

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. 1250 -Mittelmeiderich- „Borkhofer Straße“ an der Borkhofer Straße in Duisburg-Meiderich

Bericht VA 7647-1 vom 17.01.2023

Auftraggeber: VISTA Reihenhause GmbH
Karstraße 70
41068 Mönchengladbach

Bericht-Nr.: VA 7647-1
Datum: 17.01.2023
Ansprechpartner/in: Herr Juchheim

Dieser Bericht besteht aus insgesamt 114 Seiten,
davon 56 Seiten Text, 40 Seiten Anlagen und 18 Seiten Datenanhang.



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

VMPA anerkannte Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

Leitung:

Dipl.-Phys. Axel Hübel

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

Dipl.-Ing. Mark Bless

Anschriften:

Peutz Consult GmbH

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

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

Pestalozzistraße 3
10625 Berlin
Tel. +49 30 92 100 87 00
Fax +49 30 92 100 87 29
berlin@peutz.de

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

Geschäftsführer:

Dr. ir. Martijn Vercammen
ir. Ferry Koopmans
ing. David den Boer
AG Düsseldorf
HRB Nr. 22586
Ust-IdNr.: DE 119424700
Steuer-Nr.: 106/5721/1489

Bankverbindungen:

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

Niederlassungen:

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

peutz.de

Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabenstellung.....	5
2	Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien.....	7
3	Örtliche Gegebenheiten und Nutzungsansätze.....	10
3.1	Örtliche Gegebenheiten.....	10
3.2	Nutzungsansätze Sportverein.....	10
4	Beurteilungsgrundlagen.....	12
4.1	18. BImSchV (Sportanlagenlärmverordnung).....	12
4.2	Gewerbelärm gemäß TA Lärm.....	14
4.3	Beurteilungsgrundlagen für Verkehrslärm nach DIN 18005.....	15
4.4	Neubau von Verkehrswegen gemäß 16. BImSchV.....	16
4.5	Auswirkungen des Bebauungsplanes auf die Schallsituation im Umfeld.....	18
5	Sportlärmimmissionen gemäß 18. BImSchV.....	20
5.1	Allgemeine Vorgehensweise.....	20
5.2	Emissionsgrößen.....	21
5.2.1	Tennisplätze.....	21
5.2.2	Hockeyplatz.....	22
5.2.3	Clubhaus (Sportbetrieb).....	23
5.2.4	Lautsprecherdurchsagen.....	24
5.3	Ergebnis der Immissionsberechnungen und Beurteilung - Sportlärm.....	24
5.4	Kurzzeitige Geräuschspitzen.....	26
6	Clubhaus außerhalb von Sportveranstaltungen in Anlehnung an TA Lärm.....	27
6.1	Allgemeine Vorgehensweise.....	27
6.2	Emissionsgrößen.....	27
6.2.1	Außenbereich Clubhaus (Freizeitbetrieb).....	27
6.2.2	Fußweg zum Clubhaus.....	29
6.2.3	Innenraum Clubhaus.....	30
6.3	Ergebnis der Immissionsberechnungen und Beurteilung.....	31
6.4	Kurzzeitige Geräuschspitzen.....	32
7	Ermittlung der Gewerbelärmimmissionen.....	34
7.1	Allgemeine Vorgehensweise.....	34
7.2	Schallemissionsgrößen.....	34
7.2.1	Allgemeines.....	34

7.2.2	Container Umschlag mit der Portalkrananlage.....	35
7.2.3	Emissionen der Sortieranlage und der Lkw Fahrten.....	36
7.2.4	Schallabstrahlung Kompressorstationen.....	37
7.3	Ergebnisse der Immissionsberechnung bezüglich Gewerbelärm.....	38
7.4	Kurzzeitige Geräuschspitzen.....	39
7.5	Ton-, Informations- und Impulshaltigkeit, tieffrequente Geräusche.....	39
7.6	Statistische Sicherheit der Aussagequalität.....	40
8	Verkehrslärmimmissionen gemäß DIN 18005.....	43
8.1	Allgemeines.....	43
8.2	Schallemissionsgrößen Straßenverkehr.....	43
8.3	Schallemissionsgrößen Schienenverkehr.....	44
8.4	Schallemissionen Rangiergleise.....	45
8.5	Ergebnis der Verkehrslärmberechnung im Plangebiet.....	45
8.6	Beurteilung der Qualität der Außenwohnbereiche.....	46
8.7	Lärmschutzmaßnahmen.....	47
8.7.1	Allgemeines.....	47
8.7.2	Aktive Schallschutzmaßnahmen.....	47
8.7.3	Passive Lärmschutzmaßnahmen.....	47
8.8	Berechnung der Verkehrslärmimmissionen der geplanten Straßen.....	50
8.9	Verkehrslärm im Umfeld.....	51
9	Allgemeine Informationen zum geplanten Blockheizkraftwerk.....	52
10	Zusammenfassung.....	53

Tabellenverzeichnis

Tabelle 3.1: Nutzungsansätze Sport..... 11

Tabelle 3.2: Nutzungsansätze Clubhaus..... 11

Tabelle 4.1: Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV [3]..... 12

Tabelle 4.2: Immissionsrichtwerte der TA Lärm..... 14

Tabelle 4.3: Schalltechnische Orientierungswerte nach DIN 18005, Beiblatt 1..... 15

Tabelle 4.4: Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV..... 17

Tabelle 5.1: Tabelle 3 der VDI 3770 [15]:..... 21

Tabelle 5.2: Ergebnisse der Immissionsberechnung (maßgebliches Geschoss) - Regelfall..24

Tabelle 5.3: Ergebnisse der Immissionsberechnung (maßgebliches Geschoss) - Turniere...25

Tabelle 6.1: Ergebnisse der Immissionsberechnung (maßgebliches Geschoss) - Regelfall..31

Tabelle 6.2: Ergebnisse der Immissionsberechnung (maßgebliches Geschoss) - Event.....32

Tabelle 7.1: Meteorologiefaktoren c_0 [dB] gemäß [18] für die Station Essen.....34

Tabelle 7.2: Beurteilungspegel tags und nachts.....38

Tabelle 7.3: Standardabweichung σ_{Prog} des Prognosemodells.....41

Tabelle 8.1: Schalleistungspegel der öffentlichen Parkplätze.....44

Tabelle 8.2: Tabellarische Darstellung der Korrekturwerte Außenlärm für unterschiedliche Raumarten..... 49

1 Situation und Aufgabenstellung

Die VISTA Reihenhause GmbH plant die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 1250 -Mittelmeiderich- „Borkhofer Straße“ an der Borkhofer Straße in Duisburg-Meiderich mit der Ausweisung eines allgemeinen Wohngebietes.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens werden innerhalb der hier dokumentierten Untersuchung die durch die benachbarten Sportflächen der dort ansässigen Sportvereine (Meidericher Tennisclub 1903 e.V., MSV Duisburg 02 Hockey e.V.) verursachten Sportlärmimmissionen sowie die durch ein auf diesem Grundstück liegendes Clubhaus verursachten Immissionen ermittelt und beurteilt.

Die Sportlärmimmissionen werden mittels eines digitalen Simulationsmodells anhand der VDI-Richtlinien VDI 2714 [13] und VDI 2720 [14] in Verbindung mit den Emissionsansätzen der VDI 3770 [15] ermittelt und im Hinblick auf die Einhaltung der gebietsabhängigen Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV (Sportanlagenlärmverordnung) [3] beurteilt.

Die Immissionen ausgehend von der Nutzung des Clubhauses außerhalb sportlicher Veranstaltungen werden auf Grundlage der Rechenvorschriften der DIN ISO 9613-2 [6] in Verbindung mit den Emissionsansätzen der VDI 3770 [15] ermittelt und in Anlehnung an die TA Lärm [4] beurteilt.

Zudem sind die auf das Plangebiet einwirkenden Gewerbelärmimmissionen ausgehend von der südlich gelegenen KV-Drehscheibe mit Hilfe eines digitalen Simulationsmodells rechnerisch nach DIN ISO 9613-2 [6] zu ermitteln und anschließend anhand der TA Lärm [4] zu beurteilen.

Des Weiteren sind die Verkehrslärmimmissionen innerhalb des Plangebiets zu beurteilen. Die Beurteilung der rechnerisch ermittelten Immissionen innerhalb des Plangebiets erfolgt im Hinblick auf die Einhaltung der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [8].

Außerdem sollen innerhalb des Plangebietes öffentlich gewidmete Verkehrsflächen entstehen. Dazu ist eine Untersuchung zum Straßenneubau gemäß 16. BImSchV durchzuführen. Hierbei sind die Auswirkungen der neu gebauten Straßen und öffentlichen Parkplätze auf die bestehende Bebauung im Umfeld darzustellen und, sofern erforderlich, Lärmschutzmaßnahmen zu ermitteln.

Mögliche Erhöhungen der Verkehrslärmimmissionen im Umfeld des Plangebietes sind im Vergleich des Bestands (Straßenverkehrsbelastung ohne Umsetzung des Bauvorhabens) mit der Prognose (Straßenverkehrsbelastung mit Umsetzung des Bauvorhabens im Plangebiet) ebenfalls zu beurteilen.

2 Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[1] BImSchG Bundes-Immissionsschutzgesetz	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge	G	Aktuelle Fassung
[2] 16. BImSchV 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes / Verkehrslärmschutzverordnung	Bundesgesetzblatt Nr. 27/1990, ausgegeben zu Bonn am 20. Juni 1990	V	12.06.1990 geändert am 04.11.2020
[3] 18. BImSchV Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes / Sportanlagenlärmschutzverordnung	Bundesgesetzblatt Nr.45, 26. Juli 1991	V	18.07.1991 zuletzt geändert am 01.06.2017
[4] TA Lärm Sechste AVwV zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm	Gemeinsames Ministerialblatt Nr. 26, herausgegeben vom Bundesministerium des Inneren vom 28.09.1998	VV	26.08.1998, zuletzt geändert am 01.06.2017
[5] DIN 4109	Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise	N	November 1989
[6] DIN ISO 9613, Teil 2	Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Allgemeines Berechnungsverfahren; <i>Verweis in der TA Lärm auf den Entwurf September 1997</i>	N	Ausgabe Oktober 1999 (Entwurf Sept. 1997)
[7] DIN EN 12 354, Teil 4	Bauakustik – Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften – Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie	N	April 2001
[8] DIN 18 005, Teil 1	Schallschutz im Städtebau – Grundlagen und Hinweise für die Planung	N	Juli 2002
[9] DIN 18 005, Teil 1, Beiblatt 1	Schallschutz im Städtebau – Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung	N	Mai 1987

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[10] RLS-19 Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen	Eingeführt mit 2. Verordnung zur Änderung der 16.BImSchV vom 4.11.2020	RIL	Februar 2020
[11] Schall 03 Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen	Bundesgesetzblatt Jahrgang 2014 Teil I Nr. 61, ausgegeben zu Bonn am 23.12.2014	RIL	in Kraft getreten am 01.01.2015
[12] ZTV-Lsw 22 Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Straßenentwurf	RIL	2022
[13] VDI 2714	Schallausbreitung im Freien	RIL	Januar 1988
[14] VDI 2720	Schallschutz durch Abschirmung im Freien	RIL	März 1997
[15] VDI 3770	Emissionskennwerte von Schallquellen – Sport- und Freizeitanlagen	RIL	September 2012
[16] Geräuschimmissionsprognose von Sport- und Freizeitlärm – Berechnungshilfen	Merkblätter Nr. 10 des Landesumweltamtes Nordrhein-Westfalen, Dr.-Ing. Wulf Pompetzki, ISSN 0947-5788	Lit.	Februar 1998
[17] Parkplatzlärmstudie Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen	Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage	Lit.	2007
[18] Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung C_{met} gemäß DIN 9613-2	LANUV NRW Hinweise zur C_{met} Bildung	Lit.	26.09.2012
[19] Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw-Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen	Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Schriftenreihe Umwelt und Geologie Lärmschutz in Hessen, Heft 192	Lit.	1995
[20] 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: Schriftenreihe Umwelt und Geologie Lärmschutz in Hessen, Heft 3	Lit.	2005

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[21]	Zum Nachweis der Einhaltung von Geräuschimmissionswerten mittels Prognose	D. Piorr, Landesumweltamt NRW, Zeitschrift für Lärmbekämpfung, 5/2001	Lit. 2001
[22]	Bebauungsplan Nr. 739	Zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber	P 2017
[23]	Gutachten über die zu erwartenden Geräuschimmissionen an möglichen Neubauten durch Errichtung einer Tennisanlage im Bereich Borkhofer Straße 47-49	Müller BBM Schalltechnisches Beratungsbüro	Lit Mai 2001
[24]	Planunterlagen	Zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber	P bis Mai 2022
[25]	Verkehrsuntersuchung Borkhofer Straße Duisburg	Leinfelder Ingenieure GmbH	P September 2021
[26]	Betriebszeit Gastronomie Sportverein	Zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber	P Februar 2022
[27]	Verkehrszahlen 2015 für die BAB 59	Bundesanstalt für Straßenwesen	P Januar 2017
[28]	Gutachten VC 6549-7 zur KV-Drehscheibe in Duisburg-Meiderich	Peutz Consult GmbH	Lit. Oktober 2010
[29]	Schalltechnische Voruntersuchung VL 7647 zum Bauvorhaben an der Borkhofer Straße in Duisburg	Peutz Consult GmbH	Lit. 06.03.2017
[30]	Abstimmung zu den Nutzungen auf dem Gelände des Sportvereins	Stadt Duisburg / Auftraggeber / Peutz Consult GmbH	Januar 2023
[31]	Lärmkartierung Eisenbahn-Bundesamt	Onlineportal des Eisenbahn-Bundesamts	bis Januar 2023
[32]	Geo-Basisdaten	Land NRW (2020) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0) Datensatz (URI): https://registry.gdi-de.org/id/de.nw/3D-GM-LoD1	P September 2021

Kategorien:

G	Gesetz	N	Norm
V	Verordnung	RIL	Richtlinie
VV	Verwaltungsvorschrift	Lit	Buch, Aufsatz, Berichtigung
RdErl.	Runderlass	P	Planunterlagen / Betriebsangaben

3 Örtliche Gegebenheiten und Nutzungsansätze

3.1 Örtliche Gegebenheiten

Der Bebauungsplan Nr. 1250 -Mittelmeiderich- „Borkhofer Straße“ in Duisburg-Meiderich befindet sich östlich der Borkhofer Straße. Innerhalb des Bebauungsplans ist der Bau von 25 Einfamilienhäusern in Form von Doppel- und Reihenhäusern geplant.

Östlich an das Grundstück angrenzend befinden sich Sportanlagen mit insgesamt sechs Tennisplätzen sowie einem Hockeyfeld und einem Clubhaus. Fußballplätze liegen noch weiter östlich, werden nicht sehr intensiv genutzt und müssen bereits an näher gelegenen Gebäuden die Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV einhalten. In Abstimmung mit dem Stadtplanungsamt der Stadt Duisburg sind die Fußballplätze nicht zu berücksichtigen.

Westlich verläuft in einem Abstand von ca. 550 m die BAB 59, direkt angrenzend an das Plangebiet westlich die Borkhofer Straße sowie südlich die Straße Tönniskamp.

Im Süden des Grundstücks liegen in ca. 150 m Entfernung die Gleise des Rangierbahnhofs Ruhrort sowie weiter südlich der Duisburger Hafen. Die für das Plangebiet relevanten Gewerbelärmquellen befinden sich südlich im Bereich des dortigen Güterbahnhofes Duisburg-Ruhrort.

Die geplante Bebauung wird als dreigeschossige Wohnbebauung (2 Vollgeschosse + Dachgeschoss) berücksichtigt. Als Gebietseinstufung wird eine Nutzung als allgemeines Wohngebiet berücksichtigt.

Eine Darstellung der örtlichen Gegebenheiten findet sich in Anlage 1.

3.2 Nutzungsansätze Sportverein

Für die angrenzenden Sportanlagen erfolgt im Sinne der 18. BImSchV eine Betrachtung einer üblichen Nutzung („Regelfall“) sowie von seltenen Ereignissen („Turniere“ - bis zu 18 Tage im Jahr). Hierbei werden die in nachfolgender Tabelle 3.1 dargestellten, vorab mit den zuständigen Behörden abgestimmten [30] Nutzungsansätze berücksichtigt. Betrachtet wird jeweils eine Nutzung an Sonn- und Feiertagen.

Tabelle 3.1: Nutzungsansätze Sport

Emissionsart	Zeitraum	Regelfall	Turnier
Tennis*	7:00 - 9:00 Uhr	25 %	50 %
	9:00 - 20:00 Uhr	50 %	100 %
	20:00 - 22:00 Uhr	-	50 %
Zuschauer Tennis (Außenterrasse)**	7:00 - 9:00 Uhr	25	100
	9:00 - 20:00 Uhr	50	200
	20:00 - 22:00 Uhr	-	100
Hockeyfeld*	7:00 - 9:00 Uhr	100 %***	100 %
	9:00 - 20:00 Uhr	100 %	100 %
	20:00 - 22:00 Uhr	-	-
Zuschauer Hockey	7:00 - 9:00 Uhr	-	20
	9:00 - 20:00 Uhr	20	20
	20:00 - 22:00 Uhr	-	-

*durchschnittliche Auslastung je Spielfeld

**davon 50 % dauerhaft redend

*** ohne Zuschauer

Des Weiteren wird die Nutzung des Clubhauses außerhalb sportlicher Ereignisse in Anlehnung an die TA Lärm betrachtet. Hierzu werden alltägliche Nutzungen („Regelfall“) sowie außergewöhnliche Veranstaltungen („Event“ - bis zu 10 Tage oder Nächte im Jahr und nicht an mehr als zwei aufeinanderfolgenden Wochenenden) als seltene Ereignisse bewertet. Berücksichtigt werden hierbei die in nachfolgender Tabelle 3.2 dargestellten, vorab mit den zuständigen Behörden abgestimmten [30] Nutzungsansätze. Betrachtet wird jeweils eine Nutzung an Sonn- und Feiertagen.

Tabelle 3.2: Nutzungsansätze Clubhaus

Emissionsart	Zeitraum	Regelfall	Event
Innenpegel Clubhaus	10:00 - 15:00 Uhr	75 dB(A)	75 dB(A)
	15:00 - 22:00 Uhr	75 dB(A)	95 dB(A)
	lauteste Nachtstunde	-	95 dB(A)
Personen Außenterrasse*	10:00 - 15:00 Uhr	50	50
	15:00 - 22:00 Uhr	50	200
	lauteste Nachtstunde	-	100
Personen Fußweg*	10:00 - 15:00 Uhr	50	50
	15:00 - 22:00 Uhr	50	200
	lauteste Nachtstunde	25	100

*davon 50 % dauerhaft redend

4 Beurteilungsgrundlagen

4.1 18. BImSchV (Sportanlagenlärmschutzverordnung)

Die Beurteilung von Sportlärm ist in der 18. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung - 18. BImSchV vom 18.07.1991, zuletzt geändert am 01.06.2017) festgelegt.

Immissionsrichtwerte

In § 2 der Verordnung werden Immissionsrichtwerte, gestaffelt nach der Gebietsausweisung, angegeben. Die niedrigsten Werte gelten dabei für Kurgebiete, die höchsten Werte für Gewerbegebiete. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wird entsprechend der geplanten Gebietsausweisung als allgemeines Wohngebiet (WA) die Einhaltung der in der nachfolgenden Tabelle 4.1 aufgeführten Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV untersucht.

Tabelle 4.1: Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV [3].

Wochentag	Beurteilungszeitraum [Stunden]	Beurteilungszeit [Stunden]	Immissionsrichtwert IRW WA [dB(A)]
werktags	08:00 – 20:00 Uhr	12 (außerhalb der Ruhezeiten)	55
	06:00 – 08:00 Uhr	2 (innerhalb der Ruhezeiten)	50
	20:00 – 22:00 Uhr	2 (innerhalb der Ruhezeiten)	55
	22:00 – 06:00 Uhr	1 (lauteste Nachtstunde)	40
sonn- und feiertags	09:00 – 13:00 Uhr 15:00 – 20:00 Uhr	9 (außerhalb der Ruhezeiten)	55
	07:00 – 09:00 Uhr	2 (innerhalb der Ruhezeiten)	50
	13:00 – 15:00 Uhr	2 (innerhalb der Ruhezeiten)	55
	20:00 – 22:00 Uhr	2 (innerhalb der Ruhezeiten)	55
	22:00 – 07:00 Uhr	1 (lauteste Nachtstunde)	40

Geräuschspitzen

In § 4 der Verordnung werden die noch zulässigen Immissionspegel für einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen angegeben. Die einzelnen kurzzeitigen Geräuschspitzen sollen tagsüber

den Richtwert um nicht mehr als 30 dB(A) und nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Seltene Ereignisse

Nach § 5 Abs. 5 soll die zuständige Behörde von einer Beschränkung von Betriebszeiten absehen, wenn bei seltenen Ereignissen, d.h. an bis zu 18 Tagen im Jahr, die Überschreitungen der Immissionsrichtwerte nicht mehr als 10 dB(A) betragen und die folgenden Höchstwerte keinesfalls überschritten werden:

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

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

Ausschluss von Ruhezeiten

Gemäß § 2, Abs. 5 ist die Ruhezeit von 13.00 Uhr bis 15.00 Uhr an Sonn- und Feiertagen nicht zu berücksichtigen, wenn die Nutzungsdauer der Sportanlage in der Zeit zwischen 09.00 Uhr und 20.00 Uhr weniger als 4 Stunden beträgt.

Regelung für bestehende Sportanlagen

Bei Sportanlagen, die vor Inkrafttreten dieser Verordnung baurechtlich genehmigt oder – soweit eine Baugenehmigung nicht erforderlich war – errichtet waren, soll die zuständige Behörde von einer Festsetzung von Betriebszeiten absehen, wenn die Immissionsrichtwerte an den jeweiligen Immissionsorten um weniger als 5 dB(A) überschritten werden. Dies gilt nicht für Kurgelände, Krankenhäuser und Pflegeanstalten.

Schulsport

Die zuständige Behörde soll von einer Festsetzung von Betriebszeiten absehen, soweit der Betrieb einer Sportanlage dem Schulsport oder der Durchführung von Sportstudiengängen an Hochschulen dient. Dient die Anlage auch der allgemeinen Sportausübung, sind bei der Ermittlung der Geräuschimmissionen die dem Schulsport (...) zuzurechnenden Teilzeiten nach Nummer 1.3.2.3 des Anhangs außer Betracht zu lassen; die Beurteilungszeit wird um die dem Schulsport (...) tatsächlich zuzurechnenden Teilzeiten verringert.

Ständig vorherrschende Fremdgeräusche

Wenn ständig vorherrschende Fremdgeräusche die von der zu beurteilenden Sportanlage ausgehenden Geräusche überlagern, soll gemäß § 5 Abs. 1 der 18. BImSchV von nachträglichen Anordnungen abgesehen werden, d.h. in derartigen Fällen ist die Behörde nur dann zu Maßnahmen befugt, wenn ein von der Regel abweichender atypischer Sachverhalt vorliegt. Fremdgeräusche sind dann als ständig vorherrschend anzusehen, wenn der Mittelungspegel des Anlagengeräusches ggf. zzgl. der Zuschläge für Impulshaltigkeit und / oder auffällige Pegeländerungen in mehr als 95 % der Nutzungszeit vom Fremdgeräusch übertroffen werden.

4.2 Gewerbelärm gemäß TA Lärm

Gemäß den Anforderungen der TA Lärm [4] soll die Gesamtbelastung aus den Geräuschen von gewerblichen Anlagen am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nicht überschreiten. Der maßgebliche Immissionsort liegt 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes.

Tabelle 4.2: Immissionsrichtwerte der TA Lärm

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

Einzelne Impulse dürfen den Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm im Tageszeitraum um nicht mehr als 30 dB(A) und im Nachtzeitraum um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

In Wohngebieten ist während der Ruhezeiten ein Zuschlag von 6 dB zu den berechneten Schallimmissionen zuzurechnen. Die Ruhezeiten mit erhöhter Empfindlichkeit sind wie folgt definiert:

- an Werktagen: 06.00 bis 07.00 Uhr
 20.00 bis 22.00 Uhr
- an Sonn- und Feiertagen: 06.00 bis 09.00 Uhr
 13.00 bis 15.00 Uhr
 20.00 bis 22.00 Uhr

In urbanen Gebieten, Misch- bzw. Gewerbegebieten sind keine Zuschläge für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit zu berücksichtigen.

Gemäß Punkt 7.2 der TA Lärm kann für seltene Ereignisse eines Betriebes für eine begrenzte Zeitdauer die Überschreitung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm zugelassen werden, wenn diese Ereignisse an nicht mehr als 10 Tagen oder Nächten im Jahr und nicht an mehr als zwei aufeinanderfolgenden Wochenenden auftreten. Bei seltenen Ereignissen sollen die Beurteilungspegel am Immissionsort in Wohn-, Misch- und Gewerbegebieten folgende Immissionsrichtwerte nicht überschreiten:

tags	70 dB(A)
nachts	55 dB(A).

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen diese Werte in Gewerbegebieten um nicht mehr als 25 dB am Tag und in der Nacht um nicht mehr als 15 dB überschreiten. In Misch- und Wohngebieten dürfen die Immissionsrichtwerte für seltene Ereignisse durch kurzzeitige Geräuschspitzen um nicht mehr als 20 dB am Tag und nicht mehr als 10 dB in der Nacht überschritten werden.

4.3 Beurteilungsgrundlagen für Verkehrslärm nach DIN 18005

Für die städtebauliche Planung ist die Beurteilung der Schallimmissionen aus Verkehrslärm auf Grundlage der DIN 18005, Schallschutz im Städtebau [8], durchzuführen. Die anzustrebenden schalltechnischen Orientierungswerte sind in der DIN 18005, Schallschutz im Städtebau, Beiblatt 1 [9] aufgeführt.

Innerhalb der vorliegenden Untersuchung wird die Einhaltung der in der nachfolgenden Tabelle 4.3 aufgeführten schalltechnischen Orientierungswerte geprüft:

Tabelle 4.3: Schalltechnische Orientierungswerte nach DIN 18005, Beiblatt 1

Gebietsausweisung	Schalltechnische Orientierungswerte [dB(A)]	
	tags	nachts
Reine Wohngebiete (WR)	50	40
Allgemeine Wohngebiete (WA)	55	45
Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	60	50
Kerngebiete (MK) und Gewerbegebiete (GE)	65	55

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

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

4.4 Neubau von Verkehrswegen gemäß 16. BImSchV

Im Rahmen der Aufstellung des betrachteten Bebauungsplans ist der Neubau einer Erschließungsstraße sowie von öffentlichen Stellplätzen vorgesehen.

Rechtsgrundlage der Lärmvorsorge bei dem Bau oder der wesentlichen Änderung öffentlicher Straßen und Schienenwege ist das Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG [1]. Nach § 41 des BImSchG ist *"Bei dem Bau oder der wesentlichen Änderung öffentlicher Straßen sowie von Eisenbahnen...ist... sicherzustellen, dass durch diese keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche hervorgerufen werden können, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind"*. Das gilt nach § 41 (2) BImSchG jedoch nicht, "soweit die Kosten der Schutzmaßnahme außer Verhältnis zu dem angestrebten Schutzzweck stehen würden."

Die gemäß § 43 BImSchG erlassene Rechtsverordnung, Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV [2] legt den Anwendungsbereich, die Immissionsgrenzwerte in Abhängigkeit vom Grad der Schutzbedürftigkeit sowie das Verfahren zur Berechnung des Beurteilungspegels fest.

Im § 1, Anwendungsbereich, heißt es hierzu (Zitat):

(1) Die Verordnung gilt für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen sowie von Schienenwegen der Eisenbahnen und Straßenbahnen (Straßen und Schienenwege).

(2) Die Änderung ist wesentlich, wenn

- 1. eine Straße um einen oder mehrere durchgehende Fahrstreifen für den Kraftfahrzeugverkehr oder ein Schienenweg um ein oder mehrere durchgehende Gleise baulich erweitert wird oder*
- 2. durch einen erheblichen baulichen Eingriff der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms um mindestens 3 Dezibel*

(A) oder auf mindestens 70 Dezibel (A) am Tage oder mindestens 60 Dezibel (A) in der Nacht erhöht wird.

Eine Änderung ist auch wesentlich, wenn der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms von mindestens 70 Dezibel (A) am Tage oder 60 Dezibel (A) in der Nacht durch einen erheblichen baulichen Eingriff erhöht wird; dies gilt nicht in Gewerbegebieten.

Ende Zitat § 1 der 16. BImSchV [2] .

Die einzuhaltenden Immissionsgrenzwerte gemäß § 2 der 16. BImSchV sind in der nachfolgenden Tabelle 4.4 dargestellt.

