emissionen angesetzt:

Parkplatz	K _{PA} dB(A)	K _I dB(A)	K _D dB(A)	f	K _{Stro} dB(A)	Bezugsgröße Einheit	Bezugsgröße B	N	L _{WA} dB(A)
Parkplatz	0	4	3,5	1	1	1 Stellplatz	33	2	89,6

6.4 Fußballplätze

Spielbetrieb

Wesentliche Einflussgröße bei der Berechnung der Schallemissionswerte ist die Anzahl **n** der Zuschauer, da nicht nur deren Kommunikationsgeräusche, sondern auch der Schallleistungspegel der Schiedsrichterpfiffe aufgrund des ansteigenden Grundgeräuschpegels mit diesem Wert zunimmt. Die Schalleistungspegel für den Fußball-Spielbetrieb werden wie folgt berechnet:

$L_{WA,T} = 73,0 + 20 \cdot \log(1 + n)$ in dB(A)	für die Schiedsrichterpfiffe bei $n \leq 30$ Zuschauern
$L_{WA,T} = 98,5 + 3 \cdot \log(1 + n)$ in dB(A)	für die Schiedsrichterpfiffe bei $n > 30$ Zuschauern
$L_{WA,T} = 80,0 + 10 \cdot \log(n)$ in dB(A)	für die Zuschauer
$L_{WA,T} = 94$ dB(A)	für die Spieler

Hierbei ist:

L_{WA,T} der auf die Einwirkzeit **T** bezogene A-bewertete Schalleistungspegel,
n die Zuschauerzahl.



Zu den wöchentlichen Trainingszeiten kommen die Ligaspiele am Wochenende. Jeden Samstag sind es etwa 2 - 4 Spiele der Jugendmannschaften. Jeden 2. Sonntag finden 3 Spiele der Senioren von 12 Uhr bis insgesamt 19 Uhr statt. Hierbei ist der Ruhezeitraum zwischen 13:00 und 15:00 Uhr relevant.

Der Kunstrasen wird ganzjährig sowohl im Winter als auch im Sommer genutzt. Wobei im Sommer einige Mannschaften je nach Wetterlage auf den Naturrasenplatz ausweichen. Der Trainingsplatz ist eher ein Bolzplatz und wird aufgrund der schlechten Beschaffenheit nur noch sehr selten genutzt.

Aus der Betriebsbeschreibung und den genannten Zuschauerzahlen ist abzuleiten, dass die schalltechnisch kritischste Anlagennutzung in der Ruhezeit von 13:00 bis 15:00 Uhr an Sonntagen gegeben ist. Für diese Nutzung ergeben sich nach oben beschriebenen Berechnungsverfahren folgende Emissionswerte:

Tabelle 31: Schallemissionen Spielbetrieb

Belegung	Beurteilungszeitraum	Geschätzte Zuschauerzahl	Einwirkzeit des Spielbetriebs	Schalleistungspegel $L_{WA,T}$ in dB(A)	
				Spielfeld	Zuschauer
Senioren	Ruhezeitraum an Sonn-/Feiertagen von 13:00 bis 15:00Uhr	100 Personen	90 min	104,5	100,0

Bei der Schallimmissionsprognose wird im vorliegenden Fall zwischen Spielfeld (Spieler und Schiedsrichterpfiffe) und dem Zuschauerbereich unterschieden. Die Schallemission wird gleichmäßig über das gesamte Spielfeld verteilt mit einer Höhe von 1,6 m über Platzniveau angenommen. Die Schallemission der Zuschauer wird gleichmäßig verteilt auf den gesamten Sitz- und Stehplatzbereich verteilt. Für die Stehplatzbereiche wird eine Quellenhöhe von 1,6 m über Platzniveau, für die Sitzplatzbereiche eine Höhe von 1,2 m über Platzniveau angesetzt. Für die schalltechnische Untersuchung wird außerdem ein möglicher Spielbetrieb auf dem Kunstrasenplatz sowie auf dem Naturrasenplatz berücksichtigt.

Kurzzeitige Geräuschspitzen

Kurzzeitige Geräuschspitzen werden beim Fußball insbesondere durch Schiedsrichter- bzw. Trainerpfiffe verursacht. Nach [VDI 3770] ist hierfür beim Trainingsbetrieb ein mittlerer Maximal-Schalleistungspegel von $L_{WA,max} = 118$ dB(A) zu berücksichtigen.

6.5 Tennisplätze

Gemäß [VDI 3770] werden die von Tennisanlagen verursachten Geräusche im Wesentlichen durch die Folge der Ballschlagimpulse bestimmt. Da die Bildung des Mittelungspegels im Sinne der [18. BImSchV] in der Nachbarschaft von Tennisplätzen nach dem Taktmaximalpegelverfahren erfolgt, hat der



Ballschlagimpuls eines Tennisfeldes keinen Einfluss mehr auf das Ergebnis, wenn der betreffende Zeittakt mit einer Dauer von 5 Sekunden schon durch einen Ballschlagimpuls mit höherem Spitzenpegel „belegt“ ist. Dieser höhere Spitzenpegel könnte z. B. durch ein näher gelegenes oder weniger abgeschirmtes Tennisfeld verursacht werden.

Nach den in der [VDI 3770] formulierten Erkenntnissen tragen daher üblicherweise nur die zehn Aufschlagpunkte (d. h. fünf Spielfelder) mit dem günstigsten Übertragungsmaß zu den Immissionsorten (in der Regel die nächstgelegenen bzw. am wenigsten abgeschirmten Tennisfelder) zur Gesamtgeräuschsituation in der Nachbarschaft bei. Die Geräuscheinwirkungen der übrigen Tennisfelder können dagegen vernachlässigt werden.

Im vorliegenden Fall wird bei der Berechnung der Geräuschemissionen durch die Tennisplätze das genaue Verfahren der [VDI 3770] zur Ermittlung der Emissionswerte herangezogen. Dieses Verfahren sieht vor, in einem ersten Schritt das Übertragungsmaß zwischen den jeweiligen Aufschlagpunkten der Tennisfelder und den relevanten Aufpunkten zu ermitteln. Dabei ist jeder Aufpunkt gesondert zu betrachten.

In einem zweiten Schritt sind für die nach dem Übertragungsmaß sortierten Quellpunkte die in folgender Tabelle genannten Schalleistungspegel in einer Emissionsorthöhe von 2 m über Boden anzusetzen:

Tabelle 32: Schallemissionen von Tennisplätzen

Aufschlagpunkt n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Schalleistungspegel $L_{WA_{Teq}}$ in dB(A)	89,8	88,2	86,7	85,1	83,6	82,0	80,5	78,9	77,4	75,8

Die Bestimmung des Übertragungsmaßes und die Zuordnung der Schalleistungspegel zu den jeweiligen Aufschlagpunkten werden im vorliegenden Fall durch die verwendete Software vorgenommen.

Hinsichtlich der Beteiligung von Zuschauern bei den Spielen wird nach dem Eindruck bei der Ortsbesichtigung von nur wenigen dem Verein oder den jeweiligen Spielern angehörig Personen ausgegangen. Daher ist zu erwarten, dass Anfeuerungsrufe oder lautstarke Beifallsbekundungen eher die Ausnahme sind und der Immissionsbeitrag dieser Äußerungen gegenüber den Spielgeräuschen vernachlässigbar ist.

6.6 Sporthalle

Der Betrieb der Sporthalle wurde am 11.12.2007 im Zuge einer Erweiterung um eine Einfeld-Sporthalle schalltechnisch untersucht. Die Emissionsansätze dieser vorherigen schalltechnischen Untersuchung werden für die weiteren Berechnungen angesetzt.



6.6.1 Stationäre Geräuschquellen

Als stationäre Anlagen wurde in der schalltechnischen Untersuchung 2 RTL Anlagen berücksichtigt, diese sind mit folgendem Schallleistungspegel angegeben:

Tabelle 33: Stationäre Anlagen der Schulsporthallen

Bezeichnung	Lage	L _{WA} dB(A)
RTL Anlage	auf der westlichen Dachfläche der Sporthallen	85

6.6.2 Schallabstrahlende Außenbauteile

Für die Innenpegel der Sporthallen wurden die in Tabelle 34 angegebenen Werte mit den in Tabelle 35 aufgeführten Bauschalldämmmaßen angesetzt:

Tabelle 34: Innenpegel der Schulsporthallen

Innenpegel	L _{WA} dB(A)
Mehrfeld Sporthalle	95
Einfeld Sporthalle	90

Tabelle 35: Bauschalldämmmaße der Schulsporthallen

Bauteil, Fassade	Bewertetes Bauschalldämmmaß R' _w in dB
Mehrfeld Sporthalle Fassade	≥ 32
Mehrfeld Sporthalle Dach	≥ 30
Mehrfeld Sporthalle Fenster	≥ 30
Einfeld Sporthalle Fassade	≥ 25
Einfeld Sporthalle Dach	≥ 25
Einfeld Sporthalle Fenster	≥ 25

6.6.3 Kommunikationsgeräusche

Die Kommunikation der Zuschauer vor den Sporthallen ist in der schalltechnischen Untersuchung mit den in Tabelle 36 angegebenen Werten berücksichtigt worden.



Tabelle 36: Kommunikation, Schulsporthalle

Bezeichnung	Anzahl der anwesenden Personen	Anzahl der sprechenden Personen 50%	Zuschlag Impulshaltigkeit dB(A)	Dauer min	L _{WA} dB(A)
Zuschauer	50	25	3,2	120	87,2

6.7 Untersuchte Immissionsorte

Auf der Grundlage eines am 10.09.2019 durchgeführten Ortstermins werden im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung die in Abbildung 2 dargestellten Immissionsorte betrachtet.