Tabelle 4.4: Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV

Gebietsausweisung	Immissionsgrenzwert [dB(A)]	
	Tag	Nacht
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57	47
Reine Wohngebiete und allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	59	49
Kerngebiete, Dorfgebiete, Mischgebiete *	64	54
Gewerbegebiete	69	59

* Bebauungen im Außenbereich werden wie Mischgebiete betrachtet (vgl. § 2 der 16. BImSchV)

Bei Überschreitung der Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV und Vorliegen einer wesentlichen Änderung besteht nach § 42 BImSchG ein Anspruch auf angemessene Entschädigung. Dieser Anspruch besteht für die Eigentümer betroffener bestehender baulicher Anlagen sowie baulicher Anlagen, die bei Auslegung der Pläne im Planverfahren bauaufsichtlich genehmigt waren.

Eine Entschädigung ist aber nicht Gegenstand des Planverfahrens. Hier wird lediglich der Anspruch dem Grunde nach, d.h. vorbehaltlich der Ergebnisse einer Prüfung der Nutzung der betroffenen Räume und der bauakustischen Eigenschaften der vorhandenen Außenbauteile, festgestellt. Grundlage für die Ermittlung ggf. erforderlicher passiver Schallschutzmaßnahmen ist die 24. BImSchV (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung). Eine Prüfung des Anspruches auf Entschädigung, sowie deren Abwicklung, geschieht nach dem Planverfahren in einem gesonderten Verfahren.

4.5 Auswirkungen des Bebauungsplanes auf die Schallsituation im Umfeld

Mit Umsetzung der geplanten Bebauung sind grundsätzlich auch immer Auswirkungen auf die schalltechnische Situation im Umfeld möglich. Dies resultiert aus den Zusatzbelastungen im Straßenverkehr auf dem Plangebiet selbst und in der Umgebung. Hierzu existieren keine verbindlichen rechtlichen Vorgaben in Form von Richtwerten / Grenzwerten. Nachteilige Auswirkungen sind aber zu ermitteln, zu beurteilen und ggf. in die Abwägung einzustellen.

Gemäß Rechtsprechung z. B. des OVG Rheinland-Pfalz in einem Urteil vom 30.01.2006 sind Erhöhungen durch vorhabenbedingten Zusatzverkehr generell in die Abwägung einzu-beziehen.

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

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

Als Orientierung der Erheblichkeit von Erhöhungen unterhalb dieser Werte von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts kann der Auslösewert von 3 dB(A) als Zunahme gemäß 16. BImSchV [2] herangezogen werden. Ebenso können die Grenzwerte der 16. BImSchV als Maßstab, ab welcher Höhe der Immissionen überhaupt Erhöhungen zu erheblichen Beeinträchtigungen führen können, herangezogen werden. Eine Zunahme der Verkehrsmengen auf vorhandenen Straßen, ohne dass bauliche Änderungen an diesen Straßen erfolgen, sind zumindest nicht kritischer zu bewerten als Straßenneubaumaßnahmen.

Bezüglich dem Umgang mit planbedingten Erhöhungen des Verkehrslärms in den lärmkritischen Bereichen oberhalb von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts, kann auf ein Urteil des OVG Münsters (OVG Münster, Ur. v. 30.05.2017 – 2 D 27/15.NE, juris Rn. 115) Bezug genommen werden. Hierin heißt es (Zitat):

„Dabei mag eine für das menschliche Ohr nicht wahrnehmbare Erhöhung des planbedingten Verkehrslärms in einem besonders lärmvorbelasteten innerstädtischen Bereich unter Abwägungsgesichtspunkten im Regelfall ohne hinzutretende besondere Umstände auch in dem besagten lärmkritischen Bereich von tags 70 dB(A) und nachts 60 dB(A) mit entsprechend gewichtiger städtebaulicher Begründung eher hingenommen werden kön-

nen. Die Wahrnehmbarkeitsschwelle beginnt bezogen auf einen rechnerisch ermittelten Dauerschallpegel bei Pegelunterschieden von 1 bis 2 dB(A).“

(Zitat Ende)

5 Sportlärmissionen gemäß 18. BImSchV

5.1 Allgemeine Vorgehensweise

Die Ermittlung der Emissionsgrößen der Sportanlagen, hierbei handelt es sich um eine Tennisanlage, ein Hockeyfeld sowie den Außenbereich eines Clubhauses, erfolgt auf Grundlage der VDI 3770 [15] *Emissionskennwerte von Schallquellen, Sport- und Freizeitanlagen*, Ausgabe September 2012 und gemäß Parkplatzlärmstudie [17].

Grundlage für die Emissionsansätze sind das schalltechnische Gutachten zur Errichtung der Tennisanlage aus dem Jahr 2001 [23] sowie Abstimmungen bezüglich der Nutzungsansätze für die Sportanlage mit den zuständigen Behörden [30]. Ausgehend von den Emissionsgrößen erfolgt die rechnerische Bestimmung der im Bereich der geplanten Bebauung vorliegenden Schallimmissionen mit einem digitalen Simulationsmodell auf Grundlage der Rechenvorschriften der VDI 2714 [13] und VDI 2720 [14] und unter Berücksichtigung der topografischen Gegebenheiten.

Die Beurteilung der Immissionen erfolgt anhand der Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV [3]. Betrachtet wird hierbei auf Grundlage vorliegender Informationen zum Betrieb eine auf der sicheren Seite liegende durchgehende Nutzung der Sportanlage im Zeitraum sonntags zwischen 7 - 22 Uhr. Betrachtet wird hierbei zum einen eine theoretische, durchschnittliche Nutzung der Sportanlage („Regelfall“) sowie eine hohe Auslastung der Sportanlage im Sinne von seltenen Ereignissen („Turniere“).

Im Rahmen einer schalltechnischen Voruntersuchung zum Vorhaben [29] wurde bereits ermittelt, dass zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte die Errichtung einer Lärmschutzwand am östlichen Plangebietsrand mit einer Höhe von bis zu $H = 5$ m erforderlich ist. Diese Lärmschutzwand wird nachfolgend berücksichtigt. In der Berechnung werden vorhandene Gebäude als schallabschirmende und schallreflektierende Baukörper berücksichtigt. Die geplante Bebauung im Plangebiet wird nicht berücksichtigt, um die freie Schallausbreitung darzustellen.

Anlage 3 zeigt das digitale Simulationsmodell beispielhaft für den maßgebenden Immissionsort 03. Im Datenanhang Sport sind die Ausbreitungsparameter der Berechnung beispielhaft für den maßgebenden Immissionsort dargestellt.

5.2 Emissionsgrößen

5.2.1 Tennisplätze

Die Ermittlung der anteiligen Schallimmissionen der bestehenden Tennisplätze erfolgt gemäß der unter den Ziffern 8.3.2 und 8.3.3 "Genaueres Verfahren" beschriebenen Vorgehensweise der VDI 3770 [15] individuell für jeden Immissionsort unter Berücksichtigung des jeweiligen Übertragungsmaßes und der Ausbreitungsbedingungen unter Berücksichtigung aller Tennisplätze.

Hierzu heißt es gem. VDI 3770 [15]:

„Jedem Aufschlagpunkt n der bespielten Felder wird ein Quellpunkt Q_n mit einem beliebigen, aber für alle Q_n gleichen Schalleistungspegel L_w und einer Höhe 2 m über dem Boden zugeordnet. [...]

Die Quellpunkte werden so sortiert, dass Q_1 der Quellpunkt mit dem kleinsten Übertragungsmaß bzw. mit dem höchsten Immissionsanteil und Q_n der Quellpunkt mit dem größten Übertragungsmaß bzw. dem kleinsten Immissionsanteil ist. Bei freier Schallausbreitung ist dies einfach eine Sortierung nach Abstand. Den so sortierten Quellpunkten wird nun ein Schalleistungspegel nach Tabelle 5.1 zu geordnet. Der Taktmaximalpegel am Immissionsort ergibt sich als Summe der von allen Quellpunkten verursachten und mit einer Norm entsprechenden Immissionsberechnung ermittelten Teilpegel. [...]

Die Quellpunkte werden markiert und es werden die zum Immissionsort nächsten zehn Punkte ausgewählt. [...]“

Tabelle 5.1: Tabelle 3 der VDI 3770 [15]:

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

$L_{WAF_{Teq,n}}$ = Für die nach Übertragungsmaß sortierten Quellpunkte anzunehmende Emissionswerte

n = Nummer des Aufschlagpunktes (s.o.)

Auf Grundlage der gemäß der Tabelle 3 der VDI 3770 [15] anzusetzenden Schalleistungspegel von $L_{WA,T} = 89,8$ dB(A) bis $L_{WA,T} = 75,8$ dB(A) wurden die Geräuschimmissionen unter Berücksichtigung des beschriebenen Nutzungsszenarios für insgesamt 10 Emissionsorte ermittelt. Impulshaltige Geräuschkomponenten sind in diesen Emissionsansätzen bereits enthalten.

Gemäß dem Gutachten zur Errichtung der Tennisanlage [23] sind die Tennisplätze auf ein Niveau von 25,7 m über NN gesetzt.

Die Berechnungen für die Tennisanlage erfolgen geschossweise gemäß dem „genauen Verfahren“ der VDI 3770 für die 11 in der Anlage 3 gekennzeichneten Immissionsorte im Bereich der geplanten Baugrenzen.

Regelfall

Für eine durchschnittliche Nutzung der Tennisanlage wird für den Zeitraum von 7:00 Uhr bis 9:00 Uhr angenommen, dass die Tennisplätze zu 25 % ausgelastet sind. Hierzu wird für jeden Immissionsort an den jeweils relevanten 10 Emissionsorten eine zeitliche Korrektur des Schalleistungspegels in Höhe von -6 dB angesetzt. Zwischen 9:00 Uhr und 20:00 Uhr wird eine 50 %ige Auslastung angenommen, die zeitliche Korrektur des Schalleistungspegels beträgt hierbei -3 dB. Nach 20:00 Uhr wird die Tennisanlage im Regelfall nicht mehr genutzt.

Turniere

Für mögliche Turniere wird für den Zeitraum von 7:00 Uhr bis 9:00 Uhr sowie von 20:00 Uhr bis 22:00 Uhr angenommen, dass die Tennisplätze zu 50 % ausgelastet sind. Hierzu wird für jeden Immissionsort an den jeweils relevanten 10 Emissionsorten eine zeitliche Korrektur des Schalleistungspegels in Höhe von -3 dB angesetzt. Zwischen 9:00 Uhr und 20:00 Uhr wird eine volle Auslastung aller Tennisplätze angenommen, so dass keine zeitliche Korrektur erforderlich ist.

5.2.2 Hockeyplatz

Gemäß der VDI 3770 [15] gelten für den Prognoseansatz der Schallemission von Hockeyfeldern folgende Formeln:

$$L_{\text{WAT}} = 75 \text{ dB(A)} + 10 \log(n)$$

für die Zuschauerbereiche

$$L_{\text{WAT}} = 89 \text{ dB(A)}$$

für die Spieler auf dem Spielfeld

$$L_{\text{WAT}} = 98,5 \text{ dB(A)} + 3 \log(1 + n)$$

für die Schiedsrichterpfiffe

Darin bedeutet:

n = Anzahl der Zuschauer.

Die Zuschauer werden innerhalb der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung an den Rand des Spielfeldes verteilt angesetzt.

Regelfall

Zwischen 7:00 Uhr und 9:00 Uhr wird angenommen, dass sich noch keine Zuschauer am Hockeyfeld befinden. Es ergibt sich dann ein Schalleistungspegel von $L_{\text{WAT}} = 98,5 \text{ dB(A)}$ für das Spielfeld (Spieler und Schiedsrichterpfiffe). Bei angenommenen 20 Zuschauern zwischen 9:00 Uhr und 20:00 Uhr ergibt sich ein Schalleistungspegel von $L_{\text{WAT}} = 102,6 \text{ dB(A)}$ für

das Spielfeld (Spieler und Schiedsrichterpfiffe) sowie von $L_{WAT} = 88,0$ dB(A) für den Zuschauerbereich.

Turniere

Bei angenommenen 20 Zuschauern zwischen 7:00 Uhr und 20:00 Uhr ergibt sich durchgehend ein Schalleistungspegel von $L_{WAT} = 102,6$ dB(A) für das Spielfeld (Spieler und Schiedsrichterpfiffe) sowie von $L_{WAT} = 88,0$ dB(A) für den Zuschauerbereich.

5.2.3 Clubhaus (Sportbetrieb)

Bei den maßgebenden Geräuschemissionen der Besucher des Clubhauses handelt es sich im vorliegenden Fall um Sprachäußerungen auf der Außenterrasse. Diese werden in Form einer Flächenschallquelle in einer Höhe von $h = 1,2$ m über Gelände berücksichtigt. Die Lage der Quelle ist dem Lageplan in Anlage 3 zu entnehmen.

Die Ermittlung der aus der Nutzung der Außenterrasse resultierenden Geräuschemissionen erfolgt auf Grundlage der VDI 3770 [15].

Hiernach wird bei den Betrachtungen ein Schalleistungspegel von $L_{WA} = 70$ dB(A) für normale Unterhaltungen („Sprechen gehoben“) angesetzt. Es wird davon ausgegangen, dass jede zweite Person mit gehobener Sprache dauerhaft spricht.

Regelfall

Zwischen 7:00 Uhr und 9:00 Uhr wird angenommen, dass sich dauerhaft 25 Personen auf der Außenterrasse des Clubhauses befinden, von denen die Hälfte dauerhaft spricht. Es ergibt sich dann ein Schalleistungspegel von $L_{WA} = 81,0$ dB(A). Von 9:00 Uhr bis 20:00 Uhr werden für die Außenterrasse 50 Personen angenommen. Es ergibt sich analog ein Schalleistungspegel von $L_{WA} = 84,0$ dB(A).

Turniere

Für Turniere wird angenommen, dass sich von 7:00 Uhr bis 9:00 Uhr sowie von 20:00 Uhr bis 22:00 Uhr jeweils 100 Personen auf der Außenterrasse des Clubhauses befinden. Es ergibt sich dann ein Schalleistungspegel von $L_{WA} = 87,0$ dB(A). Von 9:00 Uhr bis 20:00 Uhr werden für die Außenterrasse 200 Personen angenommen, so dass sich analog ein Schalleistungspegel von $L_{WA} = 90,0$ dB(A) ergibt.

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

5.2.4 Lautsprecherdurchsagen

Regelfall

Im normalen Betrieb der Sportanlage sind keine Lautsprecher vorhanden.

Turniere

Während Turnieren können mobile Lautsprecheranlagen errichtet werden. Da diese aber lediglich für kurze, nicht besonders laute Durchsagen in Richtung der Tennisspieler und Zuschauer dienen und keine dauerhafte Lärmquelle darstellen, sind die Lautsprecheranlagen bei der Gesamtlärberechnung zum Sportlärm zu vernachlässigen.

5.3 Ergebnis der Immissionsberechnungen und Beurteilung - Sportlärm

Innerhalb der schalltechnischen Untersuchung zur Errichtung der Tennisanlage [23] wurden bereits Schallschutzmaßnahmen in Form einer Lärmschutzwand mit einer Höhe von $h = 5,5$ m entlang der Grundstücksgrenze der Sportanlage dimensioniert. Der Fußpunkt dieser Wand befindet sich auf einem Niveau von 26 m über NN. Innerhalb der Voruntersuchung zum Vorhaben [29] wurde die Wand an das zu dem Zeitpunkt aktuelle städtebauliche Konzept angepasst. Hierdurch rückte die Wand von der Sportanlage ab und befindet sich nun auf einem Niveau von ca. **27 m über NN** bei einer erforderlichen Wandhöhe von **$h = 5$ m** bei einer Länge von ca. **98 m**. Zudem wurde die Wand am südlichen Ende um ca. **10 m** bei einer Höhe von **$h = 3$ m** verlängert. Die Lage der Wand ist in Anlage 3 dargestellt.

Das Schalldämmmaß dieser Lärmschutzwand muss gemäß ZTV-LSW-22 [12] einen Wert von $DL_{SI,G} \geq 28$ dB erreichen. Die Wand wird als reflektierend berücksichtigt.

Die Immissionsberechnung erfolgt auf Grundlage der in Kapitel 5.2 beschriebenen Emissionsgrößen mithilfe eines digitalen Simulationsmodells gemäß der 18. BImSchV für 11 Immissionsorte entlang der geplanten Baugrenzen. Die Berechnung erfolgt für den Tages- und Nachtzeitraum, getrennt für alle Geschosse.

Regelfall

In Anlage 4.1 sowie in nachfolgender Tabelle 5.2 sind die Ergebnisse der Immissionsberechnungen unter Berücksichtigung aller für den Sportlärm relevanten Quellen für den Regelfall dargestellt.

Tabelle 5.2: Ergebnisse der Immissionsberechnung (maßgebliches Geschoss) - Regelfall

IO.- Nr.	Immissionsrichtwert [(dB(A))]			Beurteilungspegel [dB(A)]			Überschreitung IRW [dB(A)]		
	idR* Mo	adR	idR' Mi/A	idR* Mo	adR	idR' Mi/A	idR* Mo	adR	idR' Mi/A
01	50	55	55	49	53	53	-	-	-
02	50	55	55	50	53	53	-	-	-
03	50	55	55	50	53	53	-	-	-
04	50	55	55	49	52	52	-	-	-
05	50	55	55	46	49	49	-	-	-
06	50	55	55	46	49	49	-	-	-
07	50	55	55	45	48	48	-	-	-
08	50	55	55	45	48	48	-	-	-
09	50	55	55	45	48	48	-	-	-
10	50	55	55	43	47	47	-	-	-
11	50	55	55	42	46	46	-	-	-

* idR: innerhalb der Ruhezeiten, hier: Mo: 7 - 9 Uhr, Mi: 13 - 15 Uhr, A: 20 - 22 Uhr, adR: außerhalb der Ruhezeiten

Es zeigt sich, dass unter Berücksichtigung der oben dargestellten Lärmschutzwand die Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV während allen Beurteilungszeiten eingehalten werden.

Turniere

In Anlage 4.2 sowie in nachfolgender Tabelle 5.3 sind die Ergebnisse der Immissionsberechnungen unter Berücksichtigung aller für den Sportlärm relevanten Quellen für Turniere im Sinne von seltenen Ereignissen dargestellt.

Tabelle 5.3: Ergebnisse der Immissionsberechnung (maßgebliches Geschoss) - Turniere

IO.- Nr.	Immissionsrichtwert [(dB(A))]			Beurteilungspegel [dB(A)]			Überschreitung IRW [dB(A)]		
	idR* Mo	adR	idR' Mi/A	idR* Mo	adR	idR' Mi/A	idR* Mo	adR	idR' Mi/A
01	60	65	65	53	55	55	-	-	-
02	60	65	65	54	56	56	-	-	-
03	60	65	65	53	55	55	-	-	-
04	60	65	65	53	54	54	-	-	-
05	60	65	65	50	51	51	-	-	-
06	60	65	65	50	51	51	-	-	-
07	60	65	65	49	50	50	-	-	-
08	60	65	65	49	50	50	-	-	-
09	60	65	65	49	50	50	-	-	-
10	60	65	65	47	48	48	-	-	-
11	60	65	65	46	47	47	-	-	-

* idR: innerhalb der Ruhezeiten, hier: Mo: 7 - 9 Uhr, Mi: 13 - 15 Uhr, A: 20 - 22 Uhr, adR: außerhalb der Ruhezeiten

Es zeigt sich, dass unter Berücksichtigung der oben dargestellten Lärmschutzwand die Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV während allen Beurteilungszeiten eingehalten werden.

5.4 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Innerhalb der vorliegenden Untersuchung wird gemäß der 18. BImSchV [3] ebenfalls die Einhaltung der kurzzeitig zulässigen Geräuschspitzen von 80 dB(A) in der morgendlichen Ruhezeit, 85 dB(A) in der mittäglichen und abendlichen Ruhezeit sowie außerhalb der Ruhezeiten und 60 dB(A) nachts in einem allgemeinen Wohngebiet untersucht.

Innerhalb des verwendeten digitalen Simulationsmodells wurden für die mit relevanten Maximalpegeln verbundenen Geräuschquellen die folgenden Maximalpegel gemäß VDI 3770 [15] berücksichtigt:

- | | |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| • Schiedsrichterpfiffe | $L_{WAmax} = 118 \text{ dB(A)}$; |
| • Clubhaus, Zuschauer (Rufen normal) | $L_{WAmax} = 86 \text{ dB(A)}$; |
| • Tennisanlage | $L_{WAmax} = 95 \text{ dB(A)}$; |
| • Schließen des Kofferraums (Pkw) | $L_{WAmax} = 100 \text{ dB(A)}$; |
| • | |

Wie die in der Anlage 4.1 / 4.2 dargestellten Berechnungsergebnisse zeigen, werden die kurzzeitig zulässigen Geräuschspitzen an den geplanten Baugrenzen in beiden Situationen eingehalten.

6 Clubhaus außerhalb von Sportveranstaltungen in Anlehnung an TA Lärm

6.1 Allgemeine Vorgehensweise

Das auf dem Grundstück der Sportvereine gelegene Clubhaus wird außerhalb der sportlichen Aktivitäten auch für Feierlichkeiten genutzt. Da es sich hierbei nicht um eine gewerbliche Gastronomie im eigentlichen Sinne handelt, erfolgt die Ermittlung der Emissionsgrößen des Clubhauses in Anlehnung an die TA Lärm in Verbindung mit der VDI 3770 [15]. Es erfolgt daher auch keine gemeinsame Betrachtung mit den Berechnungen streng nach TA Lärm (siehe Kapitel 7).

Ausgehend von den Emissionsgrößen erfolgt die rechnerische Bestimmung der im Bereich der geplanten Bebauung vorliegenden Schallimmissionen mit einem digitalen Simulationsmodell auf Grundlage der Rechenvorschriften der DIN ISO 9613-2 [6] in Verbindung mit der VDI 3770 [15] und unter Berücksichtigung der topografischen Gegebenheiten.

Die Beurteilung der Immissionen erfolgt anhand der Immissionsrichtwerte der TA Lärm [4]. Gemäß Abstimmungsgesprächen werden Betriebszeiten an Werktagen sowie an Sonn- und Feiertagen im Zeitraum zwischen 10:00 Uhr und 22:00 Uhr (Regelfall) bzw. zusätzlich in der lautesten Nachtstunde (Event) berücksichtigt. Betrachtet wird nachfolgend der Betrieb an Sonn- und Feiertagen.

In der Berechnung wurden vorhandene Gebäude als schallabschirmende und schallreflektierende Baukörper sowie die im vorherigen Kapitel 5.3 dargestellte Lärmschutzwand berücksichtigt. Die geplante Bebauung im Plangebiet wird nicht berücksichtigt, um die freie Schallausbreitung darzustellen.

6.2 Emissionsgrößen

6.2.1 Außenbereich Clubhaus (Freizeitbetrieb)

Bei den maßgebenden Geräuschemissionen der Besucher des Clubhauses handelt es sich im vorliegenden Fall um Sprachäußerungen. Diese werden in Form einer Flächenschallquelle in einer Höhe von $h = 1,2$ m über Gelände berücksichtigt. Die Lage der Quelle ist dem Lageplan in Anlage 5 zu entnehmen.

Die Ermittlung der aus der Nutzung der Außenterrasse resultierenden Geräuschemissionen erfolgt auf Grundlage der VDI 3770 [15].

Hiernach wird bei den Betrachtungen ein Schallleistungspegel von $L_{WA} = 70 \text{ dB(A)}$ für normale Unterhaltungen („Sprechen gehoben“) angesetzt.

Die Impulshaltigkeit wird gemäß der nachfolgenden Formelbeziehung berücksichtigt:

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

mit: $n =$ Anzahl der zur Immission wesentlich beitragenden Personen

Regelfall

Für das Clubhaus wird eine durchgehende Auslastung mit 50 Personen im Zeitraum zwischen 10:00 Uhr und 22:00 Uhr berücksichtigt.

Es wird davon ausgegangen, dass jede zweite Person mit normaler Sprache dauerhaft spricht. Im vorliegenden Fall ergibt sich dann ein Gesamt-Schallleistungspegel von $L_{WAf} = 84,0 \text{ dB(A)}$ außerhalb und innerhalb der Beurteilungszeiten tags.

Für die Impulshaltigkeit ergibt sich nach der o.a. Berechnungsformel ein Zuschlag von $K_I = 3,2 \text{ dB}$. Hieraus berechnet sich ein Beurteilungsschallleistungspegel von $L_{WAf} = 87,2 \text{ dB(A)}$ im betrachteten Zeitraum.

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

Event

In dieser Situation wird für das Clubhaus eine durchgehende Auslastung mit 50 Personen im Zeitraum zwischen 10:00 Uhr und 15:00 Uhr, mit 200 Personen zwischen 15:00 Uhr und 22:00 Uhr sowie mit 100 Personen in der lautesten Nachtstunde berücksichtigt.

Es wird davon ausgegangen, dass jede zweite Person mit normaler Sprache dauerhaft spricht. Im vorliegenden Fall ergibt sich dann ein Gesamt-Schallleistungspegel von $L_{WAf} = 84,0 \text{ dB(A)}$ zwischen 10:00 Uhr und 15:00 Uhr, $L_{WAf} = 90,0 \text{ dB(A)}$ zwischen 15:00 Uhr und 22:00 Uhr sowie von $L_{WAf} = 87,0 \text{ dB(A)}$ in der lautesten Nachtstunde.

Für die Impulshaltigkeit ergibt sich nach der o.a. Berechnungsformel ein Zuschlag von $K_I = 3,2 \text{ dB}$ zwischen 10:00 Uhr und 15:00 Uhr, $K_I = 0,5 \text{ dB}$ zwischen 15:00 Uhr und 22:00 Uhr sowie von $K_I = 1,9 \text{ dB}$ in der lautesten Nachtstunde. Hieraus berechnet sich ein Beurteilungsschallleistungspegel von $L_{WAf} = 87,2 \text{ dB(A)}$ zwischen 10:00 Uhr und 15:00 Uhr, $L_{WAf} = 90,5 \text{ dB(A)}$ zwischen 15:00 Uhr und 22:00 Uhr sowie von $L_{WAf} = 88,9 \text{ dB(A)}$ in der lautesten Nachtstunde.

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

6.2.2 Fußweg zum Clubhaus

Gemäß der VDI 3770 [15] ist für „gehobenes Sprechen“ ein Schallleistungspegel von $L_{WA} = 70 \text{ dB(A)}$ anzusetzen.

Durch die nachfolgende Formel lässt sich ein längenbezogener Beurteilungsschallleistungspegel $L_{WA,r}$ berechnen, welcher von den sprechenden Personen mit einer mittleren Laufgeschwindigkeit von 4 km/h ausgeht.

$$L_{WA,r} = 70 \text{ dB(A)} - 10 \log\left(\frac{v}{v_0}\right) + 10 \log(n) + 10 \log\left(\frac{l}{1 \text{ m}}\right) - 10 \log\left(\frac{T_r}{T}\right)$$

Darin sind:

- $L_{WA,r}$ = Beurteilungsschallleistungspegel für den Streckenabschnitt [dB(A)]
- v = Laufgeschwindigkeit, hier: $v = 4000 \text{ m/h}$
- v_0 = Bezugsgeschwindigkeit 1 m/h
- n = Anzahl der sprechenden Besucher in der Beurteilungszeit T_r ,
- l = Länge des Streckenabschnittes [m]
- T = Bezugszeit: 1h
- T_r = Beurteilungszeit [h], hier: 8 Stunden außerhalb der Ruhezeiten, je 2 Stunden innerhalb der Ruhezeit mittags / abends, lauteste Nachtstunde

Regelfall

Es wird angenommen, dass während der Zeit von 10 Uhr bis 22 Uhr jede Stunde 50 % der Besucher auf ihrem Weg von der Borkhofer Straße zum Clubhaus und zurück „gehoben sprechen“. Auf der sicheren Seite liegend wird angenommen, dass nach 22 Uhr noch 25 ruhende Besucher den Fußweg nutzen.

Für die Besucher ergibt sich unter Berücksichtigung der oben genannten Werte für den Weg mit einer Länge von ca. 80 m gemäß der obigen Formel ein Beurteilungsschallleistungspegel von $L_{WA,r} = 67,0 \text{ dB(A)}$ zwischen 10:00 Uhr und 22:00 Uhr sowie $L_{WA,r} = 64,0 \text{ dB(A)}$ in der lautesten Nachtstunde.

Event

Für die Variante „Event“ wird angenommen, dass während der Betrachtungszeit von 10 Uhr bis 22 Uhr sowie in der lautesten Nachtstunde jede Stunde 50 % der Besucher auf ihrem Weg von der Borkhofer Straße zum Clubhaus und zurück „gehoben sprechen“.

Für die Besucher ergibt sich unter Berücksichtigung der oben genannten Werte für den Weg mit einer Länge von ca. 80 m gemäß der obigen Formel ein Beurteilungsschalleistungspegel von $L_{WAf} = 67,0$ dB(A) zwischen 10:00 Uhr und 15:00 Uhr, von $L_{WAf} = 73,0$ dB(A) zwischen 15:00 Uhr und 22:00 Uhr sowie $L_{WAf} = 70,0$ dB(A) in der lautesten Nachtstunde.

6.2.3 Innenraum Clubhaus

Die Schallabstrahlung des Clubhauses wird gemäß folgender Formel nach DIN EN 12354-4 [7] frequenzabhängig berücksichtigt:

$$L_{WA} = L_{p, \text{in}} + C_d - R' + 10 \log\left(\frac{S}{S_0}\right)$$

Darin sind:

- L_{WA} = vom Fassadenbauteil abgestrahlter Schalleistungspegel [dB(A)]
- $L_{p, \text{in}}$ = Schalldruckpegel im Inneren des Gebäudes im Abstand von 1 bis 2 m vom betrachteten Bauteil; hier $L_{p, \text{in}} = L_{AF\text{Teq}}$ (innen): mittlerer 5s-Taktmaximalpegel (Halleninnenpegel) [dB(A)]
- C_d = Diffusitätsterm [dB]; hier: $C_d = -6$ dB
- R' = frequenzabhängige Schalldämmung des Fassadenbauteils [dB]
- S = Fläche des abstrahlenden Bauteils [m^2]
- S_0 = Bezugsfläche [m^2], $S_0 = 1 \text{ m}^2$

Für die gemauerten Außenbauteile des Clubhauses wird ein Schalldämmmaß von $R'_w \geq 47$ dB, für das Dach ein Schalldämmmaß von $R'_w \geq 31$ dB berücksichtigt.

Die Schallabstrahlung der Fassadenbauteile wird über den Innenpegel und die Schalldämmung der Fassaden in Oktaven berechnet. Für jedes Fassadenbauteil wird der vom Bauteil abgestrahlte Schalleistungspegel in Abhängigkeit von dessen Ausmaßen separat berechnet.

Regelfall

Für das Clubhaus wird bei Feierlichkeiten im Regelfall zwischen 15:00 Uhr und 22:00 Uhr von einer Nutzung durch bis zu 50 Gäste ausgegangen. Für alle abstrahlenden Fassadenbauteile wird ein Innenpegel von $L_{AF\text{Teq}} = L_{p, \text{in}} = 75$ dB(A) angesetzt. Für die Fensterflächen wird auf der sicheren Seite liegend davon ausgegangen, dass die Fenster komplett geöffnet sind. Diese Flächen strahlen direkt einen Schalleistungspegel von $L_{WA} = 75$ dB(A) ab.

Event

Für das Clubhaus wird für die Variante „Event“ zwischen 10:00 Uhr und 15:00 Uhr von einer Nutzung durch bis zu 50 Gäste ausgegangen. Für alle abstrahlenden Fassadenbauteile wird

ein Innenpegel von $L_{AFTeq} = L_{p,in} = 75 \text{ dB(A)}$ angesetzt. Zwischen 15:00 Uhr und 22:00 Uhr sowie in der lautesten Nachtstunde wird von einer Nutzung durch bis zu 200 Gäste ausgegangen. Für alle abstrahlenden Fassadenbauteile wird zur Berücksichtigung lauterer Musik ein Innenpegel von $L_{AFTeq} = L_{p,in} = 95 \text{ dB(A)}$ angesetzt.

Für die Fensterflächen wird tagsüber auf der sicheren Seite liegend davon ausgegangen, dass die Fenster komplett geöffnet sind. Für den Nachtzeitraum wird insbesondere aufgrund von gegenseitiger Rücksichtnahme zur bestehenden Wohnnutzung im Umfeld davon ausgegangen, dass die Fenster geschlossen sind.

6.3 Ergebnis der Immissionsberechnungen und Beurteilung

Die Immissionsberechnung erfolgt auf Grundlage der in Kapitel 6.2 beschriebenen Emissionsgrößen mithilfe eines digitalen Simulationsmodells gemäß TA Lärm für 13 Immissionsorte im Bereich der geplanten Baugrenzen. Diese Immissionsorte sind in Anlage 5 dargestellt. Die Berechnung erfolgt für den Tages- und Nachtzeitraum, getrennt für alle möglichen Geschosse. Hierbei wurde die in Kapitel 5.3 beschriebene Lärmschutzwand berücksichtigt.

Regelfall

In Anlage 6.1 sowie in nachfolgender Tabelle 6.1 sind die Ergebnisse der Immissionsberechnungen unter Berücksichtigung aller relevanten Quellen für den Regelfall dargestellt.

Tabelle 6.1: Ergebnisse der Immissionsberechnung (maßgebliches Geschoss) - Regelfall

IO.-Nr.	Immissionsrichtwert [dB(A)]		Beurteilungspegel [dB(A)]		Überschreitung IRW [dB(A)]	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
01	55	40	53	30	-	-
02	55	40	51	25	-	-
03	55	40	49	22	-	-
04	55	40	47	18	-	-
05	55	40	42	16	-	-
06	55	40	41	15	-	-
07	55	40	46	29	-	-
08	55	40	44	24	-	-
09	55	40	43	21	-	-
10	55	40	41	18	-	-
11	55	40	39	16	-	-
12	55	40	47	31	-	-
13	55	40	51	31	-	-

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für allgemeine Wohngebiete für Sonn- und Feiertage an allen Immissionsorten in allen Beurteilungszeiträumen eingehalten werden.

Event

In Anlage 6.2 sowie in nachfolgender Tabelle 6.2 sind die Ergebnisse der Immissionsberechnungen unter Berücksichtigung aller relevanten Quellen für die Variante Event dargestellt.

Tabelle 6.2: Ergebnisse der Immissionsberechnung (maßgebliches Geschoss) - Event

IO.-Nr.	Immissionsrichtwert [dB(A)]		Beurteilungspegel [dB(A)]		Überschreitung IRW [dB(A)]	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
01	70	55	68	54	-	-
02	70	55	67	53	-	-
03	70	55	64	51	-	-
04	70	55	62	49	-	-
05	70	55	57	46	-	-
06	70	55	57	46	-	-
07	70	55	62	50	-	-
08	70	55	60	49	-	-
09	70	55	58	48	-	-
10	70	55	56	46	-	-
11	70	55	54	44	-	-
12	70	55	64	50	-	-
13	70	55	67	53	-	-

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für allgemeine Wohngebiete für Sonn- und Feiertage an allen Immissionsorten in allen Beurteilungszeiträumen eingehalten werden.

6.4 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Innerhalb der vorliegenden Untersuchung wird gemäß TA Lärm [4] ebenfalls die Einhaltung der kurzzeitig zulässigen Geräuschspitzen von 80 / 60 dB(A) tags / nachts (Regelfall) bzw. 90 / 65 dB(A) tags / nachts (Event / seltenes Ereignis) in einem allgemeinen Wohngebiet untersucht.

Innerhalb des verwendeten digitalen Simulationsmodells wurden für die mit relevanten Maximalpegeln verbundenen Geräuschquellen die folgenden Maximalpegel gemäß VDI 3770 [15] berücksichtigt:

- Fußweg, Clubhaus (Rufen normal) $L_{WAmax} = 86 \text{ dB(A)}$;

Wie die in der Anlage 6 dargestellten Berechnungsergebnisse zeigen, werden die maximal zulässigen Geräuschspitzen an allen Immissionsorten in beiden Varianten eingehalten.

7 Ermittlung der Gewerbelärmimmissionen

7.1 Allgemeine Vorgehensweise

Die Ermittlung der Gewerbelärmimmissionen im Plangebiet erfolgt rechnerisch auf Grundlage von Literaturdaten und Nutzungsangaben mit dem Simulationsprogramm SoundPlan 8.2.

Die immissionsrelevanten Geräuschquellen wurden in diesem Simulationsmodell in Form von Ersatzpunkt-, Ersatzlinien- und Ersatzflächenschallquellen, deren Lage im Lageplan in Anlage 7 dargestellt ist, berücksichtigt. Die Lage der für die Berechnungen berücksichtigten Immissionsorte kann ebenfalls Anlage 7 entnommen werden.

Ausgehend von diesen Emissionsgrößen erfolgt auf Grundlage der Rechenvorschriften der DIN ISO 9613-2 die Bestimmung der im Bereich des Plangebietes vorliegenden Schallimmissionen.

Die Bestimmung der meteorologischen Dämpfung C_{met} nach DIN ISO 9613-2 erfolgt gemäß den Empfehlungen des LANUV NRW [18] auf Grundlage der in der nachfolgenden Tabelle 7.1 aufgeführten Meteorologiefaktoren c_0 für die Station Essen.

Tabelle 7.1: Meteorologiefaktoren c_0 [dB] gemäß [18] für die Station Essen

Station	Mitwindrichtung für die Ausbreitung von der Quelle zum Immissionsort C_0											
	[dB]											
	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°	210°	240°	270°	300°	330°
Essen	3,0	3,2	3,0	2,5	1,9	1,5	1,3	1,4	1,5	1,7	2,0	2,5

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

7.2 Schallemissionsgrößen

7.2.1 Allgemeines

Die für das Plangebiet relevanten Gewerbelärmquellen befinden sich südlich im Bereich des dortigen Güterbahnhofes Duisburg-Ruhrort. Die im Rahmen dieser Untersuchung angenommenen Emissionsansätze basieren auf dem schalltechnischen Gutachten VC 6549-7 [28] zur KV Drehscheibe Duisburg-Ruhrort und sind nachfolgend sowie ausführlich im Datenanhang beschrieben.

7.2.2 Container Umschlag mit der Portalkrananlage

Es wird davon ausgegangen, dass tags 100 Containerumschläge pro Stunde und nachts 59 Containerumschläge pro Stunde im Bereich der KV-Drehscheibe mit der Krananlage erfolgen.

Die Geräusche der Portalkräne werden im digitalen Rechenmodell durch Ersatzschallquellen repräsentiert. Die Emissionsquellen werden unterteilt in die Geräuschgruppen des Kranfahrens und Katzfahrens inkl. Heben / Senken und Drehen sowie zusätzlich eine Quelle für die Berücksichtigung von Impulsanteilen des Containerumschlags.

Für das Fahren der Portalkräne wird ein Schalleistungspegel von $L_{WA} = 99,0$ dB(A) je Antrieb zugrunde gelegt. Für das Kranfahren je Containerumschlag wird ein Zeitintervall von zwei Minuten berücksichtigt. Hiermit ergibt sich bezogen auf einen Vorgang und eine Stunde ein Beurteilungsschalleistungspegel von $L_{WAT,1h} = 84,2$ dB(A).

Die Schallemissionen für das Heben / Senken, Drehen sowie Katzfahren der Portalkräne werden mit einem Schalleistungspegel von $L_{WA} = 95,0$ dB(A) berücksichtigt. Für ein 2-Minuten-Arbeitsintervall ergibt sich somit hieraus ein Beurteilungsschalleistungspegel von $L_{WAT,1h} = 80,2$ dB(A).

Für zusätzliche Impulse beim Containerumschlag wird je Umschlag ein Schalleistungspegel von $L_{WA} = 110,0$ dB(A) mit der Belegung eines 5-Sekunden-Taktes angerechnet. Bezogen auf eine Stunde wird hier ein Beurteilungsschalleistungspegel von $L_{WAT,1h} = 81,4$ dB(A) zusätzlich berücksichtigt.

Ausgehend von Beurteilungsschalleistungspegeln der Einzelgeräusche für einen Vorgang je Stunde, werden die Schallemissionen der Ersatzschallquellen des Containerumschlages mit der folgenden Formel berechnet:

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

mit

$L_{WA(T)r}$ = Beurteilungsschalleistungspegel in dB(A)

$L_{WA(T),1h}$ = Zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Vorgang / h

n = Anzahl der Abstellvorgänge in der Beurteilungszeit T_r

T_r = Beurteilungszeit in Stunden

Bei 100 Containerladevorgängen pro Stunde tags und 59 Containerladevorgängen pro Stunde nachts ergeben sich für die Ersatzschallquellen der Portalkräne Beurteilungsschallleistungspegel von:

Kranfahren je Antrieb	$L_{WAT} = 104,2 \text{ dB(A)}$ tags und $L_{WAT} = 101,9 \text{ dB(A)}$ nachts
Katzfahren	$L_{WAT} = 100,2 \text{ dB(A)}$ tags und $L_{WAT} = 97,9 \text{ dB(A)}$ nachts
Zusatzimpulse	$L_{WAT} = 101,4 \text{ dB(A)}$ tags und $L_{WAT} = 99,1 \text{ dB(A)}$ nachts

Die Lage der Ersatzschallquellen ist im Lageplan des digitalen Simulationsmodells in der Anlage 7 dargestellt.

7.2.3 Emissionen der Sortieranlage und der Lkw Fahrten

Die Containerumschlagflächen im Bereich der Kran- und Katzfahrten werden zum Abstellen und zum Umschlagen von Containern genutzt. Die überwiegende Anzahl der Container wird vom Portalkran direkt von Zugwagen zu Zugwagen umgeschlagen. Ein kleiner Anteil wird per Sortieranlage umgeschlagen.

Für die Schallemissionen für einen Meter Fahrweg für den Lkw wird ein Schallleistungspegel von $L'_{WAT,1h} = 63,0 \text{ dB(A)/m}$ zugrunde gelegt.

Für die Schallemissionen der Sortieranlage wird ein Schallleistungspegel von $L_{WAT,1h} = 97,5 \text{ dB(A)}$ zugrunde gelegt.

Für die Lkw-Zufahrt westlich der KV-Drehscheibe werden 100 Lkw-Fahrten im Tageszeitraum (entspricht ca. 6 Lkw/h) berücksichtigt. Im Nachtzeitraum werden 4 Lkw-Fahrten in der lautesten Nachtstunde berücksichtigt.

Mit der nachfolgenden Formel errechnen sich für die Ersatzschallquellen folgende Beurteilungsschallleistungspegel:

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

mit

L_{WAT} = Beurteilungsschallleistungspegel in dB(A) bzw. dB(A)/m

- $L'_{WA,1h}$ = Zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Vorgang / h und 1 Meter Fahrweg; hier: $L'_{WA,1h} = 63,0 \text{ dB(A)/m}$
 l = Länge der Fahrstrecke in m
 n = Gesamtfahrweg bzw. Anzahl der Fahrzeuge in der Beurteilungszeit T_r
 T_r = Beurteilungszeit in Stunden

Ladezone, jeweils	$L_{WATr} = 97,5 \text{ dB(A)}$ tags und nachts
Lkw- Zufahrt	$L'_{WATr} = 70,8 \text{ dB(A)/m}$ tags
	$L'_{WATr} = 69,0 \text{ dB(A)/m}$ nachts

7.2.4 Schallabstrahlung Kompressorstationen

Im nördlichen Bereich des Geländes sind zwei Kompressorstationen, jeweils eine für die ZBA und eine für die KVD, geplant. Die Kompressoren sind je in einem Aggregatcontainer untergebracht. Die Schallabstrahlung der Aggregatcontainer wird gemäß folgender Formel nach DIN EN 12354-4 frequenzabhängig berücksichtigt:

$$L_{WA} = L_{p,e} + C_d - R' + 10 \log \left(\frac{S}{S_0} \right)$$

Darin sind:

- L_{WA} = Vom Fassadenbauteil abgestrahlter Schalleistungspegel [dB(A)]
 $L_{p, in}$ = Schalldruckpegel im Inneren des Gebäudes im Abstand von 1 bis 2 m vom betrachteten Bauteil; hier $L_{p, in} = L_{AFTeq}$ (innen): mittlerer 5s-Taktmaximal-pegel (Innenpegel) [dB(A)]
 C_d = Diffusionsterm [dB], hier $C_d = -6 \text{ dB}$
 R' = Frequenzabhängige Schalldämmung des Fassadenbauteils [dB]
 S = Fläche des abstrahlenden Bauteils [m²]
 S_0 = Bezugsfläche [m²], $S_0 = 1 \text{ m}^2$

Der Schalleistungspegel der Kompressorstationen liegt gemäß Angaben des Herstellers bei $L_{WA} = 85 \text{ dB(A)}$. Aufgrund der reflektierenden Oberflächen des Containers wird ein Innenpegel von $L_{AFTeq} = 90 \text{ dB(A)}$ tags / nachts angesetzt.

Der Innenpegel wird über die Fassadenbauteile des Containers abgestrahlt. Die Schalldämmung der einzelnen Fassadenelemente wird nachfolgend aufgeführt:

- **Außenwände Aggregatcontainer ($R'_w = 20$ dB):**
Stahlblech mit Mineralwolle ($d = 60$ mm)
- **Jalousie ($R'_w = 11$ dB):**
Trapezblech mit 120 mm Polystyrolämmung
- **Stahltür (RWA) ($R'_w = 27$ dB)**

Die Schallabstrahlung der Fassadenbauteile wird über den Innenpegel und die Schalldämmung der Fassade durch das Berechnungsprogramm SoundPLAN 8.2 automatisch in Okta-ven berechnet.

7.3 Ergebnisse der Immissionsberechnung bezüglich Gewerbelärm

Es erfolgten Immissionsberechnungen für die in der Anlage 7 dargestellten Immissionsorte entlang der geplanten Baugrenzen. Bei der Berechnung werden vorhandene Bebauungen als abschirmende sowie reflektierende Objekte berücksichtigt. Eine mögliche geplante Bebauung im Plangebiet wird nicht berücksichtigt. Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen sind detailliert der Anlage 8 sowie der nachfolgenden Tabelle 7.2 für das maßgebende Geschoss zu entnehmen.

Tabelle 7.2: Beurteilungspegel tags und nachts

Nr.	Immissionsort		Immissionsrichtwert [dB(A)]		Beurteilungspegel L_r		Überschreitung	
	Bezeichnung	Gebietseinstufung	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
			dB(A)		dB(A)		dB(A)	
101	WA 2.1	WA	55	40	42	38	-	-
102	WA 2.1	WA	55	40	43	39	-	-
103	WA 2.1	WA	55	40	43	39	-	-
104	WA 2.1	WA	55	40	43	39	-	-
105	WA 2.2	WA	55	40	44	40	-	-
106	WA 2.2	WA	55	40	44	40	-	-
107	WA 1	WA	55	40	42	38	-	-

Nr.	Immissionsort		Immissionsrichtwert [dB(A)]		Beurteilungspegel		Überschreitung	
	Bezeichnung	Gebietseinstufung	Tag	Nacht	L _r		Tag	Nacht
			dB(A)		Tag	Nacht	dB(A)	
108	WA 1	WA	55	40	43	39	-	-
109	WA 1	WA	55	40	43	39		

Wie die Ergebnisse der Einzelpunktberechnungen zeigen, werden unter Berücksichtigung der in Kapitel 7.2 aufgeführten Emissionsansätze bei freier Schallausbreitung die Immissionsrichtwerte im Tages- und Nachtzeitraum an allen Immissionsorten eingehalten.

7.4 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Innerhalb der vorliegenden Untersuchung wird gemäß der TA Lärm ebenfalls die Einhaltung der zum Tages- und Nachtzeitraum zulässigen kurzzeitigen Geräuschspitzen untersucht.

Folgende maximale Schallereignisse werden mit den im Folgenden aufgelisteten maximalen Schalleistungspegeln berücksichtigt:

- das Abstellen der Container mit $L_{WA,max} \approx 120$ dB(A) und
- Fahrgeräusche im Bereich der Ladezonen mit $L_{WA,max} \approx 115$ dB(A)

Die sich ergebenden Maximalpegel wurden ebenfalls mit dem angefertigten digitalen Simulationsmodell berechnet. Hierbei wird für jeden Immissionsort die schalltechnisch ungünstigste (d. h. mit den höchsten Immissionen verbundene) Position für das Auftreten des Maximalpegels der jeweiligen Quelle automatisch berücksichtigt. Die sich aus den Berechnungen ergebenden vorliegenden Maximalpegel sind in Anlage 8 dargestellt.

Wie in Ergebnisse zeigen, wird die kurzzeitig zulässige Geräuschspitze zum Tageszeitraum und zum Nachtzeitraum an allen Immissionsorten eingehalten.

7.5 Ton-, Informations- und Impulshaltigkeit, tieffrequente Geräusche

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

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

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

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

Bei den betrachteten Gewerbelärmquellen ist davon auszugehen, dass keine tieffrequenten Geräusche vorliegen. Teile der möglichen Schallemissionen (Motorgeräusche der Lkw etc.) besitzen zwar eine tieffrequente Charakteristik mit vorherrschenden Energieanteilen im Frequenzbereich unter 90 Hz. Aufgrund der großen Abstände ist jedoch nicht von schädlichen Umwelteinwirkungen im Sinne der TA Lärm auszugehen.

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

Aufgrund der vorliegenden Geräuschcharakteristik ist nicht von einer Ton- bzw. Informationshaltigkeit der Geräuschmissionen im Sinne der TA Lärm auszugehen. Stoß- oder Schlagvorgänge z. B. durch Verladevorgänge sind impulshaltig, jedoch nicht tonhaltig. Die Impulshaltigkeit der angesetzten Schallquellen wurde durch die Verwendung von auf Taktmaximalpegeln beruhenden Ansätzen berücksichtigt.

7.6 Statistische Sicherheit der Aussagequalität

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

- Die Unsicherheit der Emission (Eingangsdaten zur Prognose)
- Die Unsicherheit der Transmission (Berechnungsmodell der Prognose)

- Die Unsicherheit der Immission (bei Messung von Geräuschemissionen)

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

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

Darin sind:

- σ_{ges} = Gesamtstandardabweichung als Maß für die Qualität der Aussage
- σ_p = Standardabweichung der Unsicherheit durch Produktionsstreuungen bei der Herstellung von Maschinen/Geräten
- σ_R = Standardabweichung der Unsicherheit der Messverfahren zur Bestimmung der Emissionen
- σ_t = Standardabweichung der Unsicherheit der Eingabedaten (Emissionen)
- σ_{prog} = Standardabweichung der Unsicherheit des Berechnungsmodells

Die o.g. Formel zur Fehlerfortpflanzung gilt nur unter der Annahme einer Normalverteilung der auftretenden Immissionspegel, d.h. Gaußsche Normalverteilung. Die Glockenkurve wird dabei vom Beurteilungspegel L_r (Lage und Höhe des Maximums) und der Standardabweichung der Verteilungsfunktion σ_{ges} (Breite der Glocke) bestimmt.

Die Gesamtstandardabweichung σ_t nimmt häufig Werte zwischen 1,3 dB (Messverfahren der Genauigkeitsklasse 1) und 3,5 dB (Messverfahren der Genauigkeitsklasse 2) an. Sie beschreibt lediglich die Ungenauigkeiten der Schalleistung der Maschine.

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

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

Tabelle 7.3: Standardabweichung σ_{prog} des Prognosemodells

Mittlere Höhe	Abstand	
	0 – 100 m	100 – 1.000 m
0 – 5 m	$\sigma_{prog} = 1,5 \text{ dB}$	$\sigma_{prog} = 1,5 \text{ dB}$

Mittlere Höhe	Abstand	
	0 – 100 m	100 – 1.000 m
5 – 30 m	$\sigma_{\text{Prog}} = 0,5 \text{ dB}$	$\sigma_{\text{Prog}} = 1,5 \text{ dB}$

Es ergibt sich somit eine Gesamtstandardabweichung nach oben von:

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

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

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

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

darin sind:

- L_0 = Obere Vertrauensgrenze
- L_m = Prognostizierter Immissionspegel (= Beurteilungspegel L_r)
- σ_{ges} = Gesamtstandardabweichung der Prognose

8 Verkehrslärmimmissionen gemäß DIN 18005

8.1 Allgemeines

Die Ermittlung der Geräuschbelastung aus Verkehrslärm erfolgt rechnerisch unter Zugrundelegung der Verkehrsbelastung der zu betrachtenden Emittenten.

Ausgehend von schalltechnisch relevanten Parametern wird als Ausgangspunkt für die weiteren Berechnungen die sogenannte

Emission

berechnet. Die Emissionen der Straßen werden gemäß aktueller RLS-19 [10] für den Straßenverkehr und Schall 03 [11] für den Schienenverkehr berechnet. Zusätzlich werden die Emissionen ausgehend von den südlich gelegenen Rangiergleisen in Anlehnung an die Lärmkartierung des Eisenbahn-Bundesamtes [31] ermittelt.

Der Emissionsschallpegel ist nur eine Eingangsgröße für die weiteren Berechnungen. Der Emissionsschallpegel eines Verkehrsweges bezieht sich auf den längenbezogenen Schallleistungspegel eines Fahrstreifenteilstücks.

Ausgehend von dem so berechneten Emissionspegel wird dann die

Immission

in Form des sogenannten Beurteilungspegels an Immissionsorten (Baugrenzen) berechnet.

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

Bei Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte sind Lärmschutzmaßnahmen vorzusehen.

8.2 Schallemissionsgrößen Straßenverkehr

Die Emissionsgrößen des Straßenverkehrs wurden auf Grundlage der Vorgaben der RLS-19 [10] ermittelt. Die den Berechnungen zugrundeliegenden Verkehrsmengen basieren auf der zum Bebauungsplan durchgeführten Verkehrsuntersuchung [25]. Die zur Berechnung der Schalleistungspegel herangezogenen Straßenquerschnitte können der Anlage 10 entnommen werden.

Gemäß den Vorgaben der RLS-19 ergeben sich die in Anlage 10 dargestellten längenbezogenen Schalleistungspegel. Der Schalleistungspegel eines Straßenverkehrsweges bezieht sich auf die Mitte der jeweiligen Fahrspur. Die nach RLS-19 zu berücksichtigenden Korrekturwerte für Steigungen und Gefälle werden im digitalen Simulationsmodell automatisch ermittelt und berücksichtigt.

Die flächenbezogenen Schalleistungspegel der geplanten öffentlichen Stellplätze können gemäß RLS-19 anhand nachfolgender Formel berechnet werden;

$$L_w = 63 + 10 \log(N \cdot n) + D_{P,PT}$$

Darin sind:

- L_w = Schalleistungspegel einer Parkplatzfläche [dB(A)]
- N = Anzahl der Fahrzeugbewegungen je Parkstand und Stunde
- n = Anzahl der Parkstände auf der Parkplatzfläche
- $D_{P,PT}$ = Zuschlag für unterschiedliche Parkplatztypen in dB, hier: $D_{P,PT} = 0$ für Pkw-Parkplätze

Insgesamt sind 27 Parkstände aufgeteilt auf drei Parkplätze geplant. Auf der sicheren Seite liegend werden alle gemäß Verkehrsgutachten ermittelten 64 Pkw-Bewegungen pro Tag auf den öffentlichen Parkplätzen berücksichtigt, wobei diese gemäß den Standardfaktoren der RLS-19 für die stündlichen Verkehrsstärken auf Gemeindestraßen von 0,0575 für den Tag und 0,01 für die Nacht aufgeteilt werden. Die Bewegungen werden gleichmäßig auf die Parkplätze verteilt. Die sich hieraus ergebenden Schalleistungspegel sind in nachfolgender Tabelle 8.1 aufgeführt.

Tabelle 8.1: Schalleistungspegel der öffentlichen Parkplätze

Parkplatz	Anzahl Parkstände	Anzahl Bew./Std.		Schalleistungspegel (dB(A))	
		tags	nachts	tags	nachts
P Nord	14	1,908	0,332	65,8	58,2
P Ost (1)	6	0,818	0,142	62,1	54,5
P Ost (2)	7	0,954	0,166	62,8	55,2

8.3 Schallemissionsgrößen Schienenverkehr

Die Emissionspegel des Schienenverkehrs werden entsprechend den Vorgaben der Schall 03 ermittelt.

Entsprechend der Schall 03 [11] wird die Berechnung der Schallemission für die nachfolgend aufgeführten 4 Schallquellenarten durchgeführt:

- Rollgeräusche,
- Aerodynamische Geräusche,
- Aggregatgeräusche und
- Antriebsgeräusche

Die Berechnungen erfolgen für jeweils 3 verschiedene Höhen über Schienenoberkante (0 m, 4 m und 5 m) mit den entsprechenden Zugarten, -längen und -geschwindigkeiten und den entsprechenden Zugzahlen für den Tag (6 – 22 Uhr) bzw. die Nacht (22 – 6 Uhr).

Die berechneten Schallleistungspegel sind in Anlage 11 tabellarisch dargestellt.