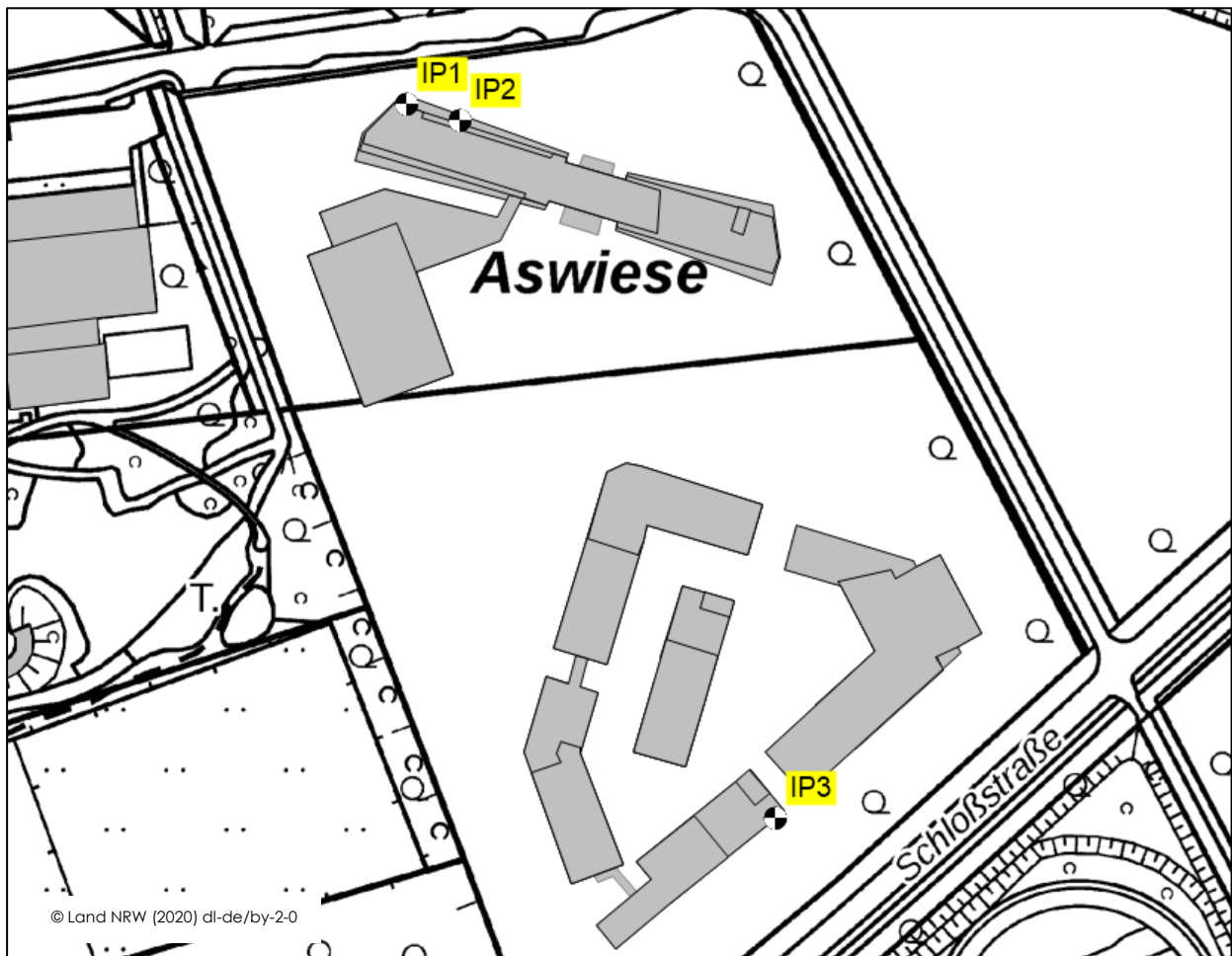


Abbildung 4: Lage der im Rahmen der Schallimmissionsprognose betrachteten Immissionsorte



Nach Angaben des Kreises Coesfeld ist für die maßgeblichen Immissionsorte eine Schutzbedürftigkeit entsprechend Allgemeinen Wohngebiet (WA) zugrunde zu legen.

Hierfür gelten die in Tabelle 25 angegebenen Immissionsrichtwerte der [18. BImSchV] für die Tages-, Ruhe- und Nachtzeit:

Tabelle 37: *Untersuchte Immissionsorte mit Angabe der jeweiligen Gebietsnutzung und der Immissionsrichtwerte nach der 18. BImSchV für die Tages-, Ruhe- und Nachtzeit*

Immissionsort IP-Nr./Bezeichnung, Fassade, Geschoss	Gebiets- nutzung	Immissionsrichtwerte (IRW) in dB(A)			
		Tag	Ruhezeit		Nacht
			morgens	tagsüber	
IP1 / Hotel, NF, DG	WA	55	50	55	40
IP2/ Hotel, NF, DG	WA	55	50	55	40
IP3/ Wohnen Haus C, SF, 1.OG	WA	55	50	55	40

6.8 Beschreibung des Berechnungsverfahrens

Die Berechnung der Geräuschimmissionen in der Umgebung des betrachteten Vorhabens erfolgen nach dem in der Sportanlagenlärmschutzverordnung vorgeschriebenen Verfahren unter Anwendung der [VDI 2714] und [VDI 2720-1]. Hierzu wird die qualitätsgesicherte Software MAPANDGIS der Kramer Software GmbH, St. Augustin, in ihrer aktuellen Softwareversion (1.2.0.1) verwendet.

Die Schallausbreitungsberechnung wird mit A-bewerteten Schallpegeln für eine Schwerpunktfrequenz von 500 Hz durchgeführt. Die Abschirmung sowie die Reflexion durch Gebäude sowie die Abschirmung durch natürliche und künstliche Geländeformen werden – soweit vorhanden bzw. schalltechnisch relevant – berücksichtigt. Die Topografie des Untersuchungsgebietes wird auf der Grundlage der zur Verfügung gestellten Planunterlagen in das Berechnungsmodell eingestellt.

Nach dem Berechnungsverfahren der [VDI 2714] wird der äquivalente Dauerschalldruckpegel L_S in dB(A) berechnet:

$$L_S = L_W + DI + K_o - D_s - D_L - D_{BM} - D_D - D_G - D_e \quad \text{in dB(A).}$$



Hierbei ist:

- L_s** der Schalldruckpegel am Immissionsort,
- L_w** der Schalleistungspegel,
- DI** das Richtwirkungsmaß,
- K₀** das Raumwinkelmaß,
- D_s** das Abstandsmaß,
- D_L** das Luftabsorptionsmaß,
- D_{BM}** das Boden- und Meteorologiedämpfungsmaß,
- D_D** das Bewuchsdämpfungsmaß,
- D_G** das Bebauungsdämpfungsmaß,
- D_e** das Einfügungsdämmmaß eines Schallschirmes.

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

6.9 Ermittlung der Immissionen und Diskussion der Untersuchungsergebnisse

6.9.1 Beurteilungspegel Tages- und Ruhezeit

Die prognostizierten Geräuscheinwirkungen auf die geplante Anlage sind auf der Grundlage der in den vorherigen Kapiteln beschriebenen Betriebsbedingungen und Emissionsansätze mit folgenden Beurteilungspegeln L_r in dB(A) für die Beurteilungszeiträume Ruhezeit am Tag als energetische Summe der Schalldruckpegel L_s in dB(A) aller Einzelquellen anzugeben:

Tabelle 38: *Untersuchte Immissionsorte mit Angabe der jeweiligen Immissionsrichtwerte gemäß 18. BImSchV sowie den Beurteilungspegeln für die Ruhezeiten*

Immissionsort IP-Nr./Bezeichnung	IRW _{RZ,tags} in dB(A)	L _{r,RZ,tags} in dB(A)
IP1 / Hotel, NF, DG	55	50
IP2/ Hotel, NF, DG	55	50
IP3/ Wohnen Haus C, SF, 1.OG	55	50

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass die geltenden Immissionsrichtwerte in den Ruhezeiten am Tag an den untersuchten Immissionsorten eingehalten bzw. unterschritten werden. Die Unterschreitungen betragen dabei mindestens 5 dB.

Durch die Einhaltung der IRW der Ruhezeit am Tag und der Nutzung der Sportstätten nach 9:00 Uhr an Sonn- und Feiertagen werden die IRW auch außerhalb der Ruhezeiten im Tageszeitraum eingehalten.

Des Weiteren ist ein Erdwall nördlich des Fußballplatzes vorhanden, der sich zusätzlich schalltechnisch günstig auf die schutzbedürftigen Nutzungen auswirkt.



6.9.2 Betrachtung der Vorbelastung

Eine relevante Vorbelastung durch weitere Anlagen, für die die [18. BImSchV] 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.

6.9.3 Kurzzeitige Schalldruckpegelspitzen

Die Immissionsrichtwerte für kurzzeitige Schalldruckpegelspitzen (tags $IRW_{T+30\text{ dB}}$; nachts $IRW_{N+20\text{ dB}}$) werden an den untersuchten Immissionsorten deutlich unterschritten.

7 Angaben zur Qualität der Prognose

Ausbreitungsberechnung

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 39):

Tabelle 39: 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.

Für das Prognoseverfahren der [VDI 2714] werden auf Basis des Vergleichs von Rechen- und Messwerten für die freie Schallausbreitung einzelner, breitbandig abstrahlender Geräuschquellen folgende Unterschiede zwischen den berechneten A-Schalldruckpegeln und Mittelungspegeln genannt (Tabelle 40):



Tabelle 40: Unterschiede zwischen Rechen- und Messwerten gemäß VDI 2714

Mittlere Höhe von Quelle und Immissionsort in m	Genauigkeit bei einem Abstand zwischen Quelle und Empfänger von d ~ 100 m in dB	Genauigkeit bei einem Abstand zwischen Quelle und Empfänger von d ~ 1000 m in dB
h < 10 m	± 3	± 3
h ~ 10 m	± 1	± 3

Bei Gruppen (ausgedehnten Quellen mit verschiedenen Höhen über Grund) von breitbandig abstrahlenden Geräuschquellen hat sich gemäß [VDI 2714] gezeigt, dass die berechneten A-Schalldruckpegel im statistischen Mittel um 0,5 dB (Standardabweichung $\sigma = 1,4$ dB) über gemessenen A-Schalldruckpegeln am Immissionsort liegen.

Auf Basis der Erkenntnisse aus [DIN ISO 9613-2] und [VDI 2714] sowie den Ausführungen in [Piorr 2001] wird von einer Standardabweichung des Prognosemodells von σ_{Prog} von 1,5 dB ausgegangen.

Für das Prognoseverfahren der [RLS-90] wird auf Basis der Erkenntnisse aus [DIN ISO 9613-2] und [VDI 2714] sowie den Ausführungen in [Piorr 2001] von einer Standardabweichung σ_{Prog} von 1,5 dB ausgegangen.

Schallemissionspegel

Die im Rahmen dieser Prognose eingesetzten Schalleistungspegel für die maßgeblichen Schallquellen (Gewerbe- und Sportlärm) basieren auf Angaben aus der einschlägigen Fachliteratur, insbesondere Studien und Berichten unterschiedlicher Landesbehörden und stellen 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.

Die eingesetzten Schallemissionspegel der Straßen basieren auf den Berechnungsvorschriften der [16. BImSchV] bzw. der [RLS-90] unter Berücksichtigung der im Gutachten genannten Frequentierungsdaten. Die Emissionsansätze beinhalten dabei im gewählten Prognosehorizont eine konservative Abschätzung der Verkehrsentwicklung.

Betriebsbedingungen

Die Angaben über die voraussichtlichen Betriebsbedingungen der Hotelanlage basieren auf Erfahrungswerten aus vergleichbaren Anlagen. Im Rahmen eines konservativen Ansatzes wurden die



Fahrzeugbewegungen sowie die Betriebsauslastungen der oberen Erwartungsgrenze entsprechend angesetzt.

Die Angaben über die voraussichtlichen Auslastungen der Sportanlagen wurden bei der Gemeinde Nordkirchen erfragt und unter Berücksichtigung der Anlagengröße auf Plausibilität geprüft. Im Rahmen eines konservativen Ansatzes wurden die Auslastungen der oberen Erwartungsgrenze entsprechend angesetzt.

Prognosesicherheit

Die Prognosesicherheit der gegenständlichen Schallimmissionsprognose in Bezug auf Gewerbe- und Sportlärm 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 Ergebnisse der gegenständlichen Schallimmissionsprognose in Bezug auf Verkehrslärm werden im Hinblick auf die oben genannten Randbedingungen als auf der sicheren Seite liegend abgeschätzt. Die Prognosesicherheit wird daher mit +0 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 dienen die vorgelegten und im Gutachten zitierten Unterlagen sowie die Auskünfte der Beteiligten.