8.4 Schallemissionen Rangiergleise

In Abstimmung mit der Stadt Duisburg können die Emissionen ausgehend von den südlich gelegenen Rangiergleisen als Verkehrslärm bewertet werden. In Anlehnung an die Lärmkartierung des Eisenbahn-Bundesamtes [31] werden die Gleisanlagen in Form einer Ersatz-Flächenquelle mit einem Schallleistungspegel von $L''_{WA} = 66 \text{ dB(A)/m}^2$ berücksichtigt. Es wird gemäß Eisenbahn-Bundesamt [31] von insgesamt 22,5 Zügen tags sowie 18 Zügen nachts ausgegangen. Im Bereich der Gleisanlagen befindliche Lärmschutzwände werden bei den Berechnungen mit berücksichtigt.

8.5 Ergebnis der Verkehrslärmberechnung im Plangebiet

Bei den Berechnungen der Immissionen aus dem Verkehrslärm wird eine freie Schallausbreitung im Plangebiet berücksichtigt.

Ausgehend von den berechneten Emissionspegeln der angrenzenden Verkehrslärmquellen werden die Immissionen, d.h. die individuellen Geräuschbelastungen innerhalb des Plangebietes auf Grundlage eines digitalen Simulationsmodells mit dem Programm SoundPLAN, Version 8.2 errechnet.

Die Ergebnisse der Berechnungen sind flächenhaft für die Rechenhöhen $h = 2 \text{ m}$ (Erdgeschoss), 5 m (1. Obergeschoss) sowie $h = 8 \text{ m}$ (2. Obergeschoss) in Anlage 12 sowie für die in Anlage 9 dargestellten Immissionsorte entlang der Baugrenzen in Anlage 13 dargestellt. Für die flächenhaften Berechnungen wurde eine freie Schallausbreitung im Plangebiet betrachtet. Bestehende Gebäude im Umfeld sowie die in Kapitel 5.3 dargestellte Lärmschutzwand werden als reflektierende und abschirmende Objekte berücksichtigt. Geplante Gebäu-

de werden zunächst nicht berücksichtigt. Bei der Einzelpunktberechnung wird eine Eigenabschirmung der Baufelder berücksichtigt.

Wie den Berechnungsergebnissen in Anlage 12 und Anlage 13 entnommen werden kann, liegen die höchsten Verkehrslärmimmissionen mit Beurteilungspegeln von bis zu 58 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts im Bereich der westlichen Baugrenze vor. Die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts werden hier im Tageszeitraum um bis zu 3 dB und im Nachtzeitraum um bis zu 10 dB überschritten.

Aufgrund der Überschreitung der Orientierungswerte der DIN 18005 sind Lärmschutzmaßnahmen darzustellen (vgl. Kapitel 8.7).

Informativ werden zusätzlich noch Berechnungen unter Berücksichtigung der geplanten Gebäude durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Berechnungen sind dreidimensional für alle Fassaden in Anlage 15 sowie für die in Anlage 14 dargestellten Immissionsorte entlang der Fassaden tabellarisch in Anlage 16 dargestellt.

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass unter Berücksichtigung der geplanten Gebäude insbesondere an den straßenabgewandten Fassaden tagsüber eine Einhaltung der Orientierungswerte der DIN 18005 zu erwarten ist.

8.6 Beurteilung der Qualität der Außenwohnbereiche

Für Außenwohnbereiche städtebaulich anzustreben ist eine Einhaltung des Orientierungswertes der DIN 18005 für Mischgebiete von 60 dB(A), da im Mischgebiet, im Gegensatz zum Gewerbegebiet, noch regelmäßig gewohnt werden kann.

Die Rechtsprechung geht aber davon aus, dass eine angemessene Nutzung der Freibereiche sogar gewährleistet ist, „[...] wenn sie keinem Dauerschallpegel ausgesetzt sind, der 62 dB (A) überschreitet, denn dieser Wert markiert die Schwelle, bis zu der unzumutbare Störungen der Kommunikation und der Erholung nicht zu erwarten sind.“ (OVG NRW vom 13.03.2008, Az.: 7 D 34/07.NE).

Gemäß den Ergebnisdarstellungen in Anlage 12 liegen bei freier Schallausbreitung tagsüber im gesamten Plangebiet Beurteilungspegel von weniger als 60 dB(A) tags vor, sodass Außenwohnbereiche ohne zusätzliche Lärmschutzmaßnahmen möglich sind.

8.7 Lärmschutzmaßnahmen

8.7.1 Allgemeines

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

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

8.7.2 Aktive Schallschutzmaßnahmen

Grundsätzlich ist bei der Planung von Schallschutzmaßnahmen aktiven Maßnahmen (Schallschutzwänden / -wällen) der Vorzug vor passiven Maßnahmen an den Gebäuden zu geben.

Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten in innerstädtischer Lage ist die Errichtung aktiver Lärmschutzmaßnahmen in Richtung der Straßen nicht realistisch. Effektive Lärmschutzwände müssten aufgrund der im Bebauungsplan möglichen Gebäudehöhen ebenfalls entsprechend hoch dimensioniert werden. Insbesondere in Richtung Süden sind auch die Rangiergleise maßgebend für den Beurteilungspegel. Aufgrund des großen Abstands zwischen Plangebiet und Gleisanlagen sind Lärmschutzwände an dieser Stelle jedoch nicht effektiv. Des Weiteren muss die Zugänglichkeit der Gebäude gewährleistet bleiben.

Aus diesem Grund werden nachfolgend passive Maßnahmen dargestellt.

8.7.3 Passive Lärmschutzmaßnahmen

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

- Akustisch günstige Orientierung der Gebäude,
- Akustisch günstige Ausbildung bzw. Anordnung der Freibereiche (Terrassen, Balkone),
- Ausschluss von schützenswerten Nutzungen hinter lauten Fassaden,
- Einbau schalldämmender Fenster sowie,
- Einbau von Schalldämmlüfter bei Schlafräumen,
- Erhöhung der Schalldämmung der Fassade,

- Erhöhung der Schallabsorption in lärmempfindlichen Räumen.

Erläuterungen zu Außenlärmpegeln

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

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

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

Grundsätzlich gehen alle Lärmarten (Verkehrslärm, Gewerbelärm, ...) in die Berechnung des maßgeblichen Außenlärmpegels ein. Potentieller Gewerbelärm wird hierbei berücksichtigt, indem der nach TA Lärm jeweils anzusetzende Immissionsrichtwert (IRW) zuzüglich eines Aufschlags von 3 dB tags bzw. 13 dB nachts hinzuaddiert wird. Beim Schienenlärm wird gemäß DIN 4109 ein Abschlag von 5 dB berücksichtigt. Für die vom Gelände des Sportvereins ausgehenden Lärmimmissionen werden zusätzlich noch einmal die Immissionsrichtwerte für allgemeine Wohngebiete energetisch hinzugerechnet.

Erläuterungen zu schalltechnischen Anforderungen an Außenbauteile

Nach der DIN 4109:2018 [5] Kap. 7 berechnet sich die Anforderung an das gesamte bewertete Bau-Schalldämmmaß $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile abhängig von der Nutzungsart des zu schützenden Raumes aus dem maßgeblichen Außenlärmpegel L_a wie folgt:

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

mit:

Tabelle 8.2: Tabellarische Darstellung der Korrekturwerte Außenlärm für unterschiedliche Raumarten

	Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen; Übernachtungsräume; Unterrichtsräume und Ähnliches	Bürräume und Ähnliches
K_{Raumart} [dB]	25	30	35

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

Das nach o.a. Gleichung berechnete gesamte bewertete Bau-Schalldämmmaß $R'_{w, \text{ges}}$ bezieht sich auf ein Verhältnis von Gesamtfläche des Außenbauteiles (Fassade) S_F zu Grundfläche des Aufenthaltsraumes S_G von 0,8.

Für andere Verhältnisse ist $R'_{w, \text{ges}}$ um den Faktor K_{AL}

$$K_{AL} = 10 \log \left(\frac{S_F}{0,8 S_G} \right)$$

bei der Detailauslegung zu korrigieren.

Anforderungen im Plangebiet

In Anlage 17 und Anlage 18 sind die sich aus den Verkehrslärberechnungen ergebenden maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018 grafisch bzw. tabellarisch bei freier Schallausbreitung dargestellt.

Die höchsten maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109:2018 betragen an den zur Borkhofer Straße gelegenen Baugrenzen 64 dB(A) am Tag und 66 dB(A) in der Nacht, woraus sich ein erforderliches Schalldämmmaß der Außenbauteile bei einer Wohnnutzung von $R'_{w, \text{ges}} = 34$ dB bzw. $R'_{w, \text{ges}} = 36$ dB ergibt. An den weiter entfernt gelegenen Baugrenzen liegen die maßgeblichen Außenlärmpegel bei bis zu 63 dB(A) am Tag und 65 dB(A) in der Nacht, woraus sich ein erforderliches Schalldämmmaß der Außenbauteile bei einer Wohnnutzung von $R'_{w, \text{ges}} = 33$ dB bzw. $R'_{w, \text{ges}} = 35$ dB ergibt.

Zusätzlich sind in Anlage 19 und Anlage 20 noch die maßgeblichen Außenlärmpegel unter Berücksichtigung der geplanten Bebauung dreidimensional für alle Fassaden sowie tabellarisch für Einzelpunkte dargestellt. Demnach ergeben sich unter Berücksichtigung der Ab-

schirmung sowie der Lage der geplanten Gebäude maßgeblichen Außenlärmpegel von 62 bis 64 dB(A) tags sowie 58 bis 64 dB(A) nachts an den geplanten Fassaden.

Die berechneten Schalldämmmaße sind nur beispielhaft und gelten nur für die theoretische, hier vorgenommene Betrachtung. Im Rahmen des Bauantragsverfahrens ist ein Schallschutznachweis gegen Außenlärm gemäß DIN 4109 zu führen, welcher individuell das Schalldämmmaß aller Außenbauteile für die Räume ermittelt. Die hier beschriebenen Schalldämmmaße ersetzen diesen Schallschutznachweis gegen Außenlärm nicht.

Schallschutzmaßnahme: Lüftungseinrichtungen

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

Für Schlafräume und Kinderzimmer nachts kann aber keine Stoß- bzw. Querlüftung erfolgen. Hier ist bei einem Beurteilungspegel von > 45 dB(A) nachts keine natürliche Fensterlüftung ohne geeignete Schallschutzmaßnahmen möglich, da der Innenpegel sonst > 30 dB(A) betragen würde.

8.8 Berechnung der Verkehrslärmimmissionen der geplanten Straßen

Aufgrund des geplanten Neubaus der Erschließungsstraße sind auch die konkret von der geplanten Straße ausgehenden Verkehrslärmimmissionen in der Umgebung des Plangebietes zu ermitteln und zu beurteilen.

Hierzu werden an Immissionsorten der bestehenden Bebauung Einzelpunktberechnungen unter alleiniger Berücksichtigung der Emissionen der geplanten Straße durchgeführt und die berechneten Immissionen hinsichtlich ihrer Einhaltung der Vorgaben der 16. BImSchV geprüft. Eine Übersicht über die hierbei betrachteten Immissionsorte kann Anlage 21 entnommen werden. Eine tabellarische Darstellung der entsprechenden Berechnungsergebnisse findet sich in Anlage 22.

Die Berechnungen zeigen, dass ausgehend von der neu geplanten Straße keine Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte verursacht werden. Demnach besteht kein Anspruch auf Schallschutzmaßnahmen gemäß 16. BImSchV.

8.9 Verkehrslärm im Umfeld

Neben den auf die geplante Bebauung einwirkenden Verkehrslärmimmissionen sind des Weiteren die Auswirkungen der geplanten Bebauung und der damit zusammenhängenden Zusatzverkehre auf die Verkehrslärmimmissionen in der Nachbarschaft des Plangebietes zu berechnen.

Hierzu wurden Einzelpunktberechnungen für Immissionsorte an der bestehenden Bebauung sowohl für die Straßenverkehrsbelastungen ohne Realisierung des Planvorhabens („Bestand“) als auch für die Situation mit der Bebauung auf dem Plangebiet („Prognose“) durchgeführt.

In der Berechnung für den Null-Fall wird die aktuelle Bebauungssituation berücksichtigt; im Plan-Fall wird die abschirmende und reflektierende Wirkung der geplanten Gebäudekubaturen berücksichtigt.

Eine Übersicht über die hierbei betrachteten Immissionsorte ist Anlage 23 zu entnehmen. Die Berechnungsergebnisse sind in Anlage 24 tabellarisch aufgeführt.

Wie der tabellarischen Ergebnisdarstellung in Anlage 24 entnommen werden kann, liegt die maximale Pegeldifferenz zwischen Bestand und Prognose bei 0,8 dB am Immissionsort 5 bei bereits im Bestand vorliegender, geringer Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV nachts. Diese ist bei der Betrachtung des Verkehrslärms im Umfeld jedoch nicht maßgebend. Auch an allen anderen Immissionsorten ergeben sich lediglich Pegelerhöhungen von maximal 0,5 dB. Im Allgemeinen gelten Pegelerhöhungen unter 1 dB als nicht wahrnehmbar.

Die als Schwelle zu einer möglichen Gesundheitsgefahr geltenden Beurteilungspegel von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts werden an allen Immissionsorten deutlich unterschritten.

An den Immissionsorten nördlich des Plangebietes ergeben sich aufgrund von abschirmenden Effekten durch die geplante Bebauung gegenüber den Rangiergleisen insbesondere nachts teilweise deutliche Pegelminderungen von mehr als 3 dB.

9 Allgemeine Informationen zum geplanten Blockheizkraftwerk

Im Kreuzungsbereich Borkhofer Straße / Tönniskamp ist innerhalb des Plangebiets die Errichtung eines Blockheizkraftwerks geplant.

Da keine Detailplanung für das Blockheizkraftwerk vorliegt, können nur grundsätzliche Aussagen über die Ausführung gemacht werden. Gemäß Erfahrungswerten bei vergleichbaren Objekten kann bei der geplanten Anlage davon ausgegangen werden, dass bei ausreichend massiver Bauweise keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch tieffrequente Geräusche im Sinne der DIN 45680 vorliegen werden, wenn eine ausreichende Körperschallentkopplung des BHKW und der Abgasleitungen sichergestellt wird. Die tieffrequenten Geräusche werden maßgebend über Schwingungen/Körperschallanregungen im Gebäude erzeugt. Zusätzlich werden tieffrequent wirksame Schalldämpfer für die Abgaskamine und Lüftungskanäle und -öffnungen benötigt.

Bei der konkreten Planung sollte des Weiteren darauf geachtet werden, dass durch schalldämmende Maßnahmen wie der Kapselung von lärmintensiven Motoren bereits innerhalb des Blockheizkraftwerks eine Reduzierung des Innenpegels erfolgt. Unter Berücksichtigung der Schalldämpfer sowie der massiven Bauweise ist dann auch davon auszugehen, dass die gemäß TA Lärm zulässigen Immissionsrichtwerte eingehalten werden können.

Im späteren Baugenehmigungsverfahren mit konkreter Planung des BHKW wird die Einhaltung bzw. ausreichende Unterschreitung der gemäß TA Lärm zulässigen Immissionsrichtwerte und Anforderung an tieffrequenten Geräusche nach DIN 45680 an den maßgeblichen Immissionsorten inner- und außerhalb des Plangebiets nachzuweisen sein. Eine Einhaltung der Anforderungen ist auf Basis von Erfahrungen mit vielen vergleichbaren Situationen möglich.

10 Zusammenfassung

Im Rahmen des Planverfahrens zum Bebauungsplan Nr. 1250 -Mittelmeiderich- „Borkhofer Straße“ in Duisburg-Meiderich war eine schalltechnische Untersuchung zu den auf das Plangebiet einwirkenden Sport-, Gewerbe- und Verkehrslärmimmissionen durchzuführen.

Anhand der Ergebnisse dieser Immissionsberechnungen wurde eine Beurteilung der Schallsituation gemäß den für die jeweiligen Lärmarten heranzuziehenden Beurteilungsgrundlagen durchgeführt.

Sportlärm

Die Berechnungen haben gezeigt, dass unter Berücksichtigung der in Kapitel 5.3 beschriebenen, 3 - 5 m hohen Lärmschutzwand an der östlichen Plangebietsgrenze die Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV für allgemeine Wohngebiete entlang der Baugrenzen tags und nachts sowohl im Regelfall als auch bei seltenen Ereignissen eingehalten werden.

Clubhaus außerhalb von Sportveranstaltungen

Die Berechnungen zeigen auch hier, dass unter Berücksichtigung der in Kapitel 5.3 beschriebenen, 3 - 5 m hohen Lärmschutzwand an der östlichen Plangebietsgrenze die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für allgemeine Wohngebiete entlang der Baugrenzen tags und nachts ebenfalls sowohl im Regelfall als auch bei seltenen Ereignissen eingehalten werden.

Gewerbelärm

Hinsichtlich der Gewerbelärmimmissionen ausgehend vom südlich gelegenen Bahngelände ist festzustellen, dass an den geplanten Baugrenzen sowohl die Immissionswerte als auch die zulässigen Spitzenpegel tags und nachts eingehalten werden.

Verkehrslärm

Die höchsten Verkehrslärmimmissionen mit Beurteilungspegeln von bis zu 58 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts ergeben sich im Bereich der westlichen Baugrenze. Die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts werden hier im Tageszeitraum um bis zu 3 dB und im Nachtzeitraum um bis zu 10 dB überschritten.

Unter Berücksichtigung der geplanten Gebäude zeigt sich, dass insbesondere an den unteren Geschossen der straßenabgewandten Fassaden tagsüber eine Einhaltung der Orientierungswerte der DIN 18005 zu erwarten ist.

Die höchsten maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109:2018 betragen an den zur Borkhofer Straße gelegenen Baugrenzen 64 dB(A) am Tag und 66 dB(A) in der Nacht, wor-

aus sich ein erforderliches Schalldämmmaß der Außenbauteile bei einer Wohnnutzung von $R'_{w,ges} = 34$ dB bzw. $R'_{w,ges} = 36$ dB ergibt. An den weiter entfernt gelegenen Baugrenzen liegen die maßgeblichen Außenlärmpegel bei bis zu 63 dB(A) am Tag und 65 dB(A) in der Nacht, woraus sich ein erforderliches Schalldämmmaß der Außenbauteile bei einer Wohnnutzung von $R'_{w,ges} = 33$ dB bzw. $R'_{w,ges} = 35$ dB ergibt.

Unter Berücksichtigung der geplanten Bebauung ergeben sich maßgebliche Außenlärmpegel von 62 bis 64 dB(A) tags sowie 58 bis 64 dB(A) nachts an den geplanten Fassaden.

Die berechneten Schalldämmmaße sind nur beispielhaft und gelten nur für die theoretische, hier vorgenommene Betrachtung. Im Rahmen des Bauantragsverfahrens ist ein Schallschutznachweis gegen Außenlärm gemäß DIN 4109 zu führen, welcher individuell das Schalldämmmaß aller Außenbauteile für die Räume ermittelt. Die hier beschriebenen Schalldämmmaße ersetzen diesen Schallschutznachweis gegen Außenlärm nicht.

Bezüglich des Straßenneubaus der Erschließungsstraße im Plangebiet sind an keinem der betrachteten Immissionsorte Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV festzustellen. Dementsprechend besteht an keinem der betrachteten Immissionsorte ein Anspruch auf Lärmschutz dem Grunde nach.

Die Berechnungen zu den Auswirkungen auf den Verkehrslärm im Umfeld haben gezeigt, dass die maximale Pegeldifferenz zwischen Null-Fall und Plan-Fall bei 0,8 dB am Immissionsort 5. Auch an allen anderen Immissionsorten ergeben sich Pegelerhöhungen von maximal 0,5 dB. Im Allgemeinen gelten Pegelerhöhungen unter 1 dB als nicht wahrnehmbar. Die als Schwelle zu einer möglichen Gesundheitsgefahr geltenden Beurteilungspegel von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts werden an allen Immissionsorten deutlich unterschritten.

An den Immissionsorten nördlich des Plangebietes ergeben sich aufgrund von abschirmenden Effekten durch die geplante Bebauung gegenüber den Rangiergleisen insbesondere nachts teilweise deutliche Pegelminderungen von mehr als 3 dB.

Peutz Consult GmbH



ppa. Dipl.-Ing. Mark Bless
(Messstellenleitung)



i.A. B.Sc. Carsten Juchheim
(Projektleitung / Projektbearbeitung)

Anlagenverzeichnis

Anlage 1 Übersichtslageplan

Anlage 2 Bebauungsplanentwurf / städtebaulicher Entwurf

Anlage 3 Lageplan mit Darstellung der berücksichtigten Sportlärmquellen sowie der Immissionsorte an den Baugrenzen

Anlage 4 Ergebnisse der Immissionsberechnungen an den Baugrenzen, Sportlärm

Anlage 5 Lageplan mit Darstellung der berücksichtigten Lärmquellen „Clubhaus außerhalb von Sportveranstaltungen in Anlehnung an TA Lärm“ sowie der Immissionsorte an den Baugrenzen

Anlage 6 Ergebnisse der Immissionsberechnungen an den Baugrenzen, Clubhaus außerhalb von Sportveranstaltungen in Anlehnung an TA Lärm

Anlage 7 Lageplan mit Darstellung der berücksichtigten Gewerbelärmquellen sowie der Immissionsorte an den Baugrenzen

Anlage 8 Ergebnisse der Immissionsberechnungen an den Baugrenzen, Gewerbelärm

Anlage 9 Lageplan mit Darstellung der berücksichtigten Verkehrswege sowie der Immissionsorte an den Baugrenzen

Anlage 10 Längenbezogene Schalleistungspegel L_w' gemäß RLS-19

Anlage 11 Emissionspegel gemäß Schall-03

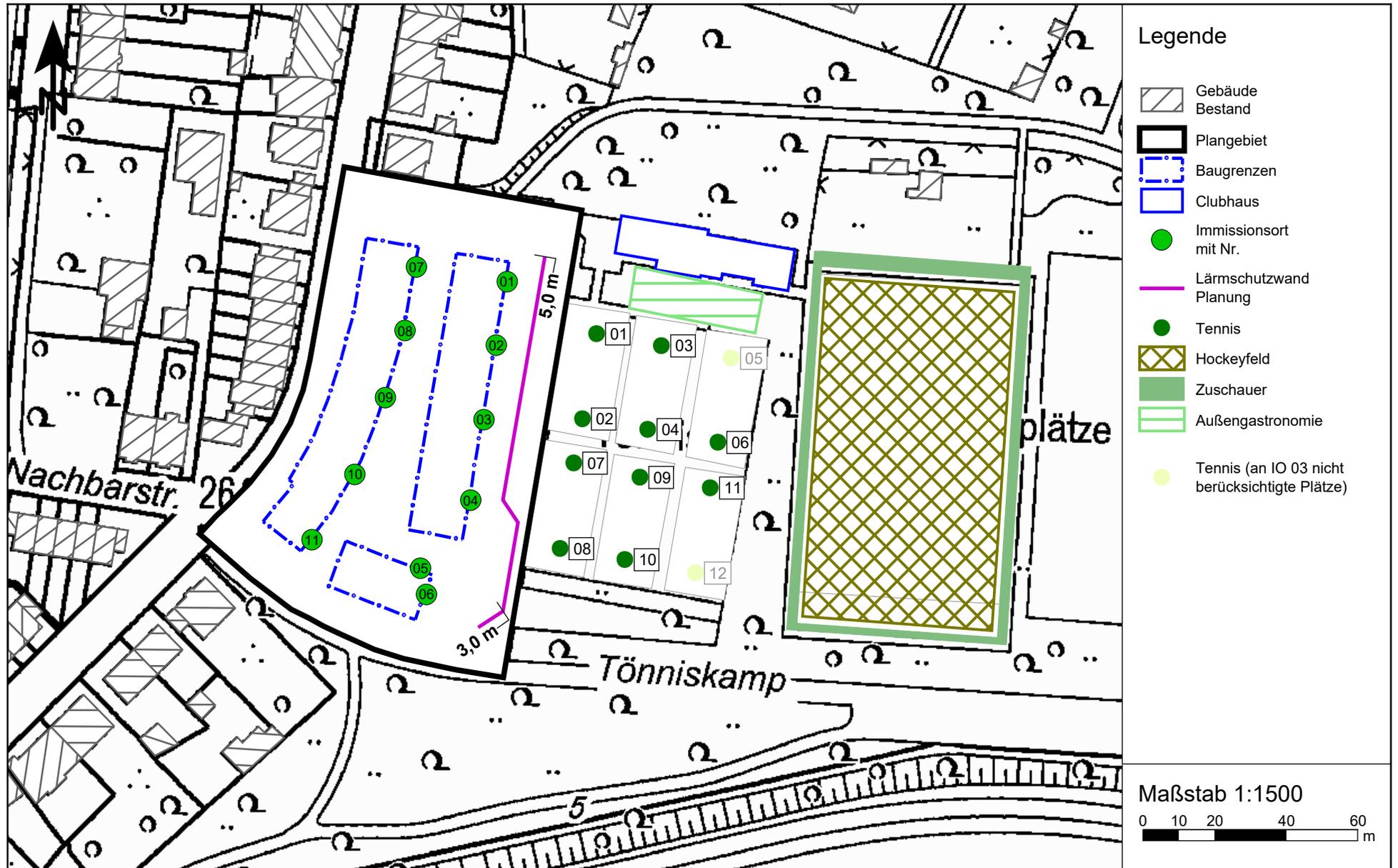
Anlage 12 Flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel Verkehrslärm (Tag / Nacht), Rechenhöhe 2m / 5m / 8m ü.G., freie Schallausbreitung

- Anlage 13 Ergebnisse der Immissionsberechnungen an den Baugrenzen, Verkehrslärm
- Anlage 14 Lageplan mit Darstellung der Verkehrslärmquellen sowie der Immissionsorte an den geplanten Gebäuden
- Anlage 15 Dreidimensionale Darstellung der Beurteilungspegel Verkehrslärm (Tag / Nacht) an den geplanten Fassaden, Süd-/ Nordansicht
- Anlage 16 Ergebnisse der Immissionsberechnungen an den geplanten Fassaden, Verkehrslärm
- Anlage 17 Flächenhafte Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel (Tag / Nacht), Rechenhöhe 2m / 5m / 8m ü.G., freie Schallausbreitung
- Anlage 18 Beurteilungspegel und maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109 an den Baugrenzen
- Anlage 19 Dreidimensionale Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel (Tag / Nacht) an den geplanten Fassaden, Süd-/ Nordansicht
- Anlage 20 Beurteilungspegel und maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109 an den geplanten Fassaden
- Anlage 21 Lageplan mit Darstellung des Straßenneubaus sowie der Immissionsorte
- Anlage 22 Ergebnisse der Immissionsberechnungen zum Straßenneubau gemäß 16.BImSchV
- Anlage 23 Lageplan mit Darstellung der Verkehrslärmsituation im Umfeld sowie der Immissionsorte
- Anlage 24 Ergebnisse der Immissionsberechnungen zum Verkehrslärm im Umfeld
- Datenanhang





Anlage 3: Lageplan mit Darstellung der berücksichtigten Sportlärmquellen sowie der Immissionsorte an den Baugrenzen (beispielhaft für Immissionsort 03)



Anlage 4.1: Ergebnis der Immissionsberechnungen Sportlärm (18. BImSchV) "sonntags"
Regelbetrieb