B. Sc. Andre Fleige

Projektleiter

Berichtserstellung und Auswertung



Dipl.-Ing. Matthias Brun

Fachlich Verantwortlicher

(Geräusche)

Prüfung und Freigabe



Anhang

Verzeichnis des Anhangs

- A** **Tabellarische Emissionskataster**
- B** **Grafische Emissionskataster**
- C** **Dokumentation der Immissionsberechnungen**
- D** **Immissionspläne**
- E** **Lagepläne**
- F** **Windstatistik**

A Tabellarische 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.	m ² /-	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.		

Gewerbelärm

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 Add RZ dB	Bez Abst m	Messfl m² Anz	Anz T	Anz RZ	MM dB	EinwT T min	EinwT RZ min	Rw ID	ST	Lw/Lp Input dB(A)
101	Lkw Anlieferung	Fahrbewegungen	1,0	0	0	0,0	105,0	105,0	0,0	0,0			1	1	0	0,5	0,5			105,0
103	Lkw Kühlaggregat Anlieferung	Fahrbewegungen	3,0	0	0	0,0	97,0	97,0	0,0	0,0			1	1	0	0,5	0,5			97,0
104	Lkw Kühlaggregat	Fahrbewegungen	3,0	0	0	0,0	97,0	97,0	0,0	0,0			1	1	0	15,0	15,0			97,0
106	Lkw Parkvorgang	Fahrbewegungen	1,0	0	0	0,0	71,0	71,0	0,0	0,0			1	1	0	780,0	180,0			71,0
107	Parkplatz 2	Fahrbewegungen	0,5	0	0	0,0	82,9	82,9	0,0	0,0					0	780,0	180,0			82,9
107	Parkplatz Hallenbad	Fahrbewegungen	0,5	0	0	0,0	89,9	89,9	0,0	0,0	0	0,0	0	0	0	780,0	180,0	0		89,9
108	Parkplatz 1	Fahrbewegungen	0,5	0	0	0,0	82,7	82,7	0,0	0,0					0	780,0	180,0			82,7
109	Lkw Rangieren	Fahrbewegungen	1,0	0	0	0,0	84,2	84,2	0,0	0,0			1	1	0	60,0	60,0			84,2
110	Restaurant Fensterflächen	Fassadenabstrahlung	2,2	3	0	0,0	80,8	80,8	0,0	0,0		12,0			0	720,0	120,0	1		75,0
111	Veranstaltung Fenster SF	Fassadenabstrahlung	2,2	3	0	0,0	84,8	84,8	0,0	0,0		30,0			0	600,0	0,0	1		75,0
112	Restaurant Fenster SF	Fassadenabstrahlung	2,2	3	0	0,0	81,8	81,8	0,0	0,0		15,0			0	720,0	120,0	1		75,0
113	Veranstaltung Fenster NF	Fassadenabstrahlung	2,2	3	0	0,0	87,8	87,8	0,0	0,0		6,0			0	120,0	120,0	2		95,0
114	Veranstaltung Fenster OF	Fassadenabstrahlung	2,2	3	0	0,0	91,8	91,8	0,0	0,0		15,0			0	120,0	120,0	2		95,0
115	Veranstaltung Fenster SOF	Fassadenabstrahlung	2,2	3	0	0,0	79,0	79,0	0,0	0,0		8,0			0	600,0	0,0	1		75,0
116	Veranstaltung Fenster NF	Fassadenabstrahlung	2,2	3	0	0,0	77,8	77,8	0,0	0,0		6,0			0	600,0	0,0	1		75,0
117	Veranstaltung Fenster OF	Fassadenabstrahlung	2,2	3	0	0,0	81,8	81,8	0,0	0,0		15,0			0	600,0	0,0	1		75,0
118	Veranstaltung Fenster SF	Fassadenabstrahlung	2,2	3	0	0,0	94,8	94,8	0,0	0,0		30,0			0	120,0	120,0	2		95,0
119	Veranstaltung Fenster SOF	Fassadenabstrahlung	2,2	3	0	0,0	89,0	89,0	0,0	0,0		8,0			0	120,0	120,0	2		95,0
120	Terrasse	Kommunikationsgeräusche	1,2	0	0	0,0	84,6	84,6	0,0	0,0					0	720,0	120,0			84,6
121	Lkw Entladung Paletten	Ladegeräusche	1,5	0	0	0,0	94,9	94,9	0,0	0,0			5	5	0	60,0	60,0			87,9
122	Lkw Festsetzen	Ladegeräusche	1,5	0	0	0,0	79,5	79,5	0,0	0,0			1	1	0	60,0	60,0			79,5
123	Lkw Entladung RC	Ladegeräusche	1,5	0	0	0,0	78,7	81,7	0,0	0,0				2	0	60,0	60,0			78,7
124	Lüftungsanlage Hallenbad	Stationäre Anlagen	1,0 D	0	0	0,0	80,0	80,0	0,0	0,0					0	780,0	180,0			80,0
125	Haustechnik Hotel 2	Stationäre Anlagen	1,0	0	0	0,0	80,0	80,0	0,0	0,0					0	780,0	180,0			80,0
126	Haustechnik Hotel 1	Stationäre Anlagen	1,0	0	0	0,0	80,0	80,0	0,0	0,0					0	780,0	180,0			80,0
127	Haustechnik Hallenbad	Stationäre Anlagen	1,0	0	0	0,0	80,0	80,0	0,0	0,0		1,0			0	780,0	180,0			80,0
201	SP Pkw	Spitzenpegel	1,0	0	0	0,0	99,5	99,5	0,0	0,0					0	780,0	180,0		1	99,5
202	SP Entladung	Spitzenpegel	1,5	0	0	0,0	114,0	114,0	0,0	0,0					0	780,0	180,0		1	114,0
203	SP Lkw	Spitzenpegel	1,0	0	0	0,0	108,0	108,0	0,0	0,0					0	780,0	180,0		1	108,0

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	EinwT N min	Rw ID	ST	Lw/Lp Input dB(A)
102	Parkplatz 2	Fahrbewegungen	0,5	0	0	0,0	82,1	0,0				0	60,0			82,1
105	Parkplatz 1	Fahrbewegungen	0,5	0	0	0,0	82,0	0,0				0	60,0			82,0
110	Restaurant Fensterflächen	Fassadenabstrahlung	2,2	3	0	0,0	80,8	0,0		12,0		0	60,0	1		75,0
112	Restaurant Fenster SF	Fassadenabstrahlung	2,2	3	0	0,0	81,8	0,0		15,0		0	60,0	1		75,0
113	Veranstaltung Fenster NF	Fassadenabstrahlung	2,2	3	0	0,0	87,8	0,0		6,0		0	60,0	2		95,0
114	Veranstaltung Fenster OF	Fassadenabstrahlung	2,2	3	0	0,0	91,8	0,0		15,0		0	60,0	2		95,0
118	Veranstaltung Fenster SF	Fassadenabstrahlung	2,2	3	0	0,0	94,8	0,0		30,0		0	60,0	2		95,0
119	Veranstaltung Fenster SOF	Fassadenabstrahlung	2,2	3	0	0,0	89,0	0,0		8,0		0	60,0	2		95,0
120	Terrasse	Kommunikationsgeräusche	1,2	0	0	0,0	84,6	0,0				0	60,0			84,6
125	Haustechnik Hotel 2	Stationäre Anlagen	1,0	0	0	0,0	80,0	0,0				0	60,0			80,0
126	Haustechnik Hotel 1	Stationäre Anlagen	1,0	0	0	0,0	80,0	0,0				0	60,0			80,0
127	Haustechnik Hallenbad	Stationäre Anlagen	1,0	0	0	0,0	80,0	0,0		1,0		0	60,0			80,0
201	SP Pkw	Spitzenpegel	1,0	0	0	0,0	99,5	0,0				0	60,0		1	99,5
203	SP Lkw	Spitzenpegel	1,0	0	0	0,0	108,0	0,0				0	60,0		1	108,0

Verkehrslärm

Straße

Nr	Name	Achs Abst m	LmE N dB(A)	DTV Kfz/24h	Str Gatt,	M N Kfz/h	p N %	v Pkw N km/h	v Lkw N km/h	DStrO dB	Stg %	MFrefl dB
Str_01	Am Gorbach	2,75	48,4	1100	4	10	5,6	100	60	0,0	0,0	0,0
Str_02	Schlossstraße 1	3,75	50,3	0	1	28	5,1	70	60	0,0	0,0	0,0
Str_03	Schlossstraße 2	3,75	52,8	0	1	28	5,1	100	60	0,0	0,0	0,0
Str_04	Schlossstraße 3	3,75	54,2	0	1	38	5,4	100	60	0,0	0,0	0,0
Str_05	An-Abfahrt Wohnmobile	0	39,3	0	1	0	100,0	30	30	2,0	0,0	0,0

Parkplatz

Tageszeitraum

Nr	Name	Ber Art	LmE T dB(A)	LME E	Anz P	Bew/h T	Bew/h RZ	ParkP Art	KPA dB	f	KStrO dB	EinwT T min	EinwT RZ min
PP_1	Wohnwagen Parkplatz	2	51,0	51,0	20	0,125	0,125	Lkw- Omnibus	3	10	0,0	780,0	180,0

Nachtzeitraum

Nr	Name	Ber Art	LmE N dB(A)	Anz P	Bew/h N	ParkP Art	KPA dB	f	KStrO dB	EinwT N min
PP_1	Wohnwagen Parkplatz	2	42,8,0	20	0,019	Lkw- Omnibus	3	10	0,0	60,0



Sportlärm

Ruhezeitraum (13:00 – 15:00 Uhr)


Nr	Kommentar	Gruppe	hQ m	KO dB	KT dB	KI(*) dB	Lw/LmE dB(A)	num Add dB	Bez Abst m	Messfl m² Anz	Anz	MM dB	EinwT min	Rw ID	ST	Lw/Lp Input dB(A)
301	Kommunikation Zuschauer	Fußball	1,6	0	0	0,0	97,0	-3,0				0	120,0			100,0
302	Kommunikation Zuschauer Kunstrasen	Fußball	1,6	0	0	0,0	97,0	-3,0				0	120,0			100,0
303	Fußballplatz	Fußball	1,6	0	0	0,0	104,5	0,0				0	90,0			104,5
304	Kunstrasen	Fußball	1,6	0	0	0,0	104,5	0,0				0	90,0			104,5
305	Parkplatz	Fußball	0,5	0	0	0,0	92,0	0,0				0	120,0			92,0
306	Kommunikation Zuschauer	Fußball	1,6	0	0	0,0	97,0	-3,0				0	120,0			100,0
307	Kommunikation Zuschauer Kunstrasen	Fußball	1,6	0	0	0,0	97,0	-3,0				0	120,0			100,0
308	Kommunikation Zuschauer	Sporthalle	1,6	0	0	0,0	87,2	0,0				0	120,0			87,2
309	Parkplatz Sporthallen	Sporthalle	0,5	0	0	0,0	89,6	0,0				0	120,0			89,6
310	Lüftung	Sporthalle	2,0 D	0	0	0,0	85,0	0,0				0	120,0			85,0
311	Lüftung	Sporthalle	2,0 D	0	0	0,0	85,0	0,0				0	120,0			85,0
312	Parkplatz	Tennis	0,5	0	0	0,0	83,7	0,0				0	120,0			83,7
313	Q2	Tennis	2	0	0	0,0	88,2	0,0				0	120,0			88,2
314	Q3	Tennis	2	0	0	0,0	86,7	0,0				0	120,0			86,7
315	Q1	Tennis	2	0	0	0,0	89,8	0,0				0	120,0			89,8
316	Q4	Tennis	2	0	0	0,0	85,1	0,0				0	120,0			85,1
317	Q6	Tennis	2	0	0	0,0	82,0	0,0				0	120,0			82,0
318	Q7	Tennis	2	0	0	0,0	80,5	0,0				0	120,0			80,5
319	Q8	Tennis	2	0	0	0,0	78,9	0,0				0	120,0			78,9
320	Q9	Tennis	2	0	0	0,0	77,4	0,0				0	120,0			77,4
321	Q10	Tennis	2	0	0	0,0	75,8	0,0				0	120,0			75,8
322	Q10	Tennis	2	0	0	0,0	75,8	0,0				0	120,0			75,8
323	Q10	Tennis	2	0	0	0,0	75,8	0,0				0	120,0			75,8
324	Q10	Tennis	2	0	0	0,0	75,8	0,0				0	120,0			75,8
325	Q10	Tennis	2	0	0	0,0	75,8	0,0				0	120,0			75,8
326	Q10	Tennis	2	0	0	0,0	75,8	0,0				0	120,0			75,8
327	Q10	Tennis	2	0	0	0,0	75,8	0,0				0	120,0			75,8
328	Q10	Tennis	2	0	0	0,0	75,8	0,0				0	120,0			75,8
329	Q10	Tennis	2	0	0	0,0	75,8	0,0				0	120,0			75,8
330	Q5	Tennis	2	0	0	0,0	83,6	0,0				0	120,0			83,6
331	Parkplatz	Tennis	0,5	0	0	0,0	86,7	0,0				0	120,0			86,7



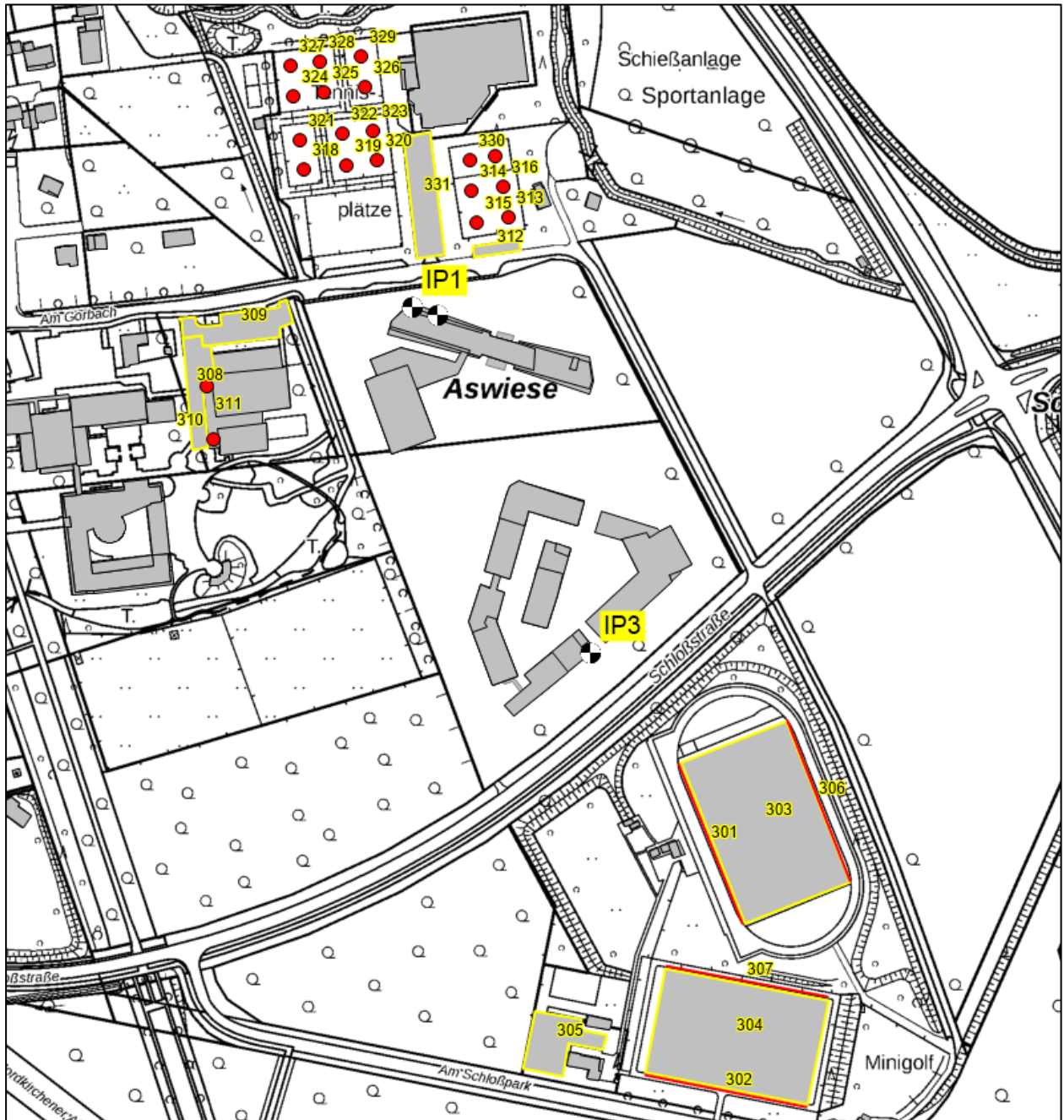
B Grafische Emissionskataster





<p>Planinhalt: Lageplan</p> <p>© Land NRW (2020) dl-de/by-2-0</p>	<p>Kommentar: Grafisches Emissionskataster Verkehrslärm</p>	
<p>Maßstab: keine Angabe:</p>		





<p>Planinhalt: Lageplan</p> <p>© Land NRW (2020) dl-de/by-2-0</p>	<p>Kommentar: Grafisches Emissionskataster Sportlärm</p>	
<p>Maßstab: keine Angabe:</p>		



C Dokumentation der Immissionsberechnungen



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.		

Gewerbelärm

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
IP1/ Am Gorbach 8, OF, 1.OG	39,7	5,0
IP2/ Am Gorbach 8, SF, 1.OG	39,4	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 erwarten¹⁵.

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

¹⁵ Da Immissionsrichtwerte gebietsabhängig festgelegt sind, kann eine Überschreitung auch „am ehesten“ an einem Ort zu erwarten sein, der weiter entfernt als andere Einwirkungsorte liegt.



IP1/ Am Gorbach 8 OF 1.OG																			
Nr	Kommentar	Gruppe	LAT T dB(A)	DC dB	DT dB	+RT dB	MM dB	KT/KI dB	Cmet T dB	Cmet RZ dB	d(p) m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refi Ant dB	Lw/LmE T dB(A)	Lw/LmE RZ dB(A)
127	Haustechnik Hallenbad	Stationäre Anlagen	30,0	3,0	0,0	1,9	0	0,0	1,2	1,2	130,2	0	0,0	53,3	1,0	3,9	28,1	80,0	80,0
126	Haustechnik Hotel 1	Stationäre Anlagen	24,5	3,0	0,0	1,9	0	0,0	1,4	1,4	140,8	0	0,0	54,0	1,0	4,0	-	80,0	80,0
125	Haustechnik Hotel 2	Stationäre Anlagen	18,6	3,0	0,0	1,9	0	0,0	1,8	1,8	240,3	0	0,0	58,6	1,5	4,3	-	80,0	80,0
101	Lkw Anlieferung	Fahrbewegungen	21,6	3,0	30,3	4,0	0	0,0	1,4	1,4	146,5	0	0,0	54,3	0,8	4,0	12,0	105,0	105,0
121	Lkw Entladung Paletten	Ladegeräusche	32,4	3,0	9,0	4,0	0	0,0	1,4	1,4	154,2	0	0,0	54,8	0,3	4,0	-	94,9	94,9
123	Lkw Entladung RC	Ladegeräusche	18,7	3,0	8,0	4,8	0	0,0	1,4	1,4	154,2	0	0,0	54,8	0,3	4,0	-	78,7	81,7
122	Lkw Festsetzen	Ladegeräusche	17,0	3,0	9,0	4,0	0	0,0	1,4	1,4	154,2	0	0,0	54,8	0,3	4,0	-	79,5	79,5
104	Lkw Kühlaggregat	Fahrbewegungen	28,0	3,0	15,1	4,0	0	0,0	1,2	1,2	158,7	0	0,0	55,0	0,9	3,8	-	97,0	97,0
103	Lkw Kühlaggregat Anlieferung	Fahrbewegungen	13,7	3,0	30,3	4,0	0	0,0	1,1	1,1	146,2	0	0,0	54,3	0,8	3,7	-	97,0	97,0
106	Lkw Parkvorgang	Fahrbewegungen	14,4	3,0	0,0	1,9	0	0,0	1,5	1,5	158,8	0	0,0	55,0	0,9	4,1	-	71,0	71,0
109	Lkw Rangieren	Fahrbewegungen	20,6	3,0	9,0	4,0	0	0,0	1,5	1,5	158,8	0	0,0	55,0	0,9	4,1	-	84,2	84,2
124	Lüftungsanlage Hallenbad	Stationäre Anlagen	27,4	3,0	0,0	1,9	0	0,0	0	0	136,6	0	0,0	53,7	1,0	2,7	-	80,0	80,0
108	Parkplatz 1	Fahrbewegungen	21,6	3,0	0,0	1,9	0	0,0	1,8	1,8	221,4	0	0,5	57,9	1,1	4,3	-	82,7	82,7
107	Parkplatz 2	Fahrbewegungen	27,7	3,0	0,0	1,9	0	0,0	1,1	1,1	128,3	0	0,4	53,2	0,7	3,9	15,3	82,9	82,9
107	Parkplatz Hallenbad	Fahrbewegungen	34,7	3,0	0,0	1,9	0	0,0	1,1	1,1	128,3	0	0,4	53,2	0,7	3,9	22,3	89,9	89,9
112	Restaurant Fenster SF	Fassadenabstrahlung	6,7	6,0	0,6	1,5	0	0,0	1,6	1,6	214,9	0	18,1	57,6	0,4	4,2	-	81,8	81,8
110	Restaurant Fensterflächen	Fassadenabstrahlung	23,4	6,0	0,6	1,5	0	0,0	1,7	1,7	210,4	0	0,6	57,5	0,4	4,2	-	80,8	80,8
120	Terrasse	Kommunikationsgeräusche	10,4	3,0	0,6	1,5	0	0,0	1,7	1,7	231,0	0	13,5	58,3	0,4	4,3	-	84,6	84,6
116	Veranstaltung Fenster NF	Fassadenabstrahlung	16,0	6,0	2,0	-	0	0,0	1,8	-	245,4	0	0,4	58,8	0,5	4,3	-	77,8	-
113	Veranstaltung Fenster NF	Fassadenabstrahlung	25,9	6,0	6,0	4,0	0	0,0	1,8	1,8	245,4	0	0,4	58,8	0,5	4,3	-	87,8	87,8
117	Veranstaltung Fenster OF	Fassadenabstrahlung	13,5	6,0	2,0	-	0	0,0	1,8	-	248,7	0	6,6	58,9	0,5	4,3	-	81,8	-
114	Veranstaltung Fenster OF	Fassadenabstrahlung	23,5	6,0	6,0	4,0	0	0,0	1,8	1,8	248,7	0	6,6	58,9	0,5	4,3	-	91,8	91,8
111	Veranstaltung Fenster SF	Fassadenabstrahlung	7,0	6,0	2,0	-	0	0,0	1,7	-	239,0	0	16,7	58,6	0,5	4,3	-	84,8	-
118	Veranstaltung Fenster SF	Fassadenabstrahlung	17,0	6,0	6,0	4,0	0	0,0	1,7	1,7	239,0	0	16,7	58,6	0,5	4,3	-	94,8	94,8
115	Veranstaltung Fenster SOF	Fassadenabstrahlung	-2,8	6,0	2,0	-	0	0,0	1,7	-	255,0	0	20,1	59,1	0,5	4,3	-	79,0	-
119	Veranstaltung Fenster SOF	Fassadenabstrahlung	7,2	6,0	6,0	4,0	0	0,0	1,7	1,7	255,0	0	20,1	59,1	0,5	4,3	-	89,0	89,0
		Sum	38,1																
202	SP Entladung	Spitzenpegel	57,9	3,0	0,0	0,0	0	0,0	0	0	155,3	0	0,0	54,8	0,3	4,0	-	114,0	114,0
203	SP Lkw	Spitzenpegel	55,9	3,0	0,0	0,0	0	0,0	0	0	121,8	0	0,0	52,7	0,2	3,8	51,0	108,0	108,0
201	SP Pkw	Spitzenpegel	49,6	3,0	0,0	0,0	0	0,0	0	0	83,4	0	0,0	49,4	0,2	3,3	-	99,5	99,5