Nr.	Stockwerk	Immissionsrichtwert				Beurteilungspegel				Überschreitung				kurzz.zul. Geräuschspitzen				Maximalpegel				Überschreitung			
		i.R Morgen	a.R Tag	i.R Mittag Abend	Nacht	Lr i.R Morgen	Lr a.R Tag	Lr i.R Mittag Abend	Lr N Nacht	i.R Morgen	a.R Tag	i.R Mittag Abend	Nacht	i.R Morgen	a.R Tag	i.R Mittag Abend	Nacht	i.R Morgen	a.R Tag	i.R Mittag Abend	Nacht	i.R Morgen	a.R Tag	i.R Mittag Abend	Nacht
		dB(A)				dB(A)				dB				dB(A)				dB(A)				dB			
WA 2.1		Gebietsnutzung: WA																							
01	EG	50	55	55	40	40	44	44	-	-	-	-	-	80	85	85	60	62	62	62	-	-	-	-	-
	1.OG	50	55	55	40	46	50	50	-	-	-	-	-	80	85	85	60	67	67	67	-	-	-	-	-
	2.OG	50	55	55	40	49	53	53	-	-	-	-	-	80	85	85	60	69	69	69	-	-	-	-	-
02	EG	50	55	55	40	40	43	43	-	-	-	-	-	80	85	85	60	59	59	59	-	-	-	-	-
	1.OG	50	55	55	40	46	50	50	-	-	-	-	-	80	85	85	60	66	66	66	-	-	-	-	-
	2.OG	50	55	55	40	50	53	53	-	-	-	-	-	80	85	85	60	68	68	68	-	-	-	-	-
03	EG	50	55	55	40	40	44	44	-	-	-	-	-	80	85	85	60	58	58	58	-	-	-	-	-
	1.OG	50	55	55	40	47	50	50	-	-	-	-	-	80	85	85	60	66	66	66	-	-	-	-	-
	2.OG	50	55	55	40	50	53	53	-	-	-	-	-	80	85	85	60	68	68	68	-	-	-	-	-
04	EG	50	55	55	40	40	43	43	-	-	-	-	-	80	85	85	60	59	59	59	-	-	-	-	-
	1.OG	50	55	55	40	46	50	50	-	-	-	-	-	80	85	85	60	65	65	65	-	-	-	-	-
	2.OG	50	55	55	40	49	52	52	-	-	-	-	-	80	85	85	60	68	68	68	-	-	-	-	-
WA 2.2		Gebietsnutzung: WA																							
05	EG	50	55	55	40	41	44	44	-	-	-	-	-	80	85	85	60	60	60	60	-	-	-	-	-
	1.OG	50	55	55	40	44	48	48	-	-	-	-	-	80	85	85	60	64	64	64	-	-	-	-	-
	2.OG	50	55	55	40	46	49	49	-	-	-	-	-	80	85	85	60	66	66	66	-	-	-	-	-
06	EG	50	55	55	40	40	44	44	-	-	-	-	-	80	85	85	60	60	60	60	-	-	-	-	-
	1.OG	50	55	55	40	44	48	48	-	-	-	-	-	80	85	85	60	65	65	65	-	-	-	-	-
	2.OG	50	55	55	40	46	49	49	-	-	-	-	-	80	85	85	60	66	66	66	-	-	-	-	-
WA 1		Gebietsnutzung: WA																							
07	EG	50	55	55	40	40	44	44	-	-	-	-	-	80	85	85	60	60	60	60	-	-	-	-	-
	1.OG	50	55	55	40	43	47	47	-	-	-	-	-	80	85	85	60	64	64	64	-	-	-	-	-
	2.OG	50	55	55	40	45	48	48	-	-	-	-	-	80	85	85	60	65	65	65	-	-	-	-	-
08	EG	50	55	55	40	41	44	44	-	-	-	-	-	80	85	85	60	61	61	61	-	-	-	-	-
	1.OG	50	55	55	40	43	47	47	-	-	-	-	-	80	85	85	60	63	63	63	-	-	-	-	-
	2.OG	50	55	55	40	45	48	48	-	-	-	-	-	80	85	85	60	64	64	64	-	-	-	-	-
09	EG	50	55	55	40	41	45	45	-	-	-	-	-	80	85	85	60	62	62	62	-	-	-	-	-
	1.OG	50	55	55	40	44	47	47	-	-	-	-	-	80	85	85	60	64	64	64	-	-	-	-	-

i. R. = innerhalb der Ruhezeit; Morgen: 7.00 bis 9.00 Uhr; Mittag: 13.00 bis 15.00 Uhr; Abend: 20.00 bis 22.00 Uhr
a. R. = außerhalb der Ruhezeit; Tag: 9.00 bis 13.00 Uhr und 15.00 bis 20.00 Uhr

Anlage 4.1: Ergebnis der Immissionsberechnungen Sportlärm (18. BImSchV) "sonntags"
 Regelbetrieb



Nr.	Stock- werk	Immissionsrichtwert				Beurteilungspegel				Überschreitung				kurzz.zul. Geräuschspitzen				Maximalpegel				Überschreitung			
		i.R Morgen	a.R Tag	i.R Mittag Abend	Nacht	Lr i.R Morgen	Lr a.R Tag	Lr i.R Mittag Abend	Lr N Nacht	i.R Morgen	a.R Tag	i.R Mittag Abend	Nacht	i.R Morgen	a.R Tag	i.R Mittag Abend	Nacht	i.R Morgen	a.R Tag	i.R Mittag Abend	Nacht	i.R Morgen	a.R Tag	i.R Mittag Abend	Nacht
		dB(A)				dB(A)				dB				dB(A)				dB(A)				dB			
09	2.OG	50	55	55	40	45	48	48	-	-	-	-	-	80	85	85	60	65	65	65	-	-	-	-	-
10	EG	50	55	55	40	40	44	44	-	-	-	-	-	80	85	85	60	60	60	60	-	-	-	-	-
	1.OG	50	55	55	40	43	46	46	-	-	-	-	-	80	85	85	60	63	63	63	-	-	-	-	-
	2.OG	50	55	55	40	43	47	47	-	-	-	-	-	80	85	85	60	63	63	63	-	-	-	-	-
11	EG	50	55	55	40	40	44	44	-	-	-	-	-	80	85	85	60	60	60	60	-	-	-	-	-
	1.OG	50	55	55	40	42	46	46	-	-	-	-	-	80	85	85	60	62	62	62	-	-	-	-	-
	2.OG	50	55	55	40	42	46	46	-	-	-	-	-	80	85	85	60	62	62	62	-	-	-	-	-

i. R. = innerhalb der Ruhezeit; Morgen: 7.00 bis 9.00 Uhr; Mittag: 13.00 bis 15.00 Uhr; Abend: 20.00 bis 22.00 Uhr
 a. R. = außerhalb der Ruhezeit; Tag: 9.00 bis 13.00 Uhr und 15.00 bis 20.00 Uhr

Anlage 4.2: Ergebnis der Immissionsberechnungen Sportlärm (18. BImSchV) "sonntags"
seltenes Ereignis



Nr.	Stockwerk	Immissionsrichtwert				Beurteilungspegel				Überschreitung				kurzz.zul. Geräuschspitzen				Maximalpegel				Überschreitung			
		i.R Morgen	a.R Tag	i.R Mittag Abend	Nacht	Lr i.R Morgen	Lr a.R Tag	Lr i.R Mittag Abend	Lr N Nacht	i.R Morgen	a.R Tag	i.R Mittag Abend	Nacht	i.R Morgen	a.R Tag	i.R Mittag Abend	Nacht	i.R Morgen	a.R Tag	i.R Mittag Abend	Nacht	i.R Morgen	a.R Tag	i.R Mittag Abend	Nacht
		dB(A)				dB(A)				dB				dB(A)				dB(A)				dB			
WA 2.1		Gebietsnutzung: WA																							
01	EG	60	65	65	50	44	46	46	-	-	-	-	-	80	85	85	60	62	62	62	-	-	-	-	-
	1.OG	60	65	65	50	50	52	52	-	-	-	-	-	80	85	85	60	67	67	67	-	-	-	-	-
	2.OG	60	65	65	50	53	55	55	-	-	-	-	-	80	85	85	60	69	69	69	-	-	-	-	-
02	EG	60	65	65	50	44	46	46	-	-	-	-	-	80	85	85	60	59	59	59	-	-	-	-	-
	1.OG	60	65	65	50	50	52	52	-	-	-	-	-	80	85	85	60	66	66	66	-	-	-	-	-
	2.OG	60	65	65	50	54	56	56	-	-	-	-	-	80	85	85	60	68	68	68	-	-	-	-	-
03	EG	60	65	65	50	44	46	46	-	-	-	-	-	80	85	85	60	58	58	58	-	-	-	-	-
	1.OG	60	65	65	50	50	52	52	-	-	-	-	-	80	85	85	60	66	66	66	-	-	-	-	-
	2.OG	60	65	65	50	53	55	55	-	-	-	-	-	80	85	85	60	68	68	68	-	-	-	-	-
04	EG	60	65	65	50	44	45	45	-	-	-	-	-	80	85	85	60	59	59	59	-	-	-	-	-
	1.OG	60	65	65	50	50	51	51	-	-	-	-	-	80	85	85	60	65	65	65	-	-	-	-	-
	2.OG	60	65	65	50	53	54	54	-	-	-	-	-	80	85	85	60	68	68	68	-	-	-	-	-
WA 2.2		Gebietsnutzung: WA																							
05	EG	60	65	65	50	45	46	46	-	-	-	-	-	80	85	85	60	60	60	60	-	-	-	-	-
	1.OG	60	65	65	50	48	49	49	-	-	-	-	-	80	85	85	60	64	64	64	-	-	-	-	-
	2.OG	60	65	65	50	50	51	51	-	-	-	-	-	80	85	85	60	66	66	66	-	-	-	-	-
06	EG	60	65	65	50	44	45	45	-	-	-	-	-	80	85	85	60	60	60	60	-	-	-	-	-
	1.OG	60	65	65	50	48	49	49	-	-	-	-	-	80	85	85	60	65	65	65	-	-	-	-	-
	2.OG	60	65	65	50	50	51	51	-	-	-	-	-	80	85	85	60	66	66	66	-	-	-	-	-
WA 1		Gebietsnutzung: WA																							
07	EG	60	65	65	50	44	45	45	-	-	-	-	-	80	85	85	60	60	60	60	-	-	-	-	-
	1.OG	60	65	65	50	47	48	48	-	-	-	-	-	80	85	85	60	64	64	64	-	-	-	-	-
	2.OG	60	65	65	50	49	50	50	-	-	-	-	-	80	85	85	60	65	65	65	-	-	-	-	-
08	EG	60	65	65	50	45	45	45	-	-	-	-	-	80	85	85	60	61	61	61	-	-	-	-	-
	1.OG	60	65	65	50	47	48	48	-	-	-	-	-	80	85	85	60	63	63	63	-	-	-	-	-
	2.OG	60	65	65	50	49	50	50	-	-	-	-	-	80	85	85	60	64	64	64	-	-	-	-	-
09	EG	60	65	65	50	45	46	46	-	-	-	-	-	80	85	85	60	62	62	62	-	-	-	-	-
	1.OG	60	65	65	50	48	48	48	-	-	-	-	-	80	85	85	60	64	64	64	-	-	-	-	-

i. R. = innerhalb der Ruhezeit; Morgen: 7.00 bis 9.00 Uhr; Mittag: 13.00 bis 15.00 Uhr; Abend: 20.00 bis 22.00 Uhr
a. R. = außerhalb der Ruhezeit; Tag: 9.00 bis 13.00 Uhr und 15.00 bis 20.00 Uhr

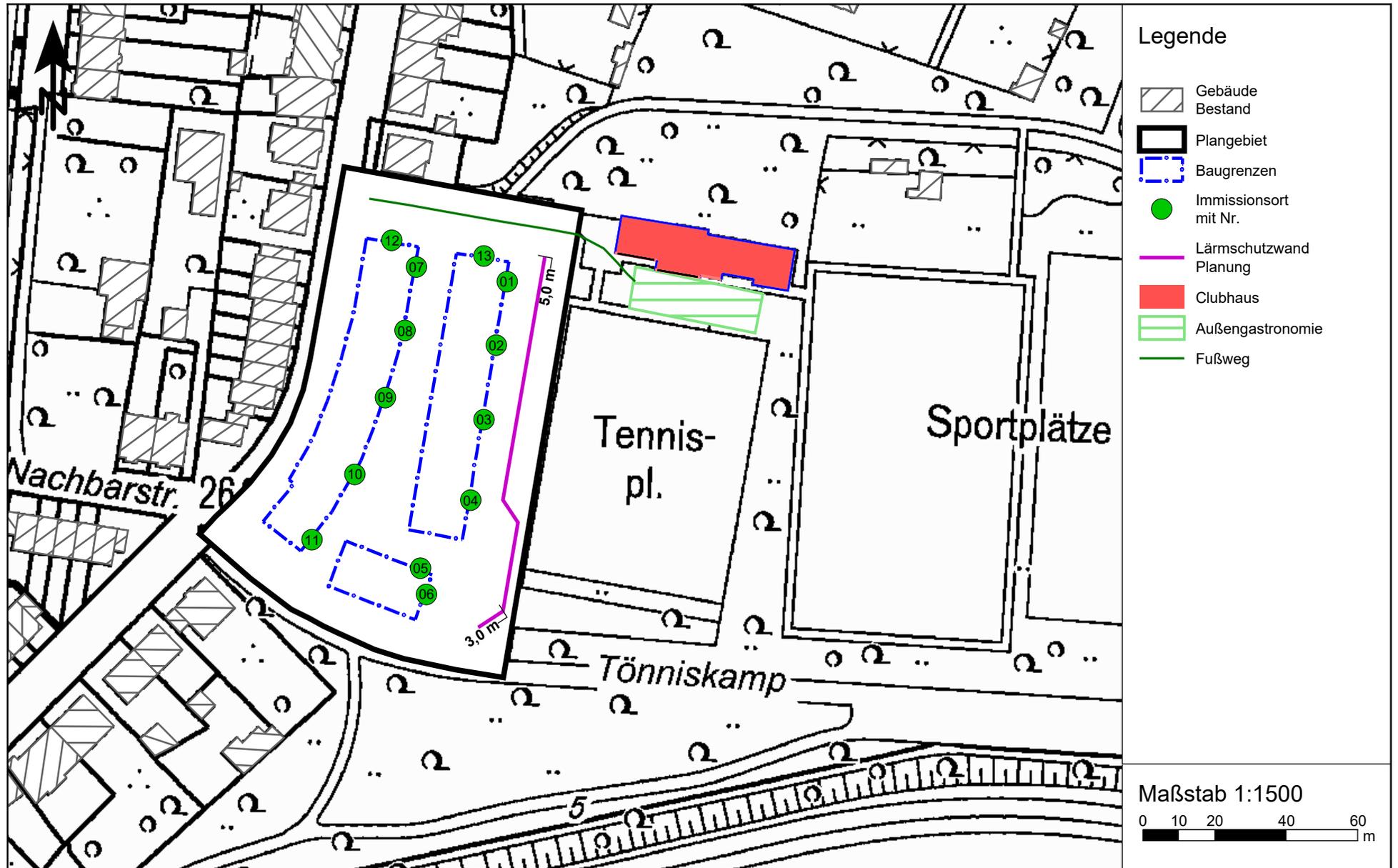
Anlage 4.2: Ergebnis der Immissionsberechnungen Sportlärm (18. BImSchV) "sonntags"
seltenes Ereignis



Nr.	Stock- werk	Immissionsrichtwert				Beurteilungspegel				Überschreitung				kurzz.zul. Geräuschspitzen				Maximalpegel				Überschreitung			
		i.R Morgen	a.R Tag	i.R Mittag Abend	Nacht	Lr i.R Morgen	Lr a.R Tag	Lr i.R Mittag Abend	Lr N Nacht	i.R Morgen	a.R Tag	i.R Mittag Abend	Nacht	i.R Morgen	a.R Tag	i.R Mittag Abend	Nacht	i.R Morgen	a.R Tag	i.R Mittag Abend	Nacht	i.R Morgen	a.R Tag	i.R Mittag Abend	Nacht
		dB(A)				dB(A)				dB				dB(A)				dB(A)				dB			
09	2.OG	60	65	65	50	49	50	50	-	-	-	-	-	80	85	85	60	65	65	65	-	-	-	-	-
10	EG	60	65	65	50	44	45	45	-	-	-	-	-	80	85	85	60	60	60	60	-	-	-	-	-
	1.OG	60	65	65	50	47	47	47	-	-	-	-	-	80	85	85	60	63	63	63	-	-	-	-	-
	2.OG	60	65	65	50	47	48	48	-	-	-	-	-	80	85	85	60	63	63	63	-	-	-	-	-
11	EG	60	65	65	50	44	45	45	-	-	-	-	-	80	85	85	60	60	60	60	-	-	-	-	-
	1.OG	60	65	65	50	46	46	46	-	-	-	-	-	80	85	85	60	62	62	62	-	-	-	-	-
	2.OG	60	65	65	50	46	47	47	-	-	-	-	-	80	85	85	60	62	62	62	-	-	-	-	-

i. R. = innerhalb der Ruhezeit; Morgen: 7.00 bis 9.00 Uhr; Mittag: 13.00 bis 15.00 Uhr; Abend: 20.00 bis 22.00 Uhr
a. R. = außerhalb der Ruhezeit; Tag: 9.00 bis 13.00 Uhr und 15.00 bis 20.00 Uhr

Anlage 5: Lageplan mit Darstellung der berücksichtigten Lärmquellen
 "Clubhaus außerhalb von Sportveranstaltungen"
 sowie der Immissionsorte an den Baugrenzen



Anlage 6.1: Ergebnisse der Immissionsberechnungen an den Baugrenzen,
Clubhaus außerhalb von Sportveranstaltungen in Anlehnung an TA Lärm
Normalbetrieb



Nr.	Immissionsort			Immissionsrichtwert IRW		Beurteilungspegel Lr		Überschreitung IRW		zulässiger Maximalpegel		berechneter Maximalpegel		Überschreitung Maximalpegel	
	Beschreibung	Stockwerk	Gebietsnutzung	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
				dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)	
01	WA 2.1	EG	WA	55	40	44	29	-	-	85	60	53	53	-	-
		1.OG		55	40	48	30	-	-	85	60	53	53	-	-
		2.OG		55	40	53	29	-	-	85	60	53	53	-	-
02	WA 2.1	EG	WA	55	40	41	25	-	-	85	60	47	47	-	-
		1.OG		55	40	46	25	-	-	85	60	47	47	-	-
		2.OG		55	40	51	24	-	-	85	60	47	47	-	-
03	WA 2.1	EG	WA	55	40	39	20	-	-	85	60	42	42	-	-
		1.OG		55	40	44	22	-	-	85	60	43	43	-	-
		2.OG		55	40	49	21	-	-	85	60	43	43	-	-
04	WA 2.1	EG	WA	55	40	37	16	-	-	85	60	38	38	-	-
		1.OG		55	40	42	18	-	-	85	60	40	40	-	-
		2.OG		55	40	47	18	-	-	85	60	39	39	-	-
05	WA 2.2	EG	WA	55	40	36	14	-	-	85	60	36	36	-	-
		1.OG		55	40	39	15	-	-	85	60	36	36	-	-
		2.OG		55	40	42	16	-	-	85	60	36	36	-	-
06	WA 2.2	EG	WA	55	40	36	13	-	-	85	60	35	35	-	-
		1.OG		55	40	39	14	-	-	85	60	36	36	-	-
		2.OG		55	40	41	15	-	-	85	60	36	36	-	-
07	WA 1	EG	WA	55	40	43	29	-	-	85	60	52	52	-	-
		1.OG		55	40	44	29	-	-	85	60	52	52	-	-
		2.OG		55	40	46	29	-	-	85	60	52	52	-	-
08	WA 1	EG	WA	55	40	39	24	-	-	85	60	46	46	-	-
		1.OG		55	40	42	24	-	-	85	60	46	46	-	-
		2.OG		55	40	44	24	-	-	85	60	46	46	-	-
09	WA 1	EG	WA	55	40	38	19	-	-	85	60	41	41	-	-
		1.OG		55	40	40	21	-	-	85	60	43	43	-	-
		2.OG		55	40	43	21	-	-	85	60	43	43	-	-
10	WA 1	EG	WA	55	40	36	16	-	-	85	60	38	38	-	-

Anlage 6.1: Ergebnisse der Immissionsberechnungen an den Baugrenzen,
 Clubhaus außerhalb von Sportveranstaltungen in Anlehnung an TA Lärm
 Normalbetrieb



Nr.	Immissionsort		Immissions- richtwert IRW Tag Nacht dB(A)	Beurteilungs- pegel Lr Tag Nacht dB(A)		Überschreitung IRW Tag Nacht dB(A)		zulässiger Maximalpegel Tag Nacht dB(A)		berechneter Maximalpegel Tag Nacht dB(A)		Überschreitung Maximalpegel Tag Nacht dB(A)			
	Beschreibung	Stock- werk		Gebiets- nutzung	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	
10	WA 1	1.OG	WA	55	40	38	17	-	-	85	60	39	39	-	-
		2.OG		55	40	41	18	-	-	85	60	40	40	-	-
11	WA 1	EG	WA	55	40	35	14	-	-	85	60	36	36	-	-
		1.OG		55	40	37	15	-	-	85	60	37	37	-	-
		2.OG		55	40	39	16	-	-	85	60	38	38	-	-
12	WA 1	EG	WA	55	40	45	31	-	-	85	60	56	56	-	-
		1.OG		55	40	47	31	-	-	85	60	56	56	-	-
		2.OG		55	40	47	31	-	-	85	60	55	55	-	-
13	WA 2.1	EG	WA	55	40	48	32	-	-	85	60	56	56	-	-
		1.OG		55	40	49	32	-	-	85	60	55	55	-	-
		2.OG		55	40	51	31	-	-	85	60	54	54	-	-

Anlage 6.2: Ergebnisse der Immissionsberechnungen an den Baugrenzen,
Clubhaus außerhalb von Sportveranstaltungen in Anlehnung an TA Lärm
seltenes Ereignis



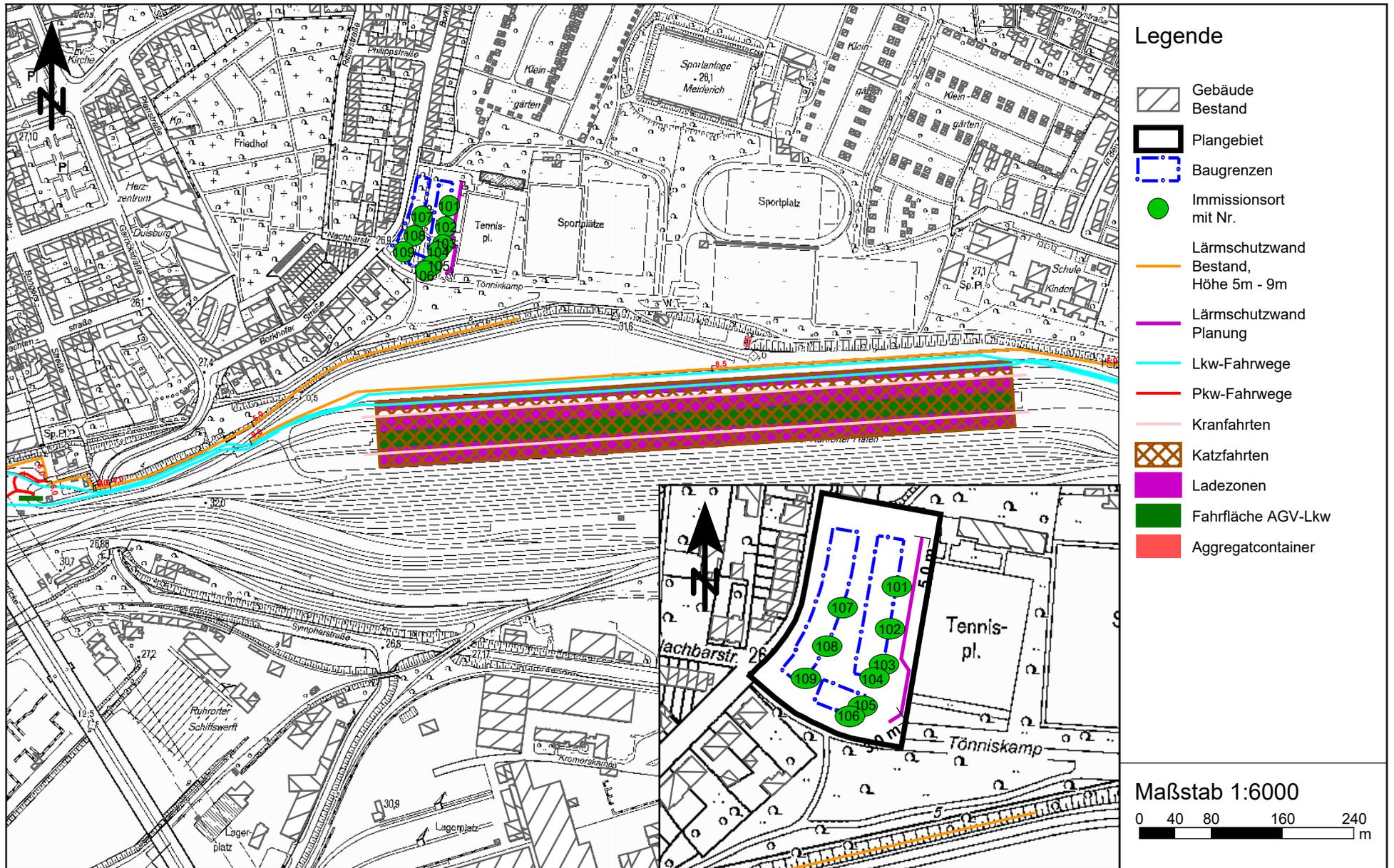
Nr.	Immissionsort			Immissions- richtwert IRW		Beurteilungs- pegel Lr		Überschreitung IRW		zulässiger Maximalpegel		berechneter Maximalpegel		Überschreitung Maximalpegel	
	Beschreibung	Stock- werk	Gebiets- nutzung	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
				dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)	
01	WA 2.1	EG	WA	70	55	61	50	-	-	90	65	53	53	-	-
		1.OG		70	55	64	54	-	-	90	65	53	53	-	-
		2.OG		70	55	68	54	-	-	90	65	53	53	-	-
02	WA 2.1	EG	WA	70	55	58	49	-	-	90	65	47	47	-	-
		1.OG		70	55	62	52	-	-	90	65	47	47	-	-
		2.OG		70	55	67	53	-	-	90	65	47	47	-	-
03	WA 2.1	EG	WA	70	55	55	47	-	-	90	65	42	42	-	-
		1.OG		70	55	60	50	-	-	90	65	43	43	-	-
		2.OG		70	55	64	51	-	-	90	65	43	43	-	-
04	WA 2.1	EG	WA	70	55	53	45	-	-	90	65	38	38	-	-
		1.OG		70	55	58	48	-	-	90	65	40	40	-	-
		2.OG		70	55	62	49	-	-	90	65	39	39	-	-
05	WA 2.2	EG	WA	70	55	52	43	-	-	90	65	36	36	-	-
		1.OG		70	55	55	46	-	-	90	65	36	36	-	-
		2.OG		70	55	57	46	-	-	90	65	36	36	-	-
06	WA 2.2	EG	WA	70	55	52	43	-	-	90	65	35	35	-	-
		1.OG		70	55	54	45	-	-	90	65	36	36	-	-
		2.OG		70	55	57	46	-	-	90	65	36	36	-	-
07	WA 1	EG	WA	70	55	59	49	-	-	90	65	52	52	-	-
		1.OG		70	55	61	51	-	-	90	65	52	52	-	-
		2.OG		70	55	62	50	-	-	90	65	52	52	-	-
08	WA 1	EG	WA	70	55	55	47	-	-	90	65	46	46	-	-
		1.OG		70	55	58	49	-	-	90	65	46	46	-	-
		2.OG		70	55	60	49	-	-	90	65	46	46	-	-
09	WA 1	EG	WA	70	55	54	45	-	-	90	65	41	41	-	-
		1.OG		70	55	56	47	-	-	90	65	43	43	-	-
		2.OG		70	55	58	48	-	-	90	65	43	43	-	-
10	WA 1	EG	WA	70	55	52	44	-	-	90	65	38	38	-	-

Anlage 6.2: Ergebnisse der Immissionsberechnungen an den Baugrenzen,
 Clubhaus außerhalb von Sportveranstaltungen in Anlehnung an TA Lärm
 seltenes Ereignis



Nr.	Immissionsort		Immissions- richtwert IRW Tag Nacht dB(A)	Beurteilungs- pegel Lr Tag Nacht dB(A)		Überschreitung IRW Tag Nacht dB(A)		zulässiger Maximalpegel Tag Nacht dB(A)		berechneter Maximalpegel Tag Nacht dB(A)		Überschreitung Maximalpegel Tag Nacht dB(A)			
	Beschreibung	Stock- werk		Gebiets- nutzung	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	
10	WA 1	1.OG	WA	70	55	54	45	-	-	90	65	39	39	-	-
		2.OG		70	55	56	46	-	-	90	65	40	40	-	-
11	WA 1	EG	WA	70	55	51	42	-	-	90	65	36	36	-	-
		1.OG		70	55	52	44	-	-	90	65	37	37	-	-
		2.OG		70	55	54	44	-	-	90	65	38	38	-	-
12	WA 1	EG	WA	70	55	62	49	-	-	90	65	56	56	-	-
		1.OG		70	55	63	50	-	-	90	65	56	56	-	-
		2.OG		70	55	64	50	-	-	90	65	55	55	-	-
13	WA 2.1	EG	WA	70	55	64	52	-	-	90	65	56	56	-	-
		1.OG		70	55	66	53	-	-	90	65	55	55	-	-
		2.OG		70	55	67	53	-	-	90	65	54	54	-	-

Anlage 7: Lageplan mit Darstellung der berücksichtigten Gewerbelärmquellen sowie der Immissionsorte an den Baugrenzen