Gewerbelärm

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
IP1/ Am Gorbach 8, OF, 1.OG	34,0	5,0
IP2/ Am Gorbach 8, SF, 1.OG	33,4	5,0

Der maßgebliche Immissionsort ist im vorliegenden Fall der Immissionsort IP1, bezogen auf den Beurteilungszeitraum Nacht. Auf der Grundlage der schalltechnischen Berechnungen ist hier eine Überschreitung am ehesten zu erwarten¹⁶.

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

¹⁶ Da Immissionsrichtwerte gebietsabhängig festgelegt sind, kann eine Überschreitung auch „am ehesten“ an einem Ort zu erwarten sein, der weiter entfernt als andere Einwirkungsorte liegt.



IP1/ Am Gorbach 8 OF 1.OG																
Nr	Kommentar	Gruppe	LAT N dB(A)	DC dB	DT dB	MM dB	KT/KI dB	Cmet N dB	d(p) m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refi Ant dB	Lw/LmE N dB(A)
127	Haustechnik Hallenbad	Stationäre Anlagen	28,1	3,0	0,0	0	0,0	1,2	130,2	0	0,0	53,3	1,0	3,9	26,1	80,0
126	Haustechnik Hotel 1	Stationäre Anlagen	22,6	3,0	0,0	0	0,0	1,4	140,8	0	0,0	54,0	1,0	4,0	-	80,0
125	Haustechnik Hotel 2	Stationäre Anlagen	16,7	3,0	0,0	0	0,0	1,8	240,3	0	0,0	58,6	1,5	4,3	-	80,0
105	Parkplatz 1	Fahrbewegungen	19,0	3,0	0,0	0	0,0	1,8	221,4	0	0,5	57,9	1,1	4,3	-	82,0
102	Parkplatz 2	Fahrbewegungen	25,0	3,0	0,0	0	0,0	1,1	128,3	0	0,4	53,2	0,7	3,9	12,6	82,1
112	Restaurant Fenster SF	Fassadenabstrahlung	5,7	6,0	0,0	0	0,0	1,6	214,9	0	18,1	57,6	0,4	4,2	-	81,8
110	Restaurant Fensterflächen	Fassadenabstrahlung	22,5	6,0	0,0	0	0,0	1,7	210,4	0	0,6	57,5	0,4	4,2	-	80,8
120	Terrasse	Kommunikationsgeräusche	9,5	3,0	0,0	0	0,0	1,7	231,0	0	13,5	58,3	0,4	4,3	-	84,6
113	Veranstaltung Fenster NF	Fassadenabstrahlung	28,0	6,0	0,0	0	0,0	1,8	245,4	0	0,4	58,8	0,5	4,3	-	87,8
114	Veranstaltung Fenster OF	Fassadenabstrahlung	25,5	6,0	0,0	0	0,0	1,8	248,7	0	6,6	58,9	0,5	4,3	-	91,8
118	Veranstaltung Fenster SF	Fassadenabstrahlung	19,1	6,0	0,0	0	0,0	1,7	239,0	0	16,7	58,6	0,5	4,3	-	94,8
119	Veranstaltung Fenster SOF	Fassadenabstrahlung	9,2	6,0	0,0	0	0,0	1,7	255,0	0	20,1	59,1	0,5	4,3	-	89,0
		Sum	34,0													
203	SP Lkw	Spitzenpegel	55,9	3,0	0,0	0	0,0	0	121,8	0	0,0	52,7	0,2	3,8	51,0	108,0
201	SP Pkw	Spitzenpegel	49,6	3,0	0,0	0	0,0	0	83,4	0	0,0	49,4	0,2	3,3	-	99,5



Sportlärm

Berechnungen für den Ruhezeitraum (13:00 Uhr bis 15:00 Uhr)

Immissionsort/ Bezeichnung, Fassade, Geschoss	Beurteilungspegel $L_{r,T}$ in dB(A)	Höhe des IO in m
IP1 / Hotel NF DG	49,5	11,0
IP2 / Hotel NF DG	50,0	11,0
IP3 / Wohnen Haus C SF 1.OG	50,0	5,0

Die maßgeblichen Immissionsorte sind im vorliegenden Fall die Immissionsorte IP2 und IP3, bezogen auf den Beurteilungszeitraum Tag. Auf der Grundlage der schalltechnischen Berechnungen ist hier eine Überschreitung am ehesten zu erwarten¹⁷.

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

¹⁷ Da Immissionsrichtwerte gebietsabhängig festgelegt sind, kann eine Überschreitung auch „am ehesten“ an einem Ort zu erwarten sein, der weiter entfernt als andere Einwirkungsorte liegt.



IP2/ Hotel NF DG																
Nr	Kommentar	Gruppe	Ls	KO	DT	MM	KT/KI(*)	sm	DI	De	Ds	DL	DBM	Refl Ant	Lw/LmE	
			dB(A)	dB	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	
303	Fußballplatz	Fußball	29,7	3,0	1,2	0	0,0	362,8	0	8,3	62,2	0,7	4,2	-	104,5	
301	Kommunikation Zuschauer	Fußball	22,4	3,0	0	0	0,0	357,2	0	9,6	62,1	0,7	4,2	-	97,0	
306	Kommunikation Zuschauer	Fußball	23,7	3,0	0	0	0,0	370,8	0	7,8	62,4	0,7	4,2	-	97,0	
308	Kommunikation Zuschauer	Sporthalle	22,6	3,0	0	0	0,0	148,4	0	9,2	54,4	0,3	3,2	8,2	87,2	
307	Kommunikation Zuschauer Kunstrasen	Fußball	21,9	3,0	0	0	0,0	441,4	0	7,7	63,9	0,8	4,3	-	97,0	
302	Kommunikation Zuschauer Kunstrasen	Fußball	21,1	3,0	0	0	0,0	498,2	0	7,2	64,9	0,9	4,4	-	97,0	
304	Kunstrasen	Fußball	27,8	3,0	1,2	0	0,0	469,4	0	7,4	64,4	0,9	4,3	-	104,5	
311	Lüftung	Sporthalle	13,7	3,0	0	0	0,0	145,6	0	17,2	54,3	0,3	2,6	-	85,0	
310	Lüftung	Sporthalle	12,8	3,0	0	0	0,0	154,7	0	17,4	54,8	0,3	2,7	-	85,0	
331	Parkplatz	Tennis	41,6	3,0	0	0	0,0	61,0	0	0,0	46,7	0,4	0,7	30,0	86,7	
312	Parkplatz	Tennis	40,5	3,0	0	0	0,0	53,4	0	0,0	45,6	0,3	0,2	-	83,7	
305	Parkplatz	Fußball	15,0	3,0	0	0	0,0	442,1	0	8,4	63,9	1,1	4,3	1,1	92,0	
309	Parkplatz Sporthallen	Sporthalle	27,9	3,0	0	0	0,0	116,7	0	8,9	52,3	0,4	2,8	1,6	89,6	
315	Q1	Tennis	45,7	3,0	0	0	0,0	61,1	0	0,0	46,7	0,1	0,2	-	89,8	
321	Q10	Tennis	21,9	3,0	0	0	0,0	134,9	0	0,0	53,6	0,3	3,0	-	75,8	
322	Q10	Tennis	23,0	3,0	0	0	0,0	123,7	0	0,0	52,8	0,2	2,8	-	75,8	
323	Q10	Tennis	23,5	3,0	0	0	0,0	118,2	0	0,0	52,4	0,2	2,7	-	75,8	
324	Q10	Tennis	19,9	3,0	0	0	0,0	158,3	0	0,0	55,0	0,3	3,3	-	75,8	
325	Q10	Tennis	20,5	3,0	0	0	0,0	151,2	0	0,0	54,6	0,3	3,2	-	75,8	
326	Q10	Tennis	21,0	3,0	0	0	0,0	144,7	0	0,0	54,2	0,3	3,1	-	75,8	
327	Q10	Tennis	18,7	3,0	0	0	0,0	174,9	0	0,0	55,8	0,3	3,4	-	75,8	
328	Q10	Tennis	19,2	3,0	0	0	0,0	168,3	0	0,0	55,5	0,3	3,4	-	75,8	
329	Q10	Tennis	19,6	3,0	0	0	0,0	162,5	0	0,0	55,2	0,3	3,3	-	75,8	
313	Q2	Tennis	41,6	3,0	0	0	0,0	73,4	0	0,0	48,3	0,1	1,1	-	88,2	
314	Q3	Tennis	39,4	3,0	0	0	0,0	77,8	0	0,0	48,8	0,1	1,3	-	86,7	
316	Q4	Tennis	36,3	3,0	0	0	0,0	87,7	0	0,0	49,8	0,2	1,8	-	85,1	
330	Q5	Tennis	33,7	3,0	0	0	0,0	95,6	0	0,0	50,6	0,2	2,1	-	83,6	
317	Q6	Tennis	31,3	3,0	0	0	0,0	102,1	0	0,0	51,2	0,2	2,3	-	82,0	
318	Q7	Tennis	28,0	3,0	0	0	0,0	119,7	0	0,0	52,6	0,2	2,7	-	80,5	
319	Q8	Tennis	27,8	3,0	0	0	0,0	106,5	0	0,0	51,5	0,2	2,4	-	78,9	
320	Q9	Tennis	26,9	3,0	0	0	0,0	100,7	0	0,0	51,1	0,2	2,2	-	77,4	
		Sum	50,0													





IP3/ Wohnen Haus C SF 1.OG																
Nr	Kommentar	Gruppe	Ls dB(A)	KO dB	DT dB	MM dB	KT/KI(*) dB	sm m	DI dB	De dB	Ds dB	DL dB	DBM dB	Refl Ant dB	Lw/LmE dB(A)	
303	Fußballplatz	Fußball	47,4	3,0	1,2	0	0,0	135,5	0	0,0	53,6	0,3	3,8	-	104,5	
301	Kommunikation Zuschauer	Fußball	42,1	3,0	0	0	0,0	124,8	0	0,0	52,9	0,2	3,7	-	97,0	
306	Kommunikation Zuschauer	Fußball	39,5	3,0	0	0	0,0	158,9	0	0,0	55,0	0,3	4,0	-	97,0	
308	Kommunikation Zuschauer	Sporthalle	6,2	3,0	0	0	0,0	286,0	0	18,7	60,1	0,5	4,4	0,3	87,2	
307	Kommunikation Zuschauer Kunstrasen	Fußball	35,9	3,0	0	0	0,0	217,6	0	0,3	57,8	0,4	4,2	-	97,0	
302	Kommunikation Zuschauer Kunstrasen	Fußball	33,8	3,0	0	0	0,0	275,0	0	0,0	59,8	0,5	4,4	-	97,0	
304	Kunstrasen	Fußball	41,1	3,0	1,2	0	0,0	244,3	0	0,1	58,8	0,5	4,3	-	104,5	
311	Lüftung	Sporthalle	7,8	3,0	0	0	0,0	281,8	0	18,7	60,0	0,5	4,1	5,7	85,0	
310	Lüftung	Sporthalle	7,6	3,0	0	0	0,0	261,6	0	17,7	59,3	0,5	4,0	3,7	85,0	
331	Parkplatz	Tennis	4,6	3,0	0	0	0,0	294,1	0	17,4	60,4	0,9	4,5	-10,4	86,7	
312	Parkplatz	Tennis	3,2	3,0	0	0	0,0	250,9	0	17,3	59,0	0,8	4,4	-	83,7	
305	Parkplatz	Fußball	29,5	3,0	0	0	0,0	233,1	0	0,3	58,4	1,2	4,4	17,4	92,0	
309	Parkplatz Sporthallen	Sporthalle	7,8	3,0	0	0	0,0	287,8	0	17,1	60,2	0,8	4,5	-	89,6	
315	Q1	Tennis	10,1	3,0	0	0	0,0	268,4	0	16,9	59,6	0,5	4,3	-	89,8	
321	Q10	Tennis	-6,9	3,0	0	0	0,0	355,8	0	17,0	62,0	0,7	4,4	-	75,8	
322	Q10	Tennis	-6,6	3,0	0	0	0,0	346,8	0	17,0	61,8	0,7	4,4	-	75,8	
323	Q10	Tennis	-6,4	3,0	0	0	0,0	341,2	0	16,9	61,7	0,6	4,4	-	75,8	
324	Q10	Tennis	-7,4	3,0	0	0	0,0	380,6	0	16,8	62,6	0,7	4,5	-	75,8	
325	Q10	Tennis	-7,2	3,0	0	0	0,0	374,4	0	16,7	62,5	0,7	4,5	-	75,8	
326	Q10	Tennis	-6,9	3,0	0	0	0,0	367,5	0	16,6	62,3	0,7	4,5	-	75,8	
327	Q10	Tennis	-7,7	3,0	0	0	0,0	397,8	0	16,6	63,0	0,8	4,5	-	75,8	
328	Q10	Tennis	-7,5	3,0	0	0	0,0	391,7	0	16,6	62,9	0,7	4,5	-	75,8	
329	Q10	Tennis	-7,2	3,0	0	0	0,0	385,0	0	16,5	62,7	0,7	4,5	-	75,8	
313	Q2	Tennis	9,3	3,0	0	0	0,0	267,4	0	16,1	59,5	0,5	4,3	-	88,2	
314	Q3	Tennis	6,7	3,0	0	0	0,0	287,6	0	16,4	60,2	0,5	4,4	-	86,7	
316	Q4	Tennis	6,0	3,0	0	0	0,0	286,2	0	15,6	60,1	0,5	4,4	-	85,1	
330	Q5	Tennis	3,3	3,0	0	0	0,0	305,8	0	16,1	60,7	0,6	4,4	-	83,6	
317	Q6	Tennis	2,5	3,0	0	0	0,0	305,1	0	15,3	60,7	0,6	4,4	-	82,0	
318	Q7	Tennis	-1,9	3,0	0	0	0,0	339,0	0	17,2	61,6	0,6	4,4	-	80,5	
319	Q8	Tennis	-3,3	3,0	0	0	0,0	329,2	0	17,3	61,3	0,6	4,4	-	78,9	
320	Q9	Tennis	-4,5	3,0	0	0	0,0	323,9	0	17,1	61,2	0,6	4,4	-	77,4	
		Sum	50,0													