Anlage 8: Ergebnisse der Immissionsberechnungen an den Baugrenzen,
Gewerbelärm



Nr.	Immissionsort			Immissionsrichtwert IRW		Beurteilungspegel Lr		Überschreitung IRW		zulässiger Maximalpegel		berechneter Maximalpegel		Überschreitung Maximalpegel	
	Beschreibung	Stockwerk	Gebietsnutzung	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
				dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)	
101	WA 2.1	EG	WA	55	40	38	34	-	-	85	60	48	48	-	-
		1.OG		55	40	41	37	-	-	85	60	49	49	-	-
		2.OG		55	40	42	38	-	-	85	60	50	50	-	-
102	WA 2.1	EG	WA	55	40	39	35	-	-	85	60	48	48	-	-
		1.OG		55	40	42	38	-	-	85	60	50	50	-	-
		2.OG		55	40	43	39	-	-	85	60	54	54	-	-
103	WA 2.1	EG	WA	55	40	40	37	-	-	85	60	50	50	-	-
		1.OG		55	40	42	39	-	-	85	60	50	50	-	-
		2.OG		55	40	43	39	-	-	85	60	52	52	-	-
104	WA 2.1	EG	WA	55	40	41	37	-	-	85	60	49	49	-	-
		1.OG		55	40	43	39	-	-	85	60	50	50	-	-
		2.OG		55	40	43	39	-	-	85	60	51	51	-	-
105	WA 2.2	EG	WA	55	40	41	38	-	-	85	60	49	49	-	-
		1.OG		55	40	43	39	-	-	85	60	50	50	-	-
		2.OG		55	40	44	40	-	-	85	60	51	51	-	-
106	WA 2.2	EG	WA	55	40	42	38	-	-	85	60	50	50	-	-
		1.OG		55	40	44	40	-	-	85	60	51	51	-	-
		2.OG		55	40	44	40	-	-	85	60	53	53	-	-
107	WA 1	EG	WA	55	40	40	36	-	-	85	60	49	49	-	-
		1.OG		55	40	42	38	-	-	85	60	50	50	-	-
		2.OG		55	40	42	38	-	-	85	60	52	52	-	-
108	WA 1	EG	WA	55	40	41	37	-	-	85	60	49	49	-	-
		1.OG		55	40	42	38	-	-	85	60	50	50	-	-
		2.OG		55	40	43	39	-	-	85	60	52	52	-	-
109	WA 1	EG	WA	55	40	42	38	-	-	85	60	50	50	-	-
		1.OG		55	40	42	39	-	-	85	60	51	51	-	-
		2.OG		55	40	43	39	-	-	85	60	53	53	-	-

Anlage 9: Lageplan mit Darstellung der berücksichtigten Verkehrswege sowie der Immissionsorte an den Baugrenzen



Legende zur Tabelle

Zeichen	Einheit	Bedeutung
DTV	Kfz/24h	Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
Faktor M/DTV	---	Umrechnungsfaktor von DTV zu M
M	Kfz/h	stündliche Verkehrsstärke für Tag und Nacht
p	%	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw für Tag und Nacht
p ₁	%	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 für Tag und Nacht
p ₂	%	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw2 für Tag und Nacht
p _M	%	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Motorräder für Tag und Nacht
v	km/h	Geschwindigkeit für Tag und Nacht
D _{SD,Pkw}	dB	Straßendeckschichtkorrektur für den Straßendeckschichttyp SDT für Pkw bei der Geschwindigkeit v
D _{SD,Lkw}	dB	Straßendeckschichtkorrektur für den Straßendeckschichttyp SDT für Lkw bei der Geschwindigkeit v
L_W'	dB	längenbezogener Schalleistungspegel für Tag und Nacht

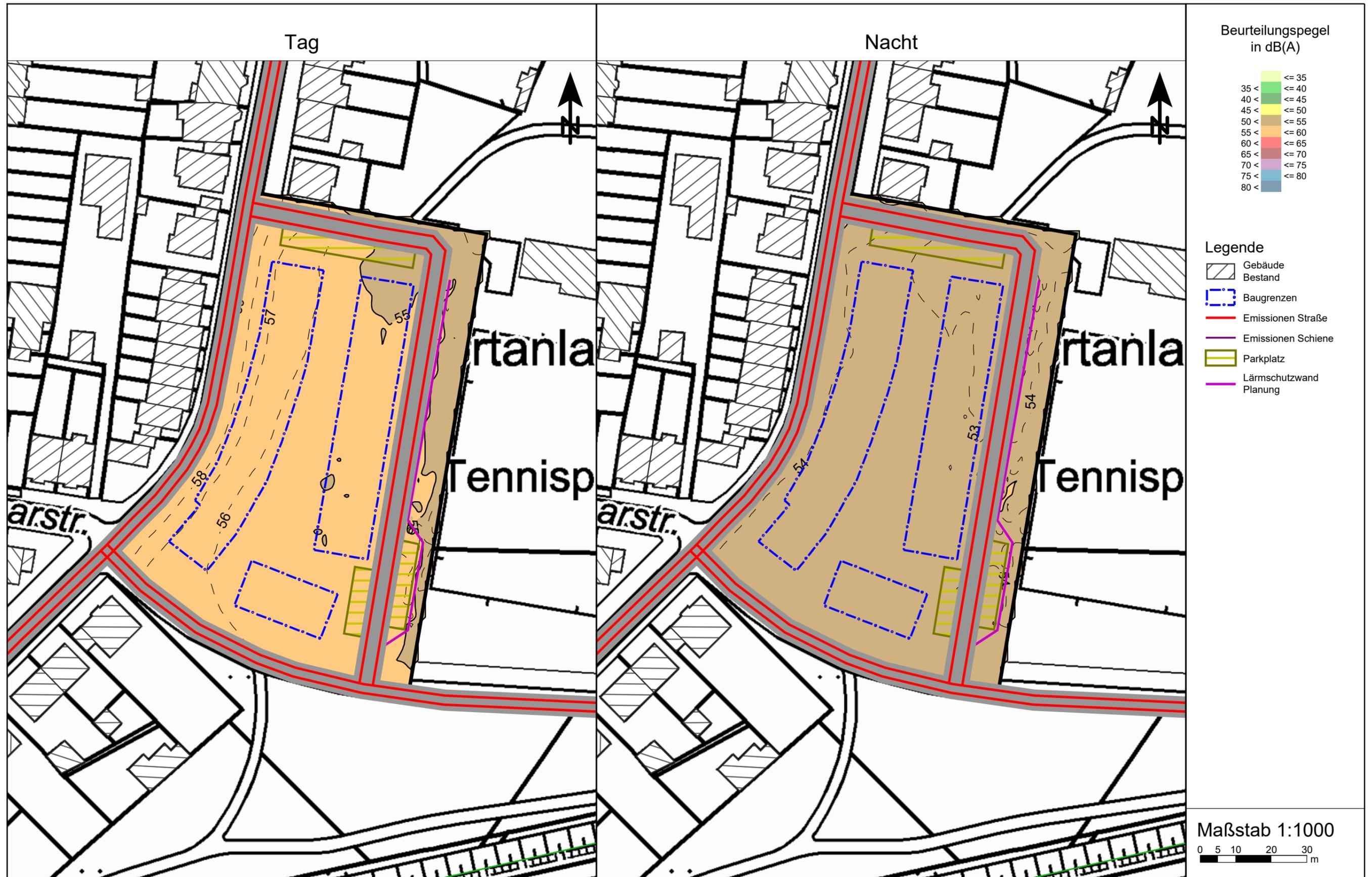
Straße	Abschnitt	DTV Kfz/24h	Faktor M/DTV		M		p		p ₁		p ₂		p _M		v		D _{SD,Pkw} dB	D _{SD,Lkw} dB	L _w '	
			Tag	Nacht	Tag Kfz/h	Nacht Kfz/h	Tag %	Nacht %	Tag %	Nacht %	Tag %	Nacht %	Tag %	Nacht %	Tag km/h	Nacht km/h			Tag dB	Nacht dB
Borkhofer Straße	Bestand	1.045			53	9			0,2	0,2	0,0	0,0			30	30	0,0	0,0	67,0	59,3
Tönniskamp	Bestand	205			10	2			0,0	0,0	0,0	0,0			30	30	0,0	0,0	59,7	52,7
A 59		65.536			3.775	642			1,2	2,1	4,6	5,3			80	80	-1,8	-2,0	92,8	85,4
Neubau	Prognose	67	0,0575	0,0100	4	1	4,8	0,0	4,8	0,0	0,0	0,0			30	30	0,0	0,0	56,3	48,0
Borkhofer Straße	Prognose	1.090			55	9			0,2	0,2	0,0	0,0			30	30	0,0	0,0	67,2	59,3
Tönniskamp	Prognose	239			12	2			0,0	0,0	0,0	0,0			30	30	0,0	0,0	60,5	52,7

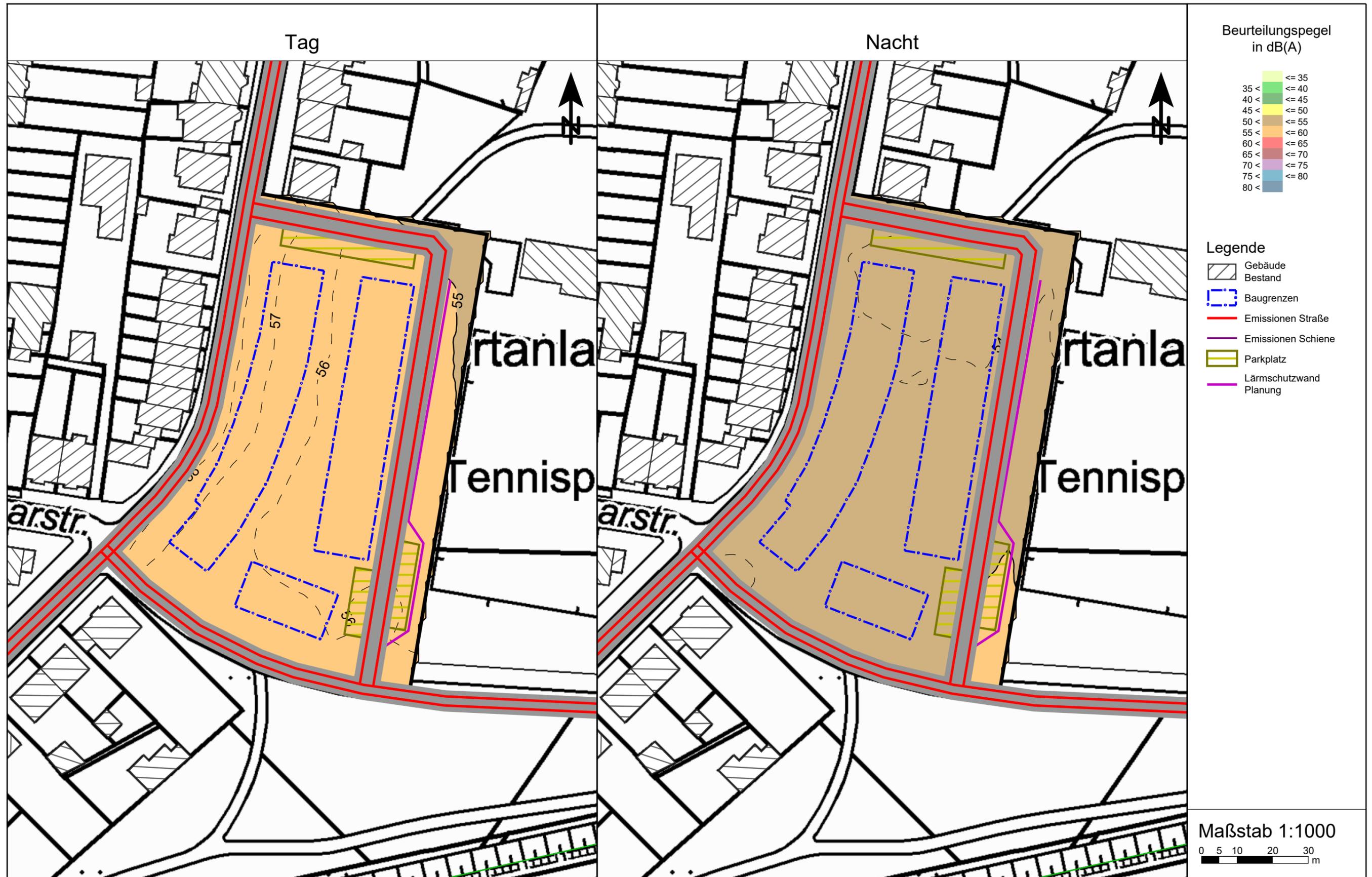
Anlage 11: Emissionsberechnungen nach Schall 03



Strecke 2307		Gleis: 2307		Richtung:			Abschnitt: 1 Km: 0+000					
	Zugart Name	Anzahl Züge		Geschwin- digkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
		Tag	Nacht				Tag			Nacht		
							0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
29	2307_GZ-E_1	17,0	12,0	40	734	-	79,6	67,6	23,3	81,1	69,1	24,8
30	2307_GZ-E Grundlast	10,0	6,0	40	207	-	71,8	63,2	21,0	72,6	64,0	21,8
-	Gesamt	27,0	18,0	-	-	-	80,3	68,9	25,3	81,7	70,3	26,5
Schienen- kilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächen- zustand c2	Strecker- geschw km/h	Kurvenfa- geräusch dB	Gleisbrems- geräusch KL dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB			Brücke KBr KLM dB dB		
0+000	Standardfahrbahn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1+229	Standardfahrbahn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-







Anlage 13: Ergebnisse der Immissionsberechnungen an den Baugrenzen Verkehrslärm



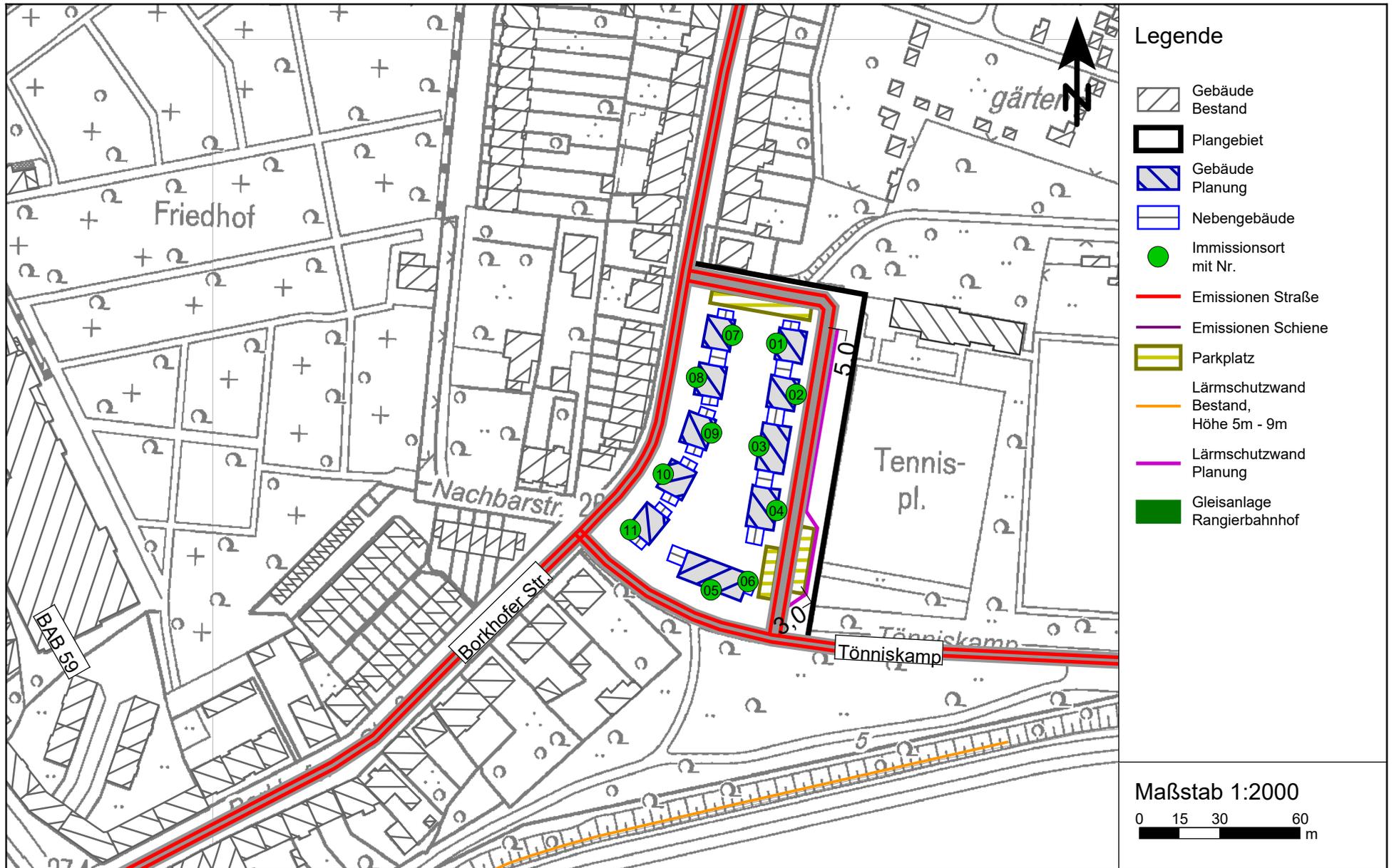
IP	Immissionspunkt			Gebiets- einstufung	Schalltechnischer Orientierungswert		Beurteilungspegel Lr Straßenverkehr		Beurteilungspegel Lr Schienenverkehr		Beurteilungspegel Lr Rangiergleise		Beurteilungspegel Lr Summe Verkehr		Überschreitung des Orientierungswertes			
	Name	Fassaden- orientierung	Geschoss		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
01	WA 2.1	W	EG	WA	55	45	52	45	36	37	43	44	52,6	47,9	-	2,9		
		W	1.OG	WA	55	45	53	46	37	38	43	45	53,5	48,7	-	3,7		
		W	2.OG	WA	55	45	54	46	37	39	44	45	54,4	48,9	-	3,9		
02	WA 2.1	O	EG	WA	55	45	51	44	35	36	45	47	52,0	48,5	-	3,5		
		O	1.OG	WA	55	45	47	39	41	42	50	51	51,6	51,5	-	6,5		
		O	2.OG	WA	55	45	45	37	42	43	51	53	52,1	52,7	-	7,7		
03	WA 2.1	W	EG	WA	55	45	52	45	36	37	44	45	52,6	48,2	-	3,2		
		W	1.OG	WA	55	45	53	45	37	38	44	46	53,6	48,5	-	3,5		
		W	2.OG	WA	55	45	53	46	38	39	45	46	53,7	49,3	-	4,3		
04	WA 2.1	O	EG	WA	55	45	52	44	35	37	46	48	53,0	49,2	-	4,2		
		O	1.OG	WA	55	45	47	39	41	42	50	52	51,9	51,9	-	6,9		
		O	2.OG	WA	55	45	46	37	42	43	52	53	52,8	53,3	-	8,3		
05	WA 2.2	O	EG	WA	55	45	50	42	35	36	48	50	52,1	50,2	-	5,2		
		O	1.OG	WA	55	45	48	40	40	41	50	52	52,3	52,1	-	7,1		
		O	2.OG	WA	55	45	47	39	42	44	52	53	53,2	53,7	-	8,7		
06	WA 2.2	S	EG	WA	55	45	52	45	37	38	48	50	53,5	50,8	-	5,8		
		S	1.OG	WA	55	45	53	45	41	42	50	51	54,7	52,3	-	7,3		
		S	2.OG	WA	55	45	53	45	43	45	51	53	55,4	53,8	0,4	8,8		
07	WA 1	W	EG	WA	55	45	56	48	33	34	43	44	56,2	49,5	1,2	4,5		
		W	1.OG	WA	55	45	56	49	34	36	43	45	56,2	50,4	1,2	5,4		
		W	2.OG	WA	55	45	56	49	35	37	43	45	56,2	50,5	1,2	5,5		
08	WA 1	O	EG	WA	55	45	48	40	38	39	48	49	50,9	49,6	-	4,6		
		O	1.OG	WA	55	45	43	35	41	42	49	51	50,5	51,1	-	6,1		
		O	2.OG	WA	55	45	42	34	42	43	51	52	51,3	52,3	-	7,3		
09	WA 1	W	EG	WA	55	45	57	49	31	32	43	44	57,1	50,2	2,1	5,2		
		W	1.OG	WA	55	45	57	49	33	34	43	45	57,2	50,4	2,2	5,4		
		W	2.OG	WA	55	45	57	49	33	34	44	45	57,2	50,5	2,2	5,5		
10	WA 1	SO	EG	WA	55	45	49	41	38	40	49	50	51,8	50,6	-	5,6		
		SO	1.OG	WA	55	45	47	39	42	43	50	52	52,0	52,0	-	7,0		
		SO	2.OG	WA	55	45	47	39	43	44	51	53	52,8	53,1	-	8,1		
11	WA 1	NW	EG	WA	55	45	55	48	28	30	38	40	55,1	48,6	0,1	3,6		

Anlage 13: Ergebnisse der Immissionsberechnungen an den Baugrenzen Verkehrslärm

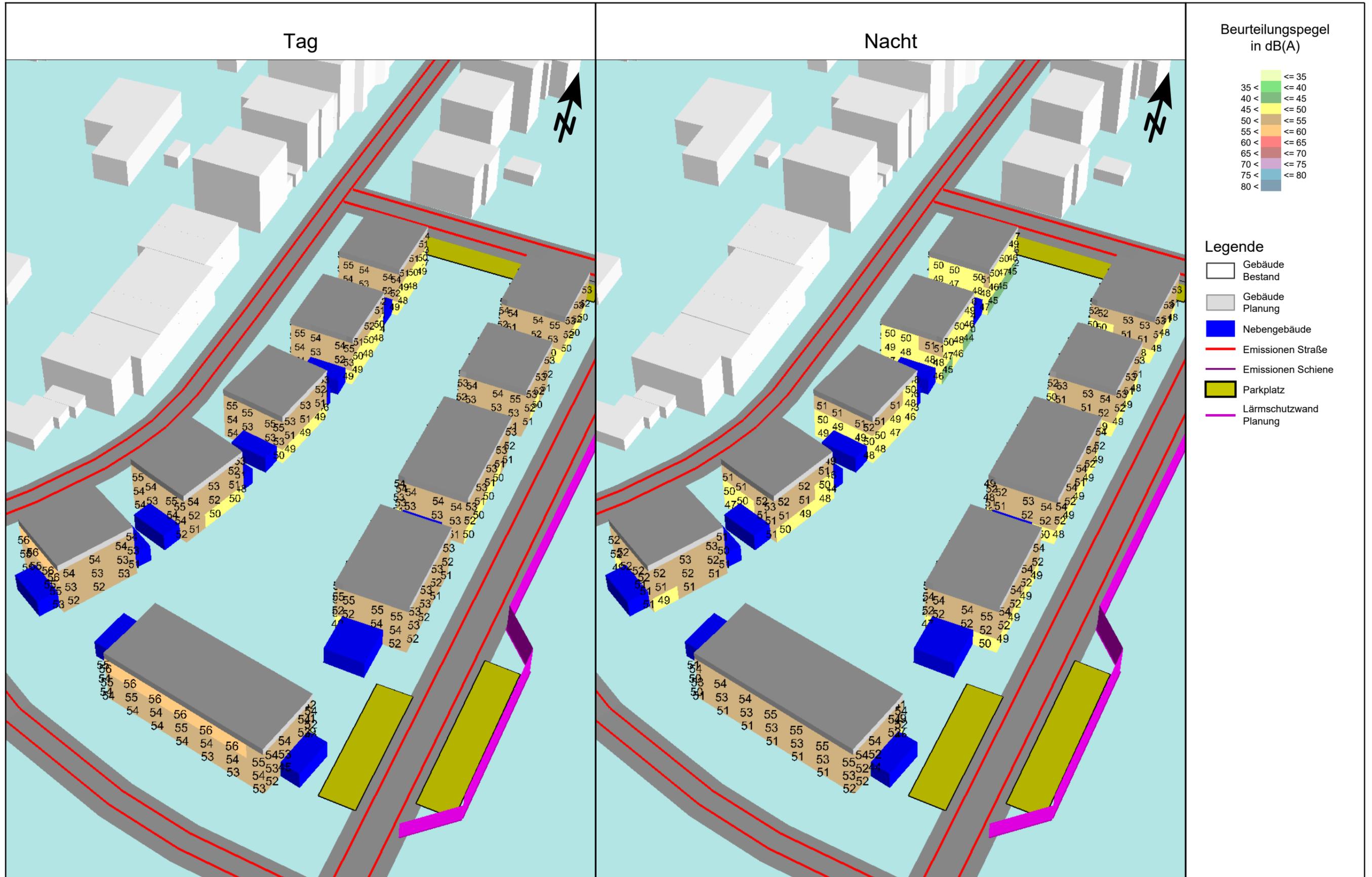


IP	Immissionspunkt			Gebiets- einstufung	Schalltechnischer Orientierungswert		Beurteilungspegel Lr Straßenverkehr		Beurteilungspegel Lr Schienenverkehr		Beurteilungspegel Lr Rangiergleise		Beurteilungspegel Lr Summe Verkehr		Überschreitung des Orientierungswertes	
	Name	Fassaden- orientierung	Geschoss		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
11	WA 1	NW NW	1.OG 2.OG	WA WA	55 55	45 45	56 55	48 48	31 29	32 30	39 36	41 37	56,1 55,1	48,8 48,4	1,1 0,1	3,8 3,4

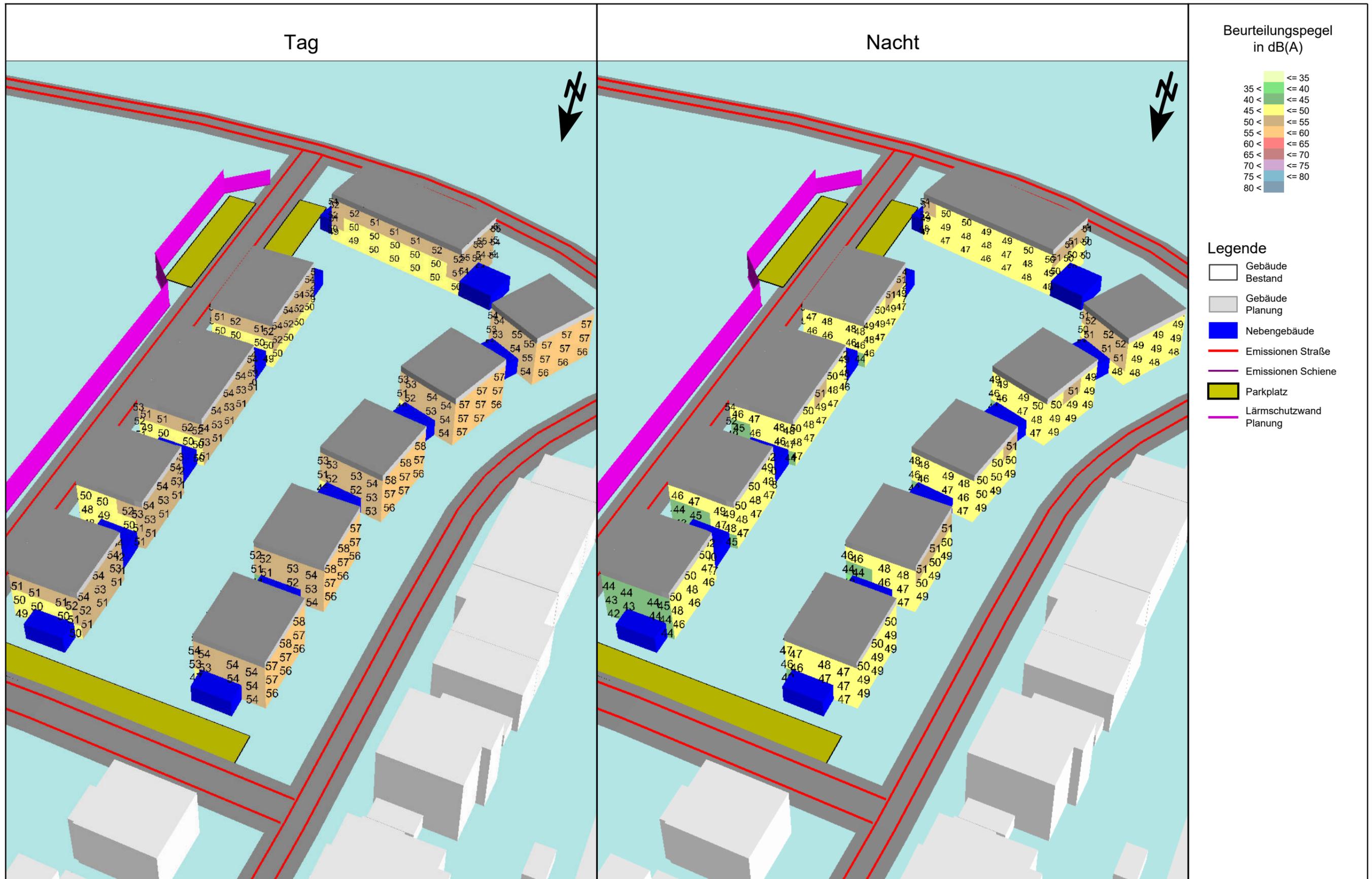
Anlage 14: Lageplan mit Darstellung der berücksichtigten Verkehrswege sowie der Immissionsorte Verkehr an den geplanten Gebäuden