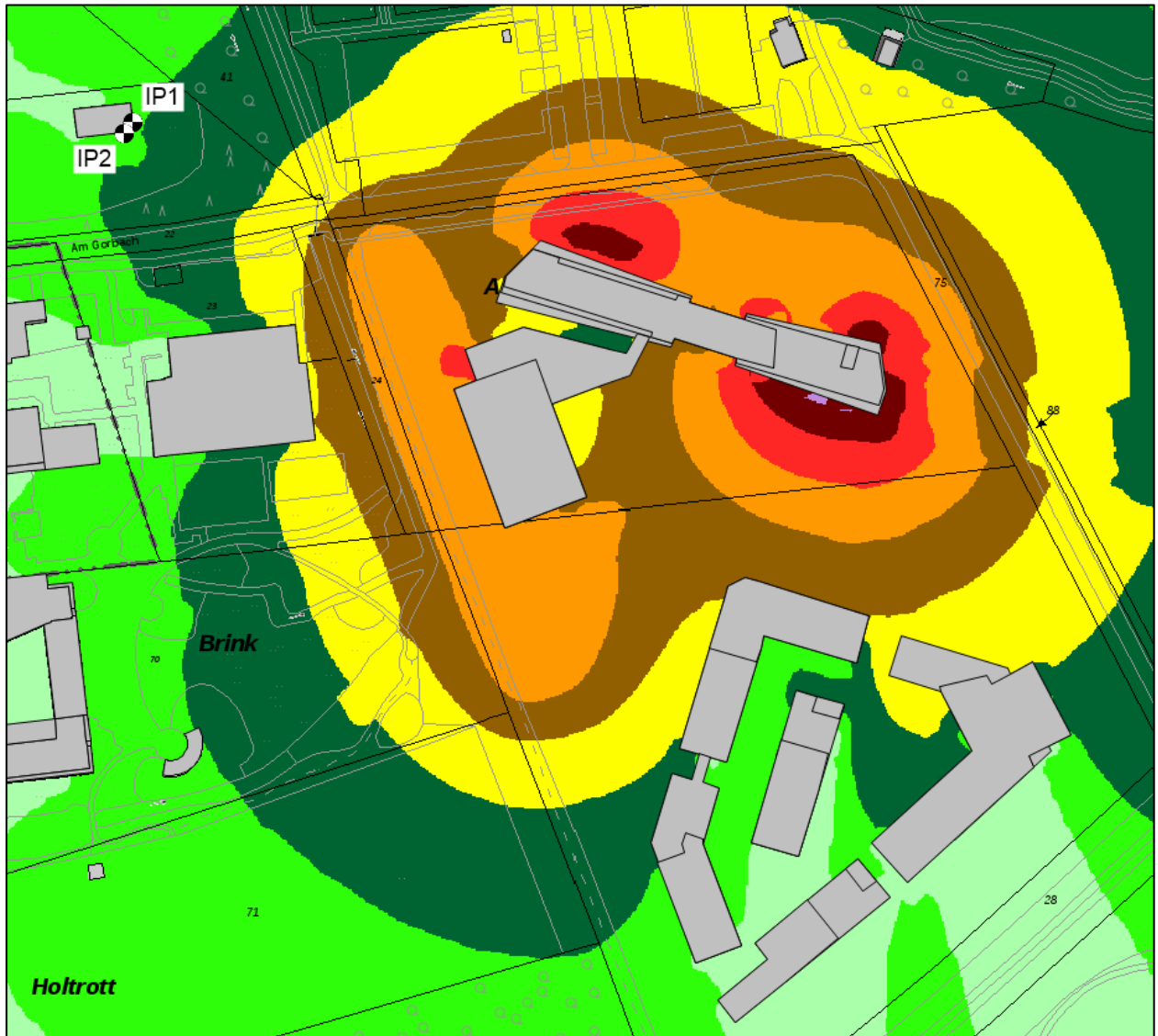


D Immissionspläne

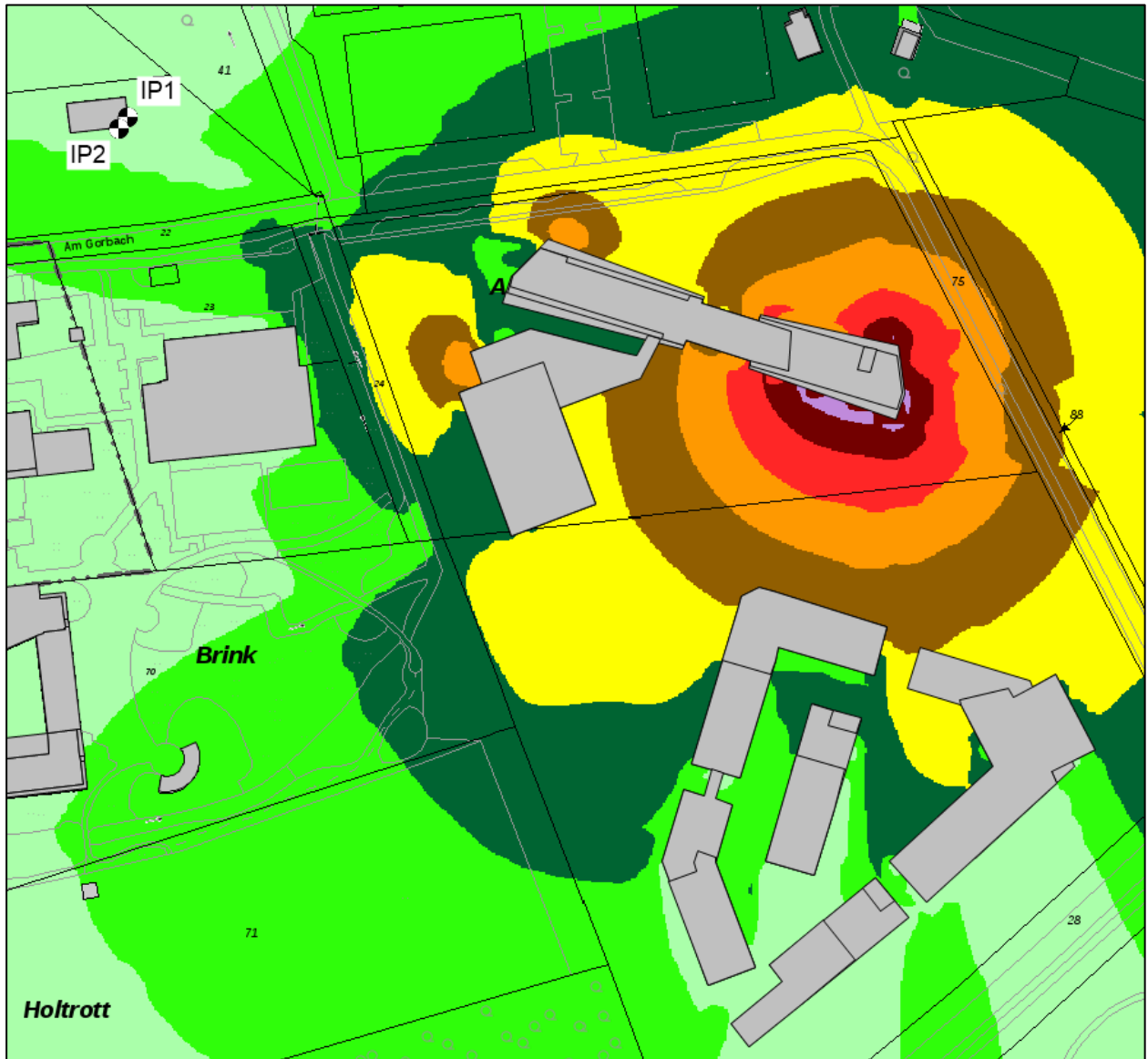
Beim Vergleich von Schallimmissionsplänen mit den an den diskreten Immissionsorten ermittelten Beurteilungspegeln ist Folgendes zu beachten:

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.

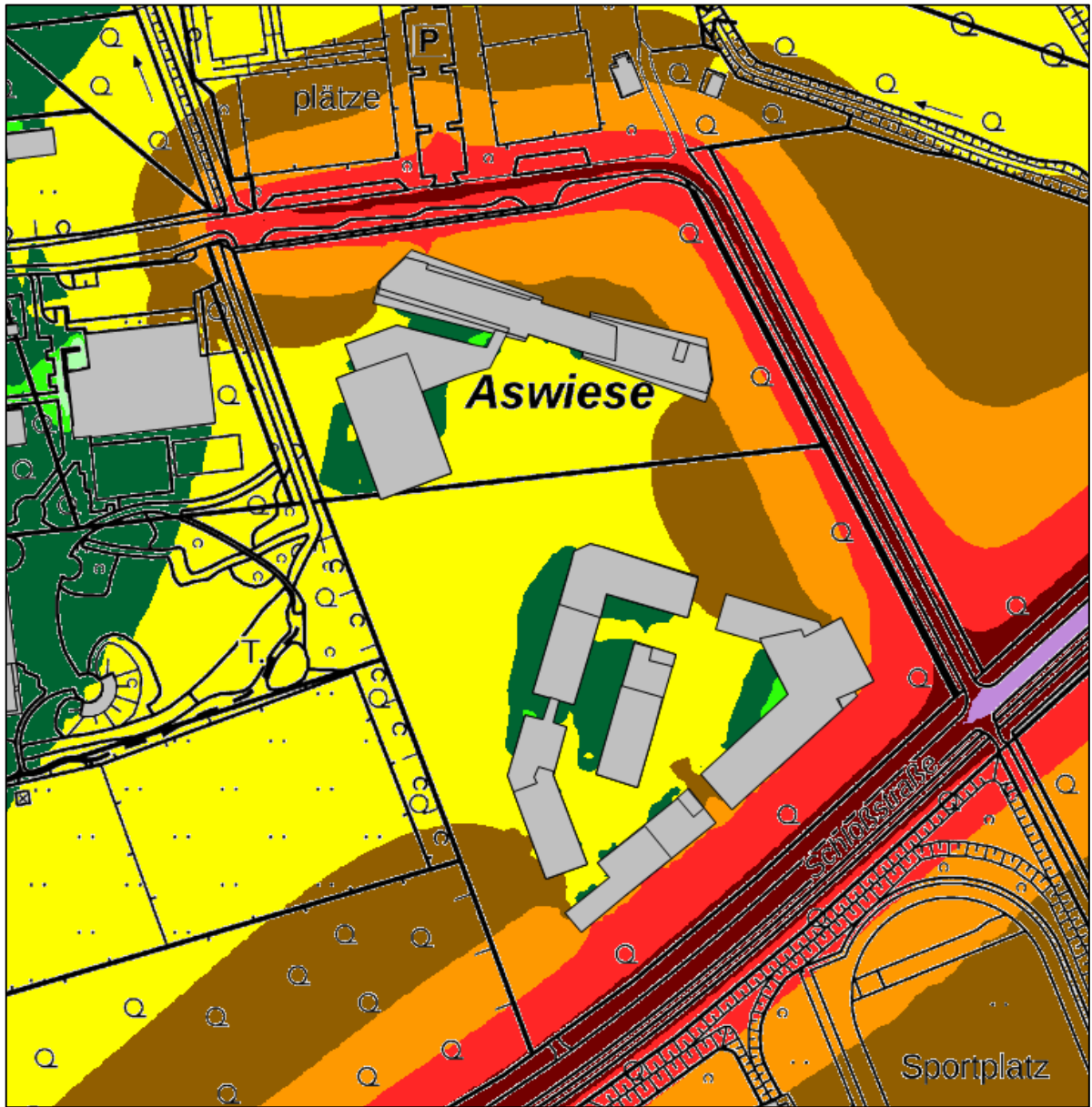














-35 dB(A)	>35-40 dB(A)	>40-45 dB(A)	>45-50 dB(A)	>50-55 dB(A)	>55-60 dB(A)	>60-65 dB(A)	>65-70 dB(A)	>70-75 dB(A)	>75-80 dB(A)	>80-180 dB(A)
Planinhalt: Lageplan © Land NRW (2020) dl-de/by-2-0		Kommentar: Geräuschimmissionen: Gewerbelärm Darstellung: Beurteilungspegel Beurteilungszeitraum: Tageszeitraum (6:00 bis 22:00 Uhr) Höhe: 1. OG (Oberkante Fenster = 5 m)						 NORDEN		
Maßstab: keine Angabe:										



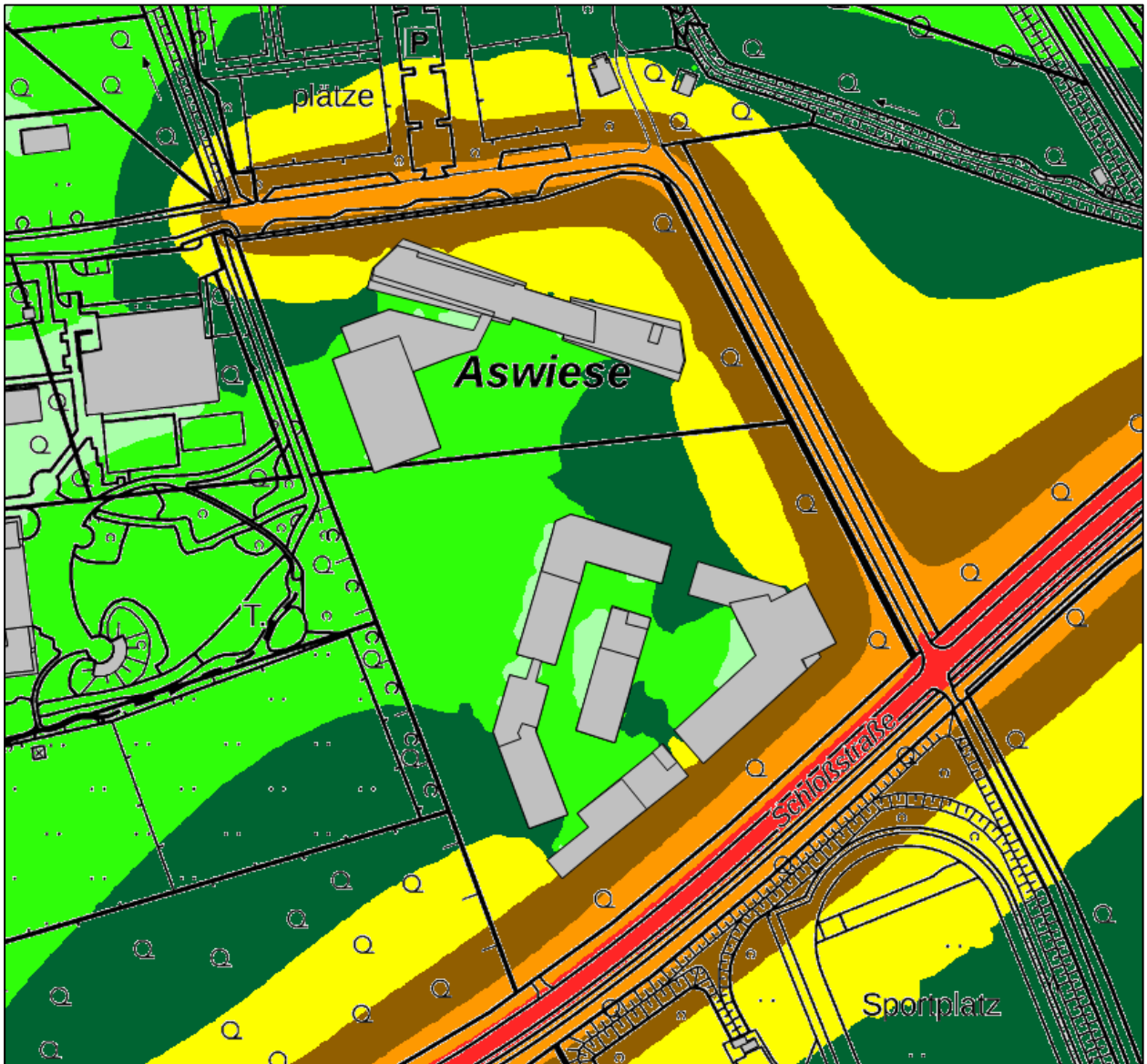
-35 dB(A)	>35-40 dB(A)	>40-45 dB(A)	>45-50 dB(A)	>50-55 dB(A)	>55-60 dB(A)	>60-65 dB(A)	>65-70 dB(A)	>70-75 dB(A)	>75-80 dB(A)	>80-180 dB(A)
Planinhalt: Lageplan	Kommentar: Geräuschimmissionen: Gewerbelärm Darstellung: Beurteilungspegel Beurteilungszeitraum: Nachtzeitraum (lauteste Nachstunde) Höhe: 1. OG (Oberkante Fenster = 5 m)									
© Land NRW (2020) dl-de/by-2.0										
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 (2020) dl-de/by-2.0		Kommentar: Geräuschimmissionen: Straßenverkehr Darstellung: Beurteilungspegel Beurteilungszeitraum: Tageszeitraum (6:00 bis 22:00 Uhr) Höhe: 1. OG (Oberkante Fenster = 5 m)								
Maßstab: keine Angabe:										