Anlage 15: Dreidimensionale Darstellung der Beurteilungspegel Verkehrslärm (Tag / Nacht)
an den geplanten Fassaden - Südansicht



Anlage 15: Dreidimensionale Darstellung der Beurteilungspegel Verkehrslärm (Tag / Nacht)
an den geplanten Fassaden - Nordansicht



Anlage 16: Ergebnisse der Immissionsberechnungen an den geplanten Fassaden Verkehrslärm

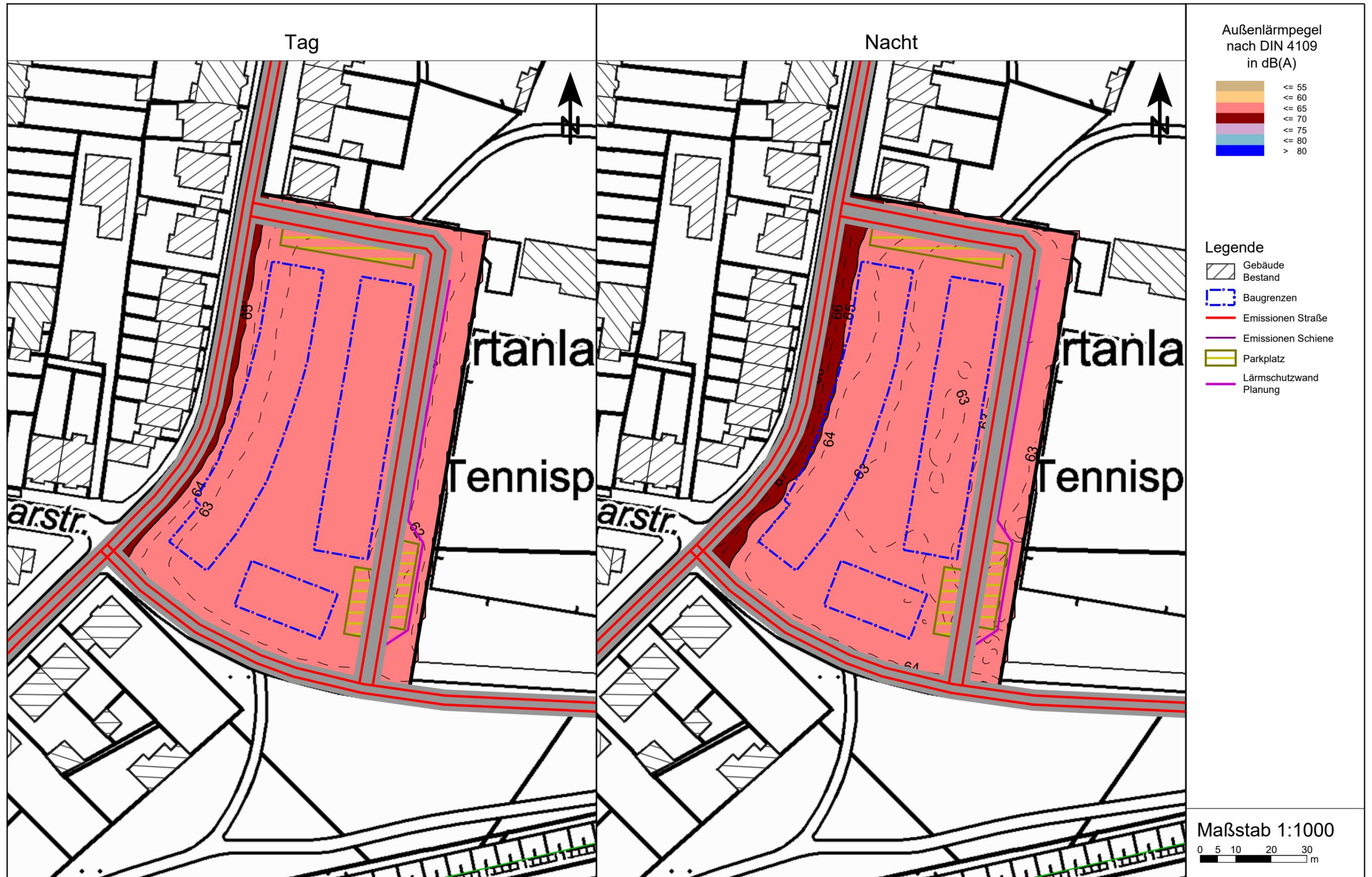


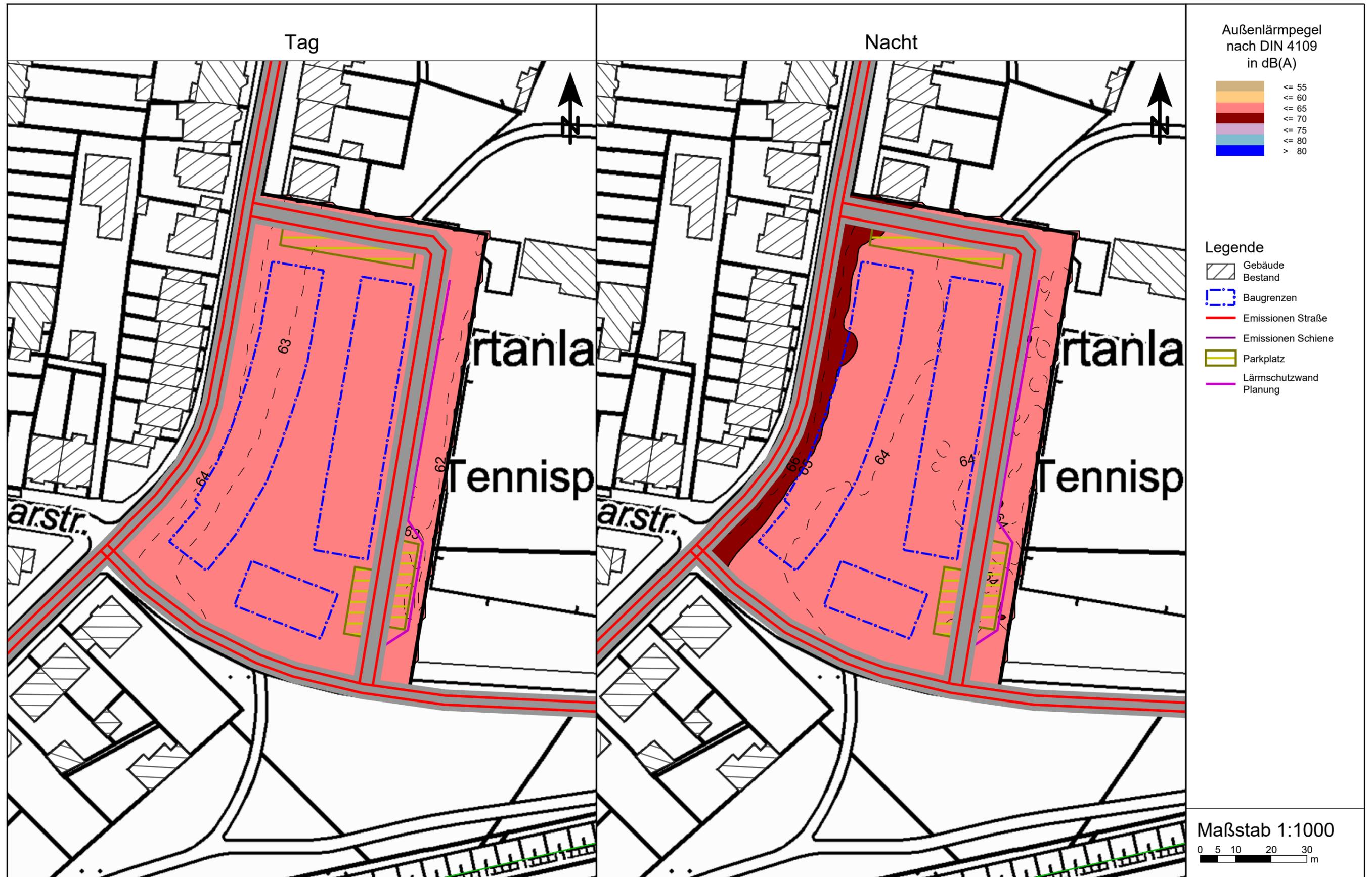
IP	Immissionspunkt			Gebiets- einstufung	Schalltechnischer Orientierungswert		Beurteilungspegel Lr Straßenverkehr		Beurteilungspegel Lr Schienenverkehr		Beurteilungspegel Lr Rangiergleise		Beurteilungspegel Lr Summe Verkehr		Überschreitung des Orientierungswertes			
	Name	Fassaden- orientierung	Geschoss		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
01	Neubau - L	W	EG	WA	55	45	50	42	34	35	41	43	50,6	45,9	-	0,9		
		W	1.OG	WA	55	45	52	44	35	37	43	44	52,6	47,4	-	2,4		
		W	2.OG	WA	55	45	53	45	38	40	45	46	53,8	49,1	-	4,1		
02	Neubau - L	O	EG	WA	55	45	49	41	35	36	45	47	50,6	48,2	-	3,2		
		O	1.OG	WA	55	45	47	39	39	41	49	50	51,4	50,8	-	5,8		
		O	2.OG	WA	55	45	46	38	42	43	51	52	52,6	52,7	-	7,7		
03	Neubau - L	W	EG	WA	55	45	50	42	30	32	43	44	50,8	46,3	-	1,3		
		W	1.OG	WA	55	45	52	44	33	34	44	45	52,7	47,7	-	2,7		
		W	2.OG	WA	55	45	53	46	36	37	46	48	53,9	50,3	-	5,3		
04	Neubau - M	O	EG	WA	55	45	49	42	33	35	45	47	50,5	48,4	-	3,4		
		O	1.OG	WA	55	45	49	41	39	40	49	51	52,2	51,7	-	6,7		
		O	2.OG	WA	55	45	46	38	41	43	51	53	52,5	53,5	-	8,5		
05	Neubau - M	S	EG	WA	55	45	52	44	35	37	48	49	53,5	50,4	-	5,4		
		S	1.OG	WA	55	45	53	45	39	41	49	51	54,6	52,3	-	7,3		
		S	2.OG	WA	55	45	53	45	43	44	51	53	55,4	54,1	0,4	9,1		
06	Neubau - M	O	1.OG	WA	55	45	48	40	38	39	50	51	52,3	51,6	-	6,6		
		O	2.OG	WA	55	45	48	40	42	43	52	53	53,8	53,6	-	8,6		
07	Neubau - L	O	EG	WA	55	45	46	39	31	33	41	43	47,3	44,8	-	-		
		O	1.OG	WA	55	45	48	40	34	35	43	45	49,3	46,5	-	1,5		
		O	2.OG	WA	55	45	49	41	38	40	46	48	51,0	49,3	-	4,3		
08	Neubau - L	W	EG	WA	55	45	55	47	29	31	40	41	55,1	48,1	0,1	3,1		
		W	1.OG	WA	55	45	56	48	31	33	41	42	56,1	49,1	1,1	4,1		
		W	2.OG	WA	55	45	57	49	33	35	42	43	57,2	50,1	2,2	5,1		
09	Neubau - L	O	EG	WA	55	45	47	40	33	34	43	45	48,6	46,4	-	1,4		
		O	1.OG	WA	55	45	49	41	35	36	45	46	50,6	47,5	-	2,5		
		O	2.OG	WA	55	45	50	42	38	40	48	49	52,3	50,2	-	5,2		
10	Neubau - L	NW	EG	WA	55	45	55	48	27	29	39	40	55,1	48,7	0,1	3,7		
		NW	1.OG	WA	55	45	56	48	29	30	40	42	56,1	49,0	1,1	4,0		
		NW	2.OG	WA	55	45	56	48	30	32	42	43	56,2	49,3	1,2	4,3		
11	Neubau - L	SW	EG	WA	55	45	54	46	32	33	43	44	54,4	48,3	-	3,3		
		SW	1.OG	WA	55	45	54	46	39	40	47	49	54,9	51,1	-	6,1		

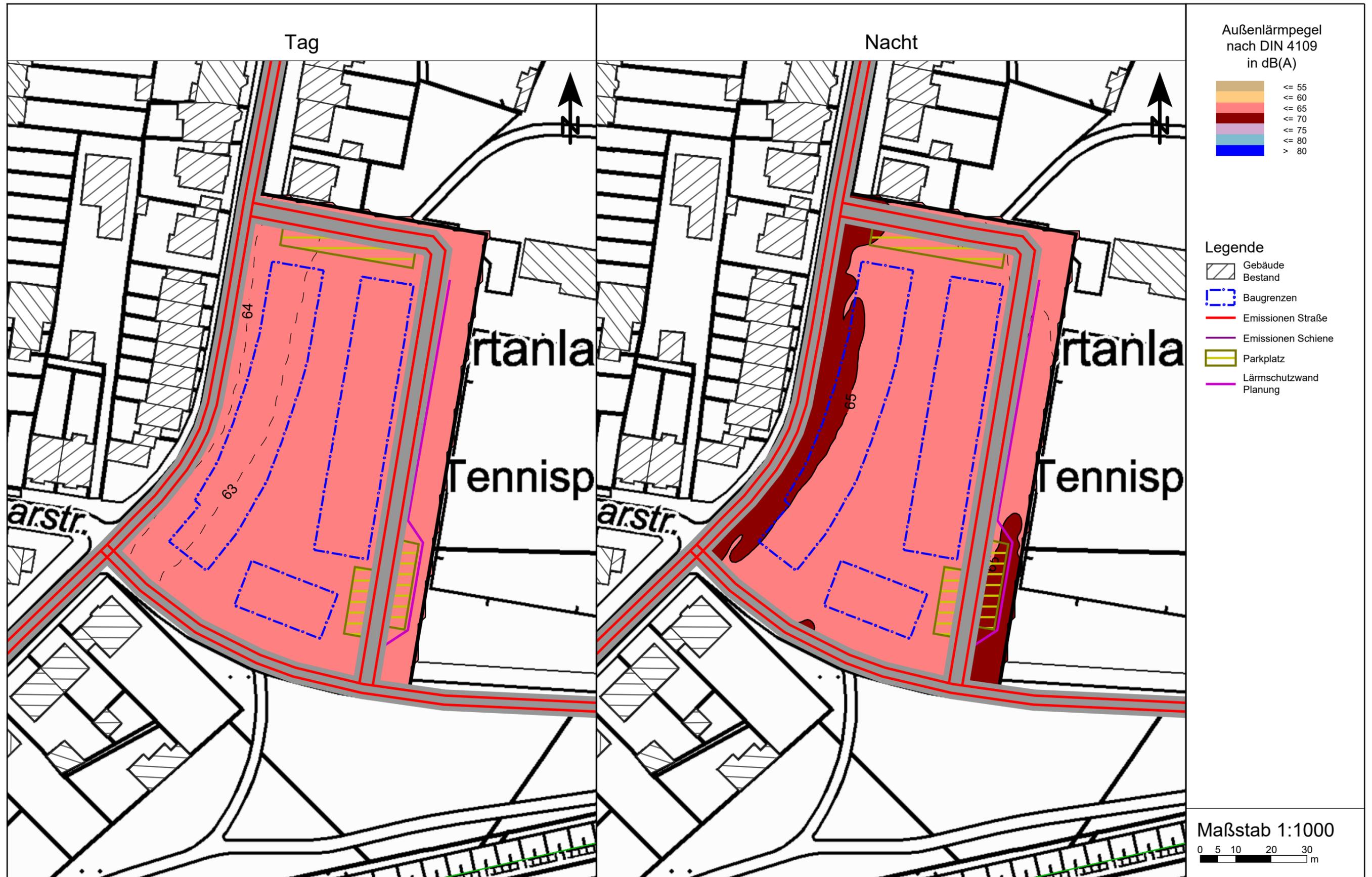
Anlage 16: Ergebnisse der Immissionsberechnungen an den geplanten Fassaden Verkehrslärm



IP	Immissionspunkt			Gebiets- einstufung	Schalltechnischer Orientierungswert		Beurteilungspegel Lr Straßenverkehr		Beurteilungspegel Lr Schienenverkehr		Beurteilungspegel Lr Rangiergleise		Beurteilungspegel Lr Summe Verkehr		Überschreitung des Orientierungswertes	
	Name	Fassaden- orientierung	Geschoss		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
11	Neubau - L	SW	2.OG	WA	55	45	54	46	41	42	48	50	55,1	51,9	0,1	6,9





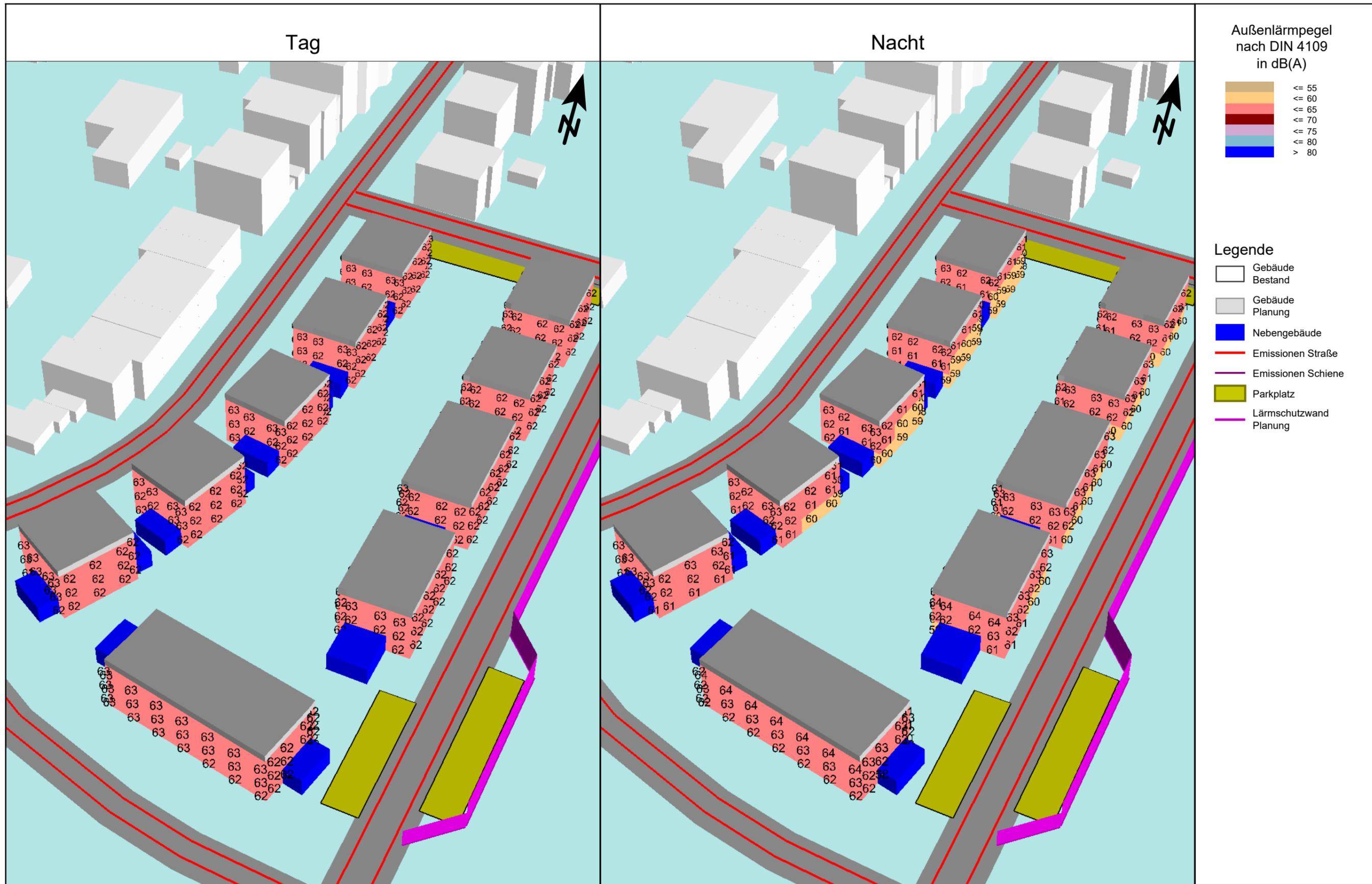


Anlage 18: Beurteilungspegel und maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109 an den Baugrenzen

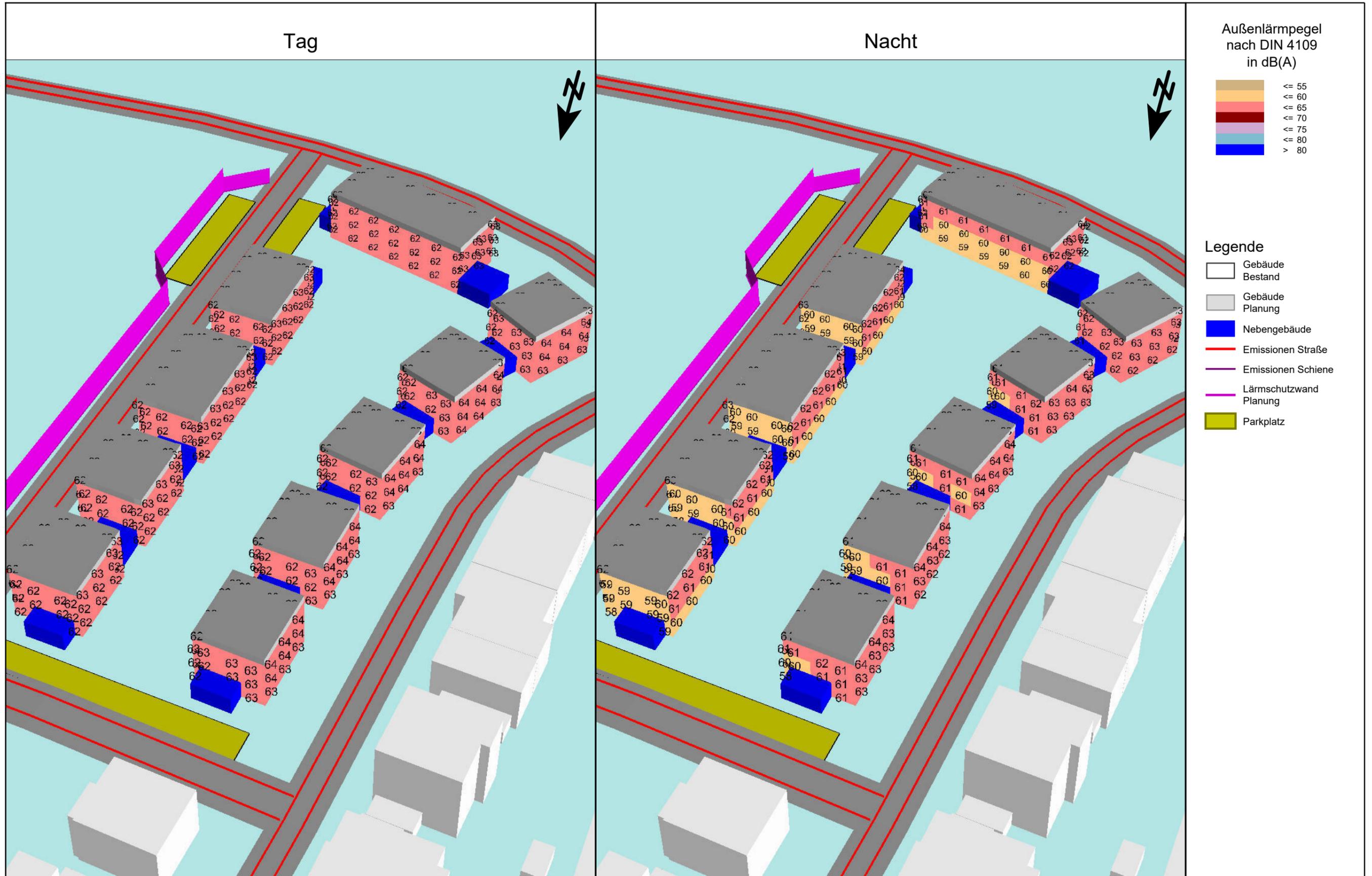


IP	Immissionspunkt				Beurteilungspegel Lr														Außenlärmpegel gem. DIN 4109	
	Adresse	Richt.	Stockwerk	Nutz.	Straße		Schiene		Rangiergleise		Sport		Gewerbe		Summe Verkehr		Summe Gesamt		La	
					Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
01	WA 2.1	W	EG	WA	52	45	36	37	42	44	55	40	55	40	57,0	48,6	59,1	49,1	62	61
			1.OG	WA	53	46	37	38	43	44	55	40	55	40	57,3	49,3	59,3	49,7	63	62
			2.OG	WA	54	46	37	39	43	45	55	40	55	40	57,7	49,4	59,6	49,9	63	62
02	WA 2.1	O	EG	WA	51	44	35	36	45	46	55	40	55	40	56,8	49,1	59,0	49,6	62	61
			1.OG	WA	47	39	41	42	49	51	55	40	55	40	56,6	51,7	58,9	52,0	62	62
			2.OG	WA	45	37	42	43	51	52	55	40	55	40	56,8	52,9	59,0	53,2	62	63
03	WA 2.1	W	EG	WA	52	45	36	37	43	45	55	40	55	40	57,0	48,8	59,1	49,3	62	61
			1.OG	WA	53	45	37	38	44	45	55	40	55	40	57,4	49,1	59,3	49,6	63	62
			2.OG	WA	53	46	38	39	44	46	55	40	55	40	57,4	49,8	59,4	50,2	63	62
04	WA 2.1	O	EG	WA	52	44	35	37	46	47	55	40	55	40	57,1	49,7	59,2	50,1	63	61
			1.OG	WA	47	39	41	42	50	51	55	40	55	40	56,7	52,1	59,0	52,4	62	62
			2.OG	WA	46	37	42	43	51	53	55	40	55	40	57,0	53,5	59,2	53,7	62	63
05	WA 2.2	O	EG	WA	50	42	35	36	48	49	55	40	55	40	56,8	50,6	59,0	51,0	62	62
			1.OG	WA	48	40	40	41	50	51	55	40	55	40	56,9	52,3	59,0	52,6	62	62
			2.OG	WA	47	39	42	44	52	53	55	40	55	40	57,2	53,8	59,3	54,0	62	63
06	WA 2.2	S	EG	WA	52	45	37	38	48	49	55	40	55	40	57,3	51,1	59,3	51,4	63	62
			1.OG	WA	53	45	41	42	49	51	55	40	55	40	57,9	52,5	59,7	52,7	63	63
			2.OG	WA	53	45	43	45	51	52	55	40	55	40	58,2	53,9	59,9	54,1	63	64
07	WA 1	W	EG	WA	56	48	33	34	42	44	55	40	55	40	58,6	49,9	60,2	50,4	64	63
			1.OG	WA	56	49	34	36	43	44	55	40	55	40	58,7	50,8	60,2	51,1	64	64
			2.OG	WA	56	49	35	37	43	44	55	40	55	40	58,7	50,9	60,2	51,2	64	64
08	WA 1	O	EG	WA	48	40	38	39	47	49	55	40	55	40	56,4	50,1	58,8	50,5	62	61
			1.OG	WA	43	35	41	42	49	50	55	40	55	40	56,3	51,4	58,7	51,7	62	61
			2.OG	WA	42	34	42	43	50	52	55	40	55	40	56,6	52,5	58,9	52,7	62	62
09	WA 1	W	EG	WA	57	49	31	32	42	44	55	40	55	40	59,2	50,6	60,6	50,9	64	64
			1.OG	WA	57	49	33	34	43	44	55	40	55	40	59,2	50,8	60,6	51,1	64	64
			2.OG	WA	57	49	33	34	43	45	55	40	55	40	59,2	50,8	60,6	51,2	64	64
10	WA 1	SO	EG	WA	49	41	38	40	48	50	55	40	55	40	56,7	50,9	58,9	51,3	62	62
			1.OG	WA	47	39	42	43	50	51	55	40	55	40	56,8	52,3	59,0	52,5	62	62
			2.OG	WA	47	39	43	44	51	52	55	40	55	40	57,1	53,4	59,2	53,6	62	63
11	WA 1	NW	EG	WA	55	48	28	30	38	39	55	40	55	40	58,1	49,2	59,8	49,7	63	63
			1.OG	WA	56	48	31	32	39	40	55	40	55	40	58,6	49,3	60,2	49,8	64	63
			2.OG	WA	55	48	29	30	35	37	55	40	55	40	58,0	49,0	59,8	49,5	63	63