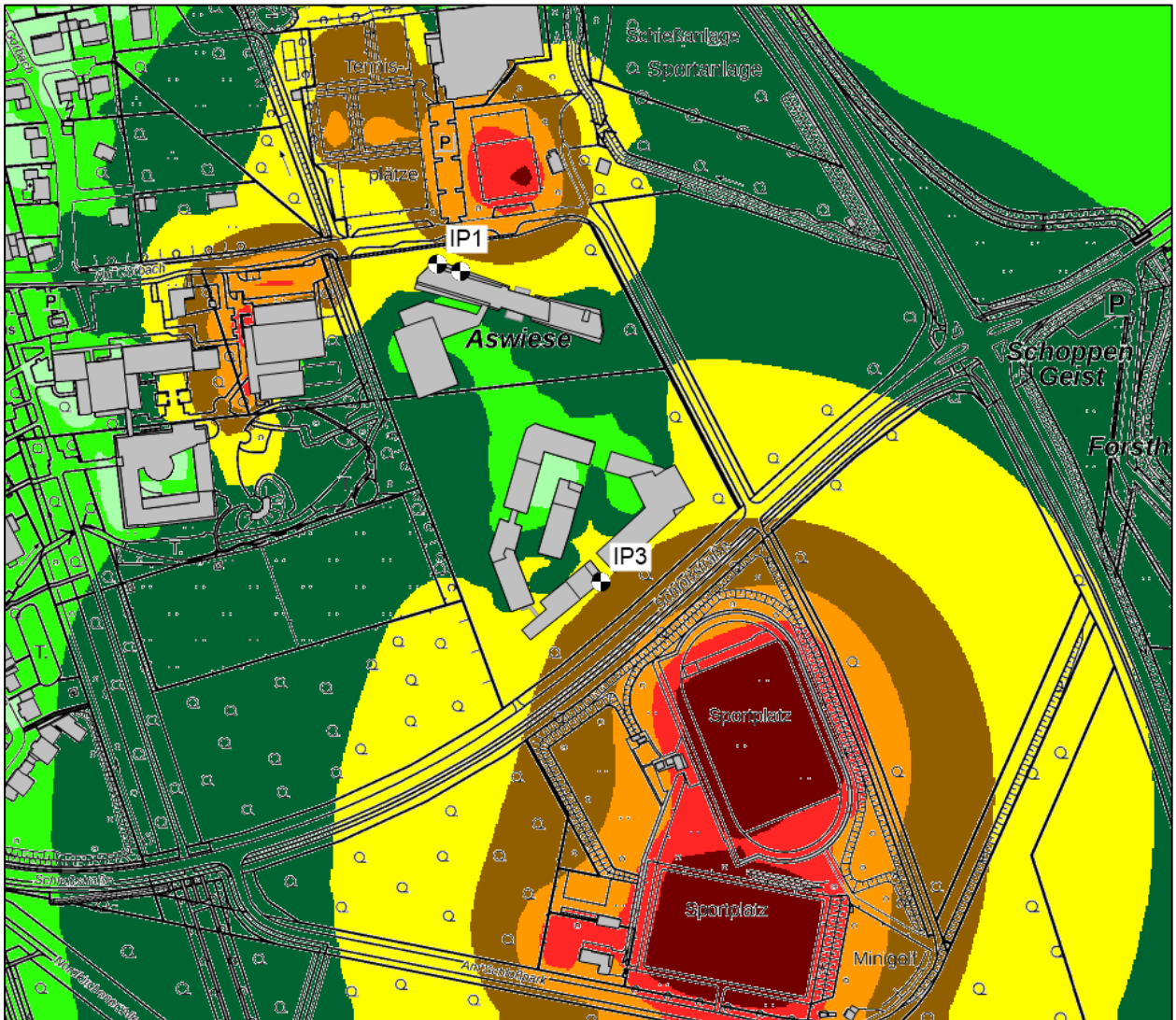


 -35 dB(A)	 >35-40 dB(A)	 >40-45 dB(A)	 >45-50 dB(A)	 >50-55 dB(A)	 >55-60 dB(A)	 >60-65 dB(A)	 >65-70 dB(A)	 >70-75 dB(A)	 >75-80 dB(A)	 >80-180 dB(A)
Planinhalt: Lageplan © Land NRW (2020) dl-de/by-2.0		Kommentar: Geräuschimmissionen: Straßenverkehr Darstellung: Beurteilungspegel Beurteilungszeitraum: Nachtzeitraum (22:00 bis 6:00 Uhr) Höhe: 1. OG (Oberkante Fenster = 5.6 m)								
Maßstab: keine Angabe:										





Planinhalt: Lageplan © Land NRW (2020) dl-de/by-2.0	Kommentar: Geräuschimmissionen: Straßen- und Schienenverkehr Darstellung: Maßgeblicher Außenlärmpegel Höhe: 3. OG (Oberkante Fenster = 8,4 m) Minderungsmaßnahmen: keine Nutzungskonzept: ohne	
Maßstab: keine Angabe:		

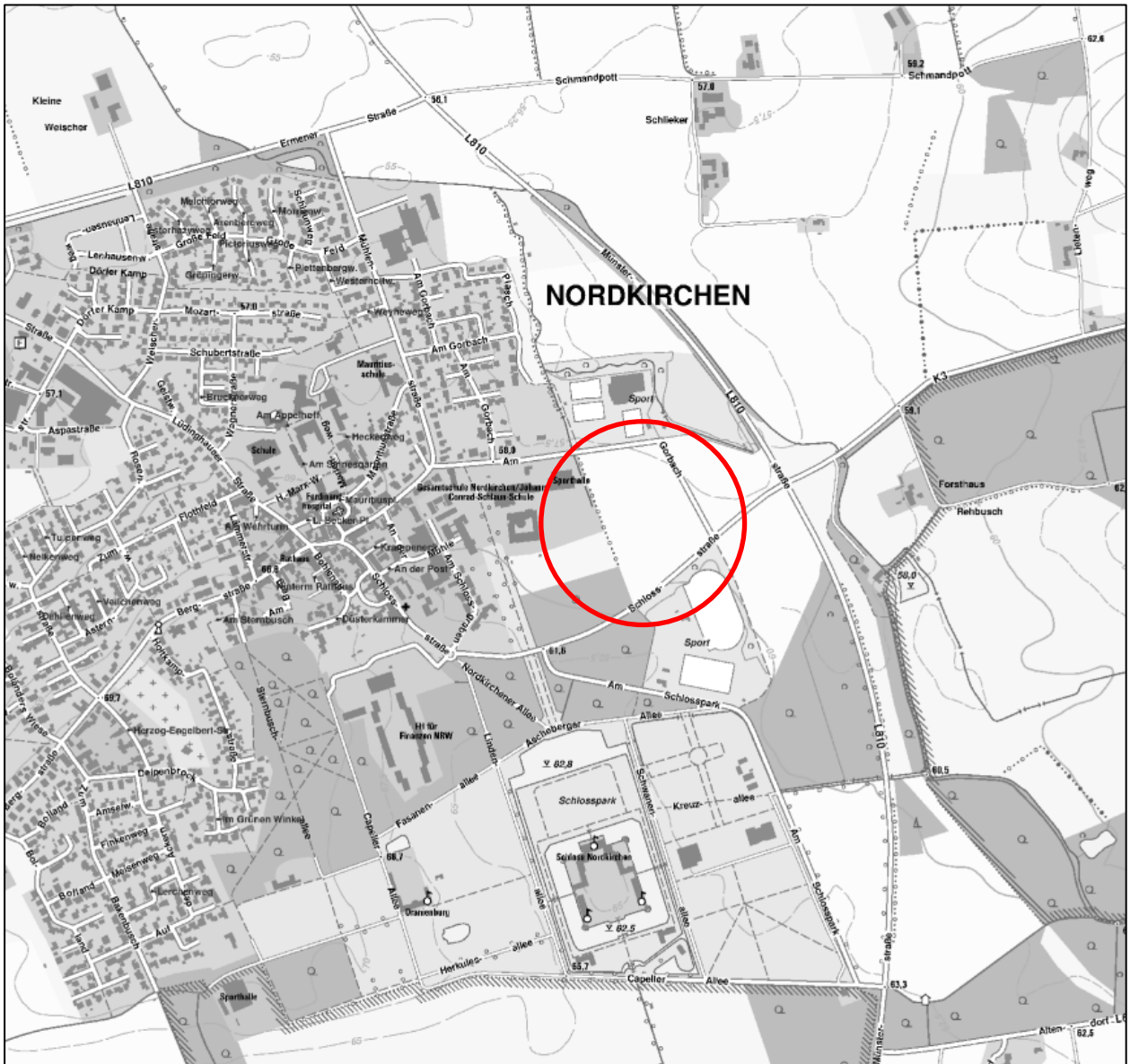


-35 dB(A)	>35-40 dB(A)	>40-45 dB(A)	>45-50 dB(A)	>50-55 dB(A)	>55-60 dB(A)	>60-65 dB(A)	>65-70 dB(A)	>70-75 dB(A)	>75-80 dB(A)	>80-180 dB(A)
Planinhalt: Lageplan © Land NRW (2020) dl-de/by-2.0		Kommentar: Geräuschimmissionen: Sportlärm Darstellung: Beurteilungspegel Beurteilungszeitraum: Tageszeitraum (13:00 – 15:00 Uhr) Höhe: 3. OG/ DG (Oberkante Fenster = 11 m) Minderungsmaßnahmen: keine Nutzungskonzept: ohne								
Maßstab: keine Angabe:										



E Lagepläne





<p>Planinhalt: Lageplan</p> <p>© Land NRW (2020) dl-de/by-2-0</p>	<p>Kommentar: Übersichtslageplan</p>	
<p>Maßstab: keine Angabe:</p>		



<p>Planinhalt: Lageplan</p> <p>Premero Immobilien GmbH © Land NRW (2020) dl-de/by-2-0</p>	<p>Kommentar: Übersichtslageplan</p>	
<p>Maßstab: keine Angabe:</p>		

F Windstatistik



Graphische Darstellung der Ausbreitungsklassenstatistik

Wetterstation: Dortmund Eving

Wetterdienst: Deutscher Wetterdienst

Jahr: 2003

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 [%]	1.2	0.9	1.1	1.3	2.3	2.4	2.9	5.8	7.5	4.7	1.9	1.6	1.0	0.9	0.8	0.8	0.8	1.2	1.6	2.3	4.0	4.3	3.3	4.7	6.1	5.2	4.3	4.0	3.4	3.0	2.0	1.3	1.1	1.8	2.0	1.8	5.0

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]	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.6	2.6	2.6	2.5	2.4	2.3	2.2	2.0	1.9	1.8	1.8	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	2.0	2.0	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