Anlage 19: Dreidimensionale Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel (Tag / Nacht)
an den geplanten Fassaden - Südansicht



Anlage 19: Dreidimensionale Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel (Tag / Nacht)
an den geplanten Fassaden - Nordansicht

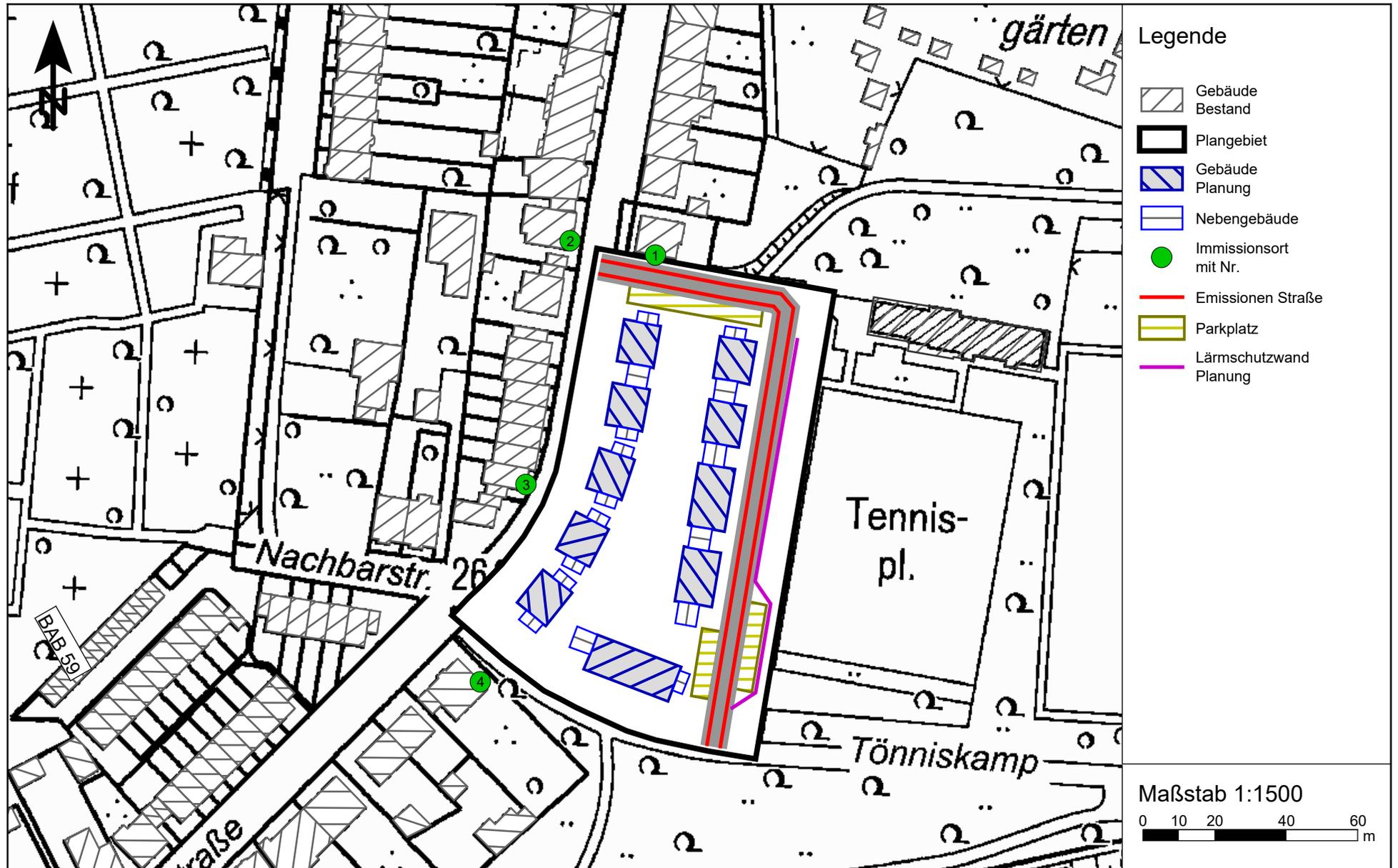


Anlage 20: Beurteilungspegel und maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109 an den geplanten Fassaden



IP	Immissionspunkt				Beurteilungspegel Lr														Außenlärmpegel gem. DIN 4109 La	
	Adresse	Richt.	Stockwerk	Nutz.	Straße		Schiene		Rangiergleise		Sport		Gewerbe		Summe Verkehr		Summe Gesamt		Tag dB(A)	Nacht dB(A)
					Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)		
01	Neubau - L	W	EG	WA	50	42	34	35	40,6	42,1	55	40	55	40	56,3	46,6	58,7	47,4	62	60
			1.OG	WA	52	44	35	37	42,1	43,5	55	40	55	40	56,9	48,0	59,1	48,6	62	61
			2.OG	WA	53	45	38	40	44,4	45,9	55	40	55	40	57,4	49,6	59,4	50,0	63	62
02	Neubau - L	O	EG	WA	49	41	35	36	44,7	46,2	55	40	55	40	56,3	48,3	58,7	48,9	62	60
			1.OG	WA	47	39	39	41	48,4	49,9	55	40	55	40	56,5	51,1	58,8	51,4	62	61
			2.OG	WA	46	38	42	43	50,3	51,8	55	40	55	40	56,8	52,7	59,0	53,0	62	63
03	Neubau - L	W	EG	WA	50	42	30	32	42,1	43,6	55	40	55	40	56,4	47,0	58,7	47,8	62	60
			1.OG	WA	52	44	33	34	43,6	45,0	55	40	55	40	57,0	48,4	59,1	49,0	62	61
			2.OG	WA	53	46	36	37	45,6	47,1	55	40	55	40	57,5	50,3	59,4	50,6	63	62
04	Neubau - M	O	EG	WA	49	42	33	35	45,0	46,4	55	40	55	40	56,3	48,6	58,7	49,2	62	60
			1.OG	WA	49	41	39	40	49,0	50,5	55	40	55	40	56,8	51,6	59,0	51,9	62	62
			2.OG	WA	46	38	41	43	51,0	52,5	55	40	55	40	56,9	53,3	59,1	53,5	62	63
05	Neubau - M	S	EG	WA	52	44	35	37	47,5	48,9	55	40	55	40	57,3	50,7	59,3	51,1	63	62
			1.OG	WA	53	45	39	41	48,6	50,1	55	40	55	40	57,8	51,9	59,6	52,2	63	63
			2.OG	WA	53	45	43	44	50,7	52,2	55	40	55	40	58,2	53,7	59,9	53,9	63	64
06	Neubau - M	O	1.OG	WA	48	40	38	39	49,5	51,0	55	40	55	40	56,8	51,9	59,0	52,1	62	62
			2.OG	WA	48	40	42	43	51,2	52,7	55	40	55	40	57,2	53,5	59,3	53,7	62	63
07	Neubau - L	O	EG	WA	46	39	31	33	40,9	42,3	55	40	55	40	55,7	45,7	58,4	46,7	62	59
			1.OG	WA	48	40	34	35	43,0	44,5	55	40	55	40	56,0	47,1	58,6	47,9	62	59
			2.OG	WA	49	41	38	40	45,8	47,3	55	40	55	40	56,4	49,4	58,8	49,8	62	61
08	Neubau - L	W	EG	WA	55	47	29	31	39,1	40,6	55	40	55	40	58,1	48,6	59,8	49,2	63	62
			1.OG	WA	56	48	31	33	40,5	42,0	55	40	55	40	58,6	49,6	60,2	50,0	64	63
			2.OG	WA	57	49	33	35	41,3	42,7	55	40	55	40	59,2	50,5	60,6	50,8	64	64
09	Neubau - L	O	EG	WA	47	40	33	34	42,6	44,1	55	40	55	40	55,9	46,8	58,5	47,7	62	59
			1.OG	WA	49	41	35	36	44,5	45,9	55	40	55	40	56,3	48,2	58,7	48,8	62	60
			2.OG	WA	50	42	38	40	47,1	48,6	55	40	55	40	56,8	50,3	59,0	50,7	62	61
10	Neubau - L	NW	EG	WA	55	48	27	29	38,3	39,7	55	40	55	40	58,1	49,2	59,8	49,7	63	63
			1.OG	WA	56	48	29	30	39,6	41,1	55	40	55	40	58,6	49,4	60,2	49,9	64	63
			2.OG	WA	56	48	30	32	41,5	43,0	55	40	55	40	58,6	49,8	60,2	50,2	64	63
11	Neubau - L	SW	EG	WA	54	46	32	33	42,1	43,6	55	40	55	40	57,7	48,7	59,5	49,3	63	62
			1.OG	WA	54	46	39	40	46,7	48,2	55	40	55	40	57,9	51,0	59,7	51,3	63	63
			2.OG	WA	54	46	41	42	47,6	49,1	55	40	55	40	58,0	51,7	59,8	52,0	63	63

Anlage 21: Lageplan mit Darstellung des Straßenneubaus sowie der Immissionsorte

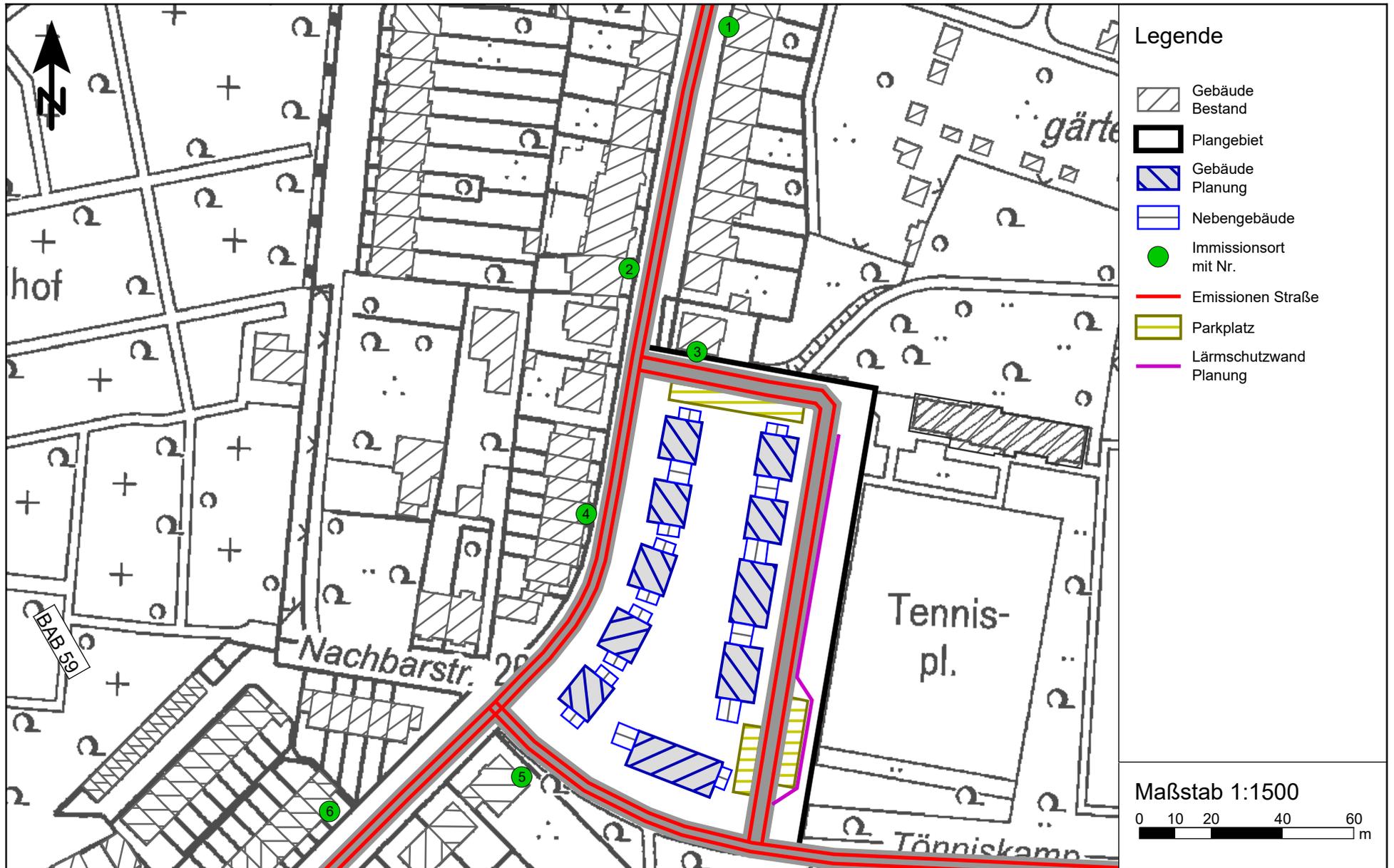


Anlage 22: Beurteilungspegel aus Verkehrslärm und Beurteilung nach 16. BImSchV



IP	Immissionspunkt			Gebiets- einstufung	Immissionsgrenzwert		Beurteilungspegel		Überschreitung Immissionsgrenzwert		Anspruch auf Lärmschutz
	Name	Fassaden- orientierung	Geschoss		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	
1	Borkhofer Str. 45a	S	EG	W	59	49	46	37	-	-	nein
		S	1.OG	W	59	49	46	37	-	-	nein
2	Borkhofer Str. 48	O	EG	W	59	49	38	30	-	-	nein
		O	1.OG	W	59	49	38	30	-	-	nein
3	Borkhofer Str. 51	NO	EG	W	59	49	24	15	-	-	nein
		NO	1.OG	W	59	49	24	16	-	-	nein
		NO	2.OG	W	59	49	25	17	-	-	nein
4	Borkhofer Str. 64	O	EG	W	59	49	22	14	-	-	nein
		O	1.OG	W	59	49	23	15	-	-	nein

Anlage 23: Lageplan mit Darstellung der Verkehrslärmsituation im Umfeld sowie der Immissionsorte



Anlage 24: Beurteilungspegel Verkehrslärm im Umfeld



IP	Immissionspunkt			Gebiets- einstufung	Immissions- grenzwert		Beurteilungspegel		Beurteilungspegel		Pegeldifferenz		Überschreitung Immissionsgrenzwert Prognose-Mit-Fall	
	Name	Fassaden- orien- tierung	Geschoss		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Prognose-Ohne-Fall		Prognose-Mit-Fall		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
							Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)				
1	Borkhofer Str. 39	W	EG	W	59	49	56	49	56	49	0,1	0,0	-	-
		W	1.OG	W	59	49	57	50	57	50	0,2	0,0	-	0,4
		W	2.OG	W	59	49	57	50	57	50	0,2	0,1	-	1,0
2	Borkhofer Str. 46	O	EG	W	59	49	57	52	57	50	0,0	-1,5	-	0,8
		O	1.OG	W	59	49	57	52	57	51	0,1	-1,3	-	1,4
		O	2.OG	W	59	49	57	53	57	52	0,0	-0,9	-	2,8
3	Borkhofer Str. 45a	S	EG	W	59	49	53	51	52	47	-0,6	-3,4	-	-
		S	1.OG	W	59	49	54	53	54	49	-0,3	-3,4	-	-
4	Borkhofer Str. 58	O	EG	W	59	49	57	53	57	50	0,1	-2,7	-	0,7
		O	1.OG	W	59	49	57	53	57	51	0,5	-2,5	-	1,1
5	Borkhofer Str. 51	NO	EG	W	59	49	53	50	54	51	0,8	0,7	-	1,3
6	Borkhofer Str. 66	SO	EG	W	59	49	56	51	56	51	0,3	0,2	-	1,7
		SO	1.OG	W	59	49	56	52	56	52	0,3	0,2	-	2,7

Legende

Quell- Name		Name der Schallquelle
Quell- Typ		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
X-Koordinate	m	X-Koordinate
Y-Koordinate	m	Y-Koordinate
Länge l, Fläche S	m, m ²	geom. Abmessung der Quelle (Länge oder Fläche)
Li	dB(A)	Innenpegel, Schalldruckpegel in vorhandenen relevanten Gebäude
R'w	dB	bewertetes Schalldämm-Maß
Lw	dB(A)	Schallleistungspegel der Quelle
L'w	dB(A)	geometrisch bezogener Schallleistungspegel pro m oder m ² , entsprechend des Typs der Quelle
Lw ,max	dB(A)	kurzzeitiger Schallleistungspegel für Geräuschspitzen
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
500 Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Oktave

Datenanhang:
Emissionsdaten der Sportlärmquellen



Quell-Name	Quell-Typ	X-Koordinate m	Y-Koordinate m	Länge l, Fläche S m, m ²	Li dB(A)	R'w dB	Lw dB(A)	L'w dB(A)	Lw ,max dB(A)	KT dB	500 Hz dB(A)
Clubhaus	Fläche	32345874,66	5703630,23	406			84,0	57,9	96	3	84,0
Hockeyfeld	Fläche	32345934,10	5703587,64	4944			102,6	65,7	118		102,6
TP_01	Punkt	32345847,22	5703620,94				86,7	86,7			86,7
TP_02	Punkt	32345843,28	5703597,47				89,8	89,8			89,8
TP_03	Punkt	32345865,33	5703617,68				80,5	80,5			80,5
TP_04	Punkt	32345861,52	5703594,43				83,6	83,6			83,6
TP_06	Punkt	32345881,00	5703590,88				77,4	77,4			77,4
TP_07	Punkt	32345840,87	5703585,24				88,2	88,2			88,2
TP_08	Punkt	32345837,09	5703561,58				85,1	85,1			85,1
TP_09	Punkt	32345859,29	5703581,28				82,0	82,0			82,0
TP_10	Punkt	32345855,20	5703558,48				78,9	78,9			78,9
TP_11	Punkt	32345878,92	5703578,30				75,3	75,3			75,3
Zuschauer Hockey	Fläche	32345935,27	5703595,52	884			88,0	58,5	96		88,0

Datenanhang:
 Ganglinie der Sportlärmquellen
 Schallleistungspegel der Einzelquellen in Abhängigkeit von der jeweiligen Tageszeit



Quell- Name	01-02 Uhr dB(A)	02-03 Uhr dB(A)	03-04 Uhr dB(A)	04-05 Uhr dB(A)	05-06 Uhr dB(A)	06-07 Uhr dB(A)	07-08 Uhr dB(A)	08-09 Uhr dB(A)	09-10 Uhr dB(A)	10-11 Uhr dB(A)	11-12 Uhr dB(A)	12-13 Uhr dB(A)	13-14 Uhr dB(A)	14-15 Uhr dB(A)	15-16 Uhr dB(A)	16-17 Uhr dB(A)	17-18 Uhr dB(A)	18-19 Uhr dB(A)	19-20 Uhr dB(A)	20-21 Uhr dB(A)	21-22 Uhr dB(A)	22-23 Uhr dB(A)	23-24 Uhr dB(A)	
Clubhaus							78,0	78,0	81,0	81,0	81,0	81,0	81,0	81,0	81,0	81,0	81,0	81,0						
Hockeyfeld							99,0	99,0	102,6	102,6	102,6	102,6	102,6	102,6	102,6	102,6	102,6	102,6	102,6					
TP_01							80,7	80,7	83,7	83,7	83,7	83,7	83,7	83,7	83,7	83,7	83,7	83,7	83,7					
TP_02							83,8	83,8	86,8	86,8	86,8	86,8	86,8	86,8	86,8	86,8	86,8	86,8	86,8					
TP_03							74,5	74,5	77,5	77,5	77,5	77,5	77,5	77,5	77,5	77,5	77,5	77,5	77,5					
TP_04							77,6	77,6	80,6	80,6	80,6	80,6	80,6	80,6	80,6	80,6	80,6	80,6	80,6					
TP_06							71,4	71,4	74,4	74,4	74,4	74,4	74,4	74,4	74,4	74,4	74,4	74,4	74,4					
TP_07							82,2	82,2	85,2	85,2	85,2	85,2	85,2	85,2	85,2	85,2	85,2	85,2	85,2					
TP_08							79,1	79,1	82,1	82,1	82,1	82,1	82,1	82,1	82,1	82,1	82,1	82,1	82,1					
TP_09							76,0	76,0	79,0	79,0	79,0	79,0	79,0	79,0	79,0	79,0	79,0	79,0	79,0					
TP_10							72,9	72,9	75,9	75,9	75,9	75,9	75,9	75,9	75,9	75,9	75,9	75,9	75,9					
TP_11							69,3	69,3	72,3	72,3	72,3	72,3	72,3	72,3	72,3	72,3	72,3	72,3	72,3					
Zuschauer Hockey									88,0	88,0	88,0	88,0	88,0	88,0	88,0	88,0	88,0	88,0	88,0					

Datenanhang:

Berechnungsergebnisse und Ausbreitungsparameter gemäß 18. BImSchV



Legende

Quell- Name		Name der Schallquelle
Quell- Typ		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Zeit- bereich		Name des Zeitbereichs
Ab- stand	m	Abstand zwischen Schallquelle und Immissionsort
l oder S	m,m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
Li	dB(A)	Innenpegel, Schalldruckpegel in vorhandenen relevanten Gebäude
R'w	dB	bewertetes Schalldämm-Maß
Lw	dB(A)	A-bewerteter Schallleistungspegel einer Quelle
L'w	dB(A)	längen- bzw. flächenbezogener Schallleistungspegel pro m bzw. m ²
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
Amisc	dB	Mittlere Minderung durch Bewuchs, Industriegelände und Bebauung
ADI	dB	Mittlere Richtwirkungskorrektur
dLrefl	dB(A)	Pegelerhöhung durch Reflexionen
dLw	dB	Korrektur Betriebszeiten aufgrund der Nutzungsdauer oder -intensität
Lr	dB(A)	Pegel/ Beurteilungspegel Zeitbereich

Datenanhang:

Berechnungsergebnisse und Ausbreitungsparameter gemäß 18. BImSchV



Quell-Name	Quell-Typ	Zeitbereich	Abstand m	l oder S m,m²	Li dB(A)	R'w dB	Lw dB(A)	L'w dB(A)	KT dB	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Amisc dB	ADI dB	dLrefl dB(A)	dLw dB	Lr dB(A)
Nr. 03 WA 2.1 2.OG LrMo 50 dB(A) LrMi 53 dB(A) LrTaR 53 dB(A)																			
Clubhaus	Fläche	LrMo	67	406			84,0	57,9	3	3	-47,5	-1,6	-0,3	-0,1		0,0	0,9	-6,0	35,4
Clubhaus	Fläche	LrMi	67	406			84,0	57,9	3	3	-47,5	-1,6	-0,3	-0,1		0,0	0,9	-3,0	38,4
Clubhaus	Fläche	LrTaR	67	406			84,0	57,9	3	3	-47,5	-1,6	-0,3	-0,1		0,0	0,9	-3,0	38,4
Hockeyfeld	Fläche	LrMo	119	4944			102,6	65,7		3	-52,5	-3,1	0,0	-0,3		0,0	0,0	-3,6	46,2
Hockeyfeld	Fläche	LrMi	119	4944			102,6	65,7		3	-52,5	-3,1	0,0	-0,3		0,0	0,0	0,0	49,8
Hockeyfeld	Fläche	LrTaR	119	4944			102,6	65,7		3	-52,5	-3,1	0,0	-0,3		0,0	0,0	0,0	49,8
TP_01	Punkt	LrMo	40				86,7	86,7		3	-43,0	0,0	-4,3	-0,1		0,0	0,0	-6,0	36,2
TP_01	Punkt	LrMi	40				86,7	86,7		3	-43,0	0,0	-4,3	-0,1		0,0	0,0	-3,0	39,3
TP_01	Punkt	LrTaR	40				86,7	86,7		3	-43,0	0,0	-4,3	-0,1		0,0	0,0	-3,0	39,3
TP_02	Punkt	LrMo	28				89,8	89,8		3	-40,0	0,0	-4,1	-0,1		0,0	0,0	-6,0	42,6
TP_02	Punkt	LrMi	28				89,8	89,8		3	-40,0	0,0	-4,1	-0,1		0,0	0,0	-3,0	45,6
TP_02	Punkt	LrTaR	28				89,8	89,8		3	-40,0	0,0	-4,1	-0,1		0,0	0,0	-3,0	45,6
TP_03	Punkt	LrMo	54				80,5	80,5		3	-45,6	-0,5	0,0	-0,1		0,0	0,0	-6,0	31,2
TP_03	Punkt	LrMi	54				80,5	80,5		3	-45,6	-0,5	0,0	-0,1		0,0	0,0	-3,0	34,2
TP_03	Punkt	LrTaR	54				80,5	80,5		3	-45,6	-0,5	0,0	-0,1		0,0	0,0	-3,0	34,2
TP_04	Punkt	LrMo	46				83,6	83,6		3	-44,3	0,0	0,0	-0,1		0,0	0,0	-6,0	36,2
TP_04	Punkt	LrMi	46				83,6	83,6		3	-44,3	0,0	0,0	-0,1		0,0	0,0	-3,0	39,2
TP_04	Punkt	LrTaR	46				83,6	83,6		3	-44,3	0,0	0,0	-0,1		0,0	0,0	-3,0	39,2
TP_06	Punkt	LrMo	66				77,4	77,4		3	-47,4	-1,4	0,0	-0,1		0,0	0,0	-6,0	25,5
TP_06	Punkt	LrMi	66				77,4	77,4		3	-47,4	-1,4	0,0	-0,1		0,0	0,0	-3,0	28,5
TP_06	Punkt	LrTaR	66				77,4	77,4		3	-47,4	-1,4	0,0	-0,1		0,0	0,0	-3,0	28,5
TP_07	Punkt	LrMo	29				88,2	88,2		3	-40,1	0,0	-4,2	-0,1		0,0	0,0	-6,0	40,8
TP_07	Punkt	LrMi	29				88,2	88,2		3	-40,1	0,0	-4,2	-0,1		0,0	0,0	-3,0	43,8
TP_07	Punkt	LrTaR	29				88,2	88,2		3	-40,1	0,0	-4,2	-0,1		0,0	0,0	-3,0	43,8
TP_08	Punkt	LrMo	42				85,1	85,1		3	-43,5	0,0	-4,3	-0,1		0,0	0,0	-6,0	34,2
TP_08	Punkt	LrMi	42				85,1	85,1		3	-43,5	0,0	-4,3	-0,1		0,0	0,0	-3,0	37,2
TP_08	Punkt	LrTaR	42				85,1	85,1		3	-43,5	0,0	-4,3	-0,1		0,0	0,0	-3,0	37,2
TP_09	Punkt	LrMo	47				82,0	82,0		3	-44,4	0,0	0,0	-0,1		0,0	0,0	-6,0	34,5

Datenanhang:

Berechnungsergebnisse und Ausbreitungsparameter gemäß 18. BImSchV



Quell-Name	Quell-Typ	Zeitbereich	Abstand m	l oder S m,m²	Li dB(A)	R'w dB	Lw dB(A)	L'w dB(A)	KT dB	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Amisc dB	ADI dB	dLrefl dB(A)	dLw dB	Lr dB(A)
TP_09	Punkt	LrMi	47				82,0	82,0		3	-44,4	0,0	0,0	-0,1		0,0	0,0	-3,0	37,5
TP_09	Punkt	LrTaR	47				82,0	82,0		3	-44,4	0,0	0,0	-0,1		0,0	0,0	-3,0	37,5
TP_10	Punkt	LrMo	56				78,9	78,9		3	-45,9	-0,8	0,0	-0,1		0,0	0,0	-6,0	29,1
TP_10	Punkt	LrMi	56				78,9	78,9		3	-45,9	-0,8	0,0	-0,1		0,0	0,0	-3,0	32,1
TP_10	Punkt	LrTaR	56				78,9	78,9		3	-45,9	-0,8	0,0	-0,1		0,0	0,0	-3,0	32,1
TP_11	Punkt	LrMo	66				75,3	75,3		3	-47,4	-1,4	0,0	-0,1		0,0	0,0	-6,0	23,3
TP_11	Punkt	LrMi	66				75,3	75,3		3	-47,4	-1,4	0,0	-0,1		0,0	0,0	-3,0	26,3
TP_11	Punkt	LrTaR	66				75,3	75,3		3	-47,4	-1,4	0,0	-0,1		0,0	0,0	-3,0	26,3
Zuschauer Hockey	Fläche	LrMo	118	884			88,0	58,5		3	-52,4	-2,9	-0,1	-0,2		0,0	0,0		
Zuschauer Hockey	Fläche	LrMi	118	884			88,0	58,5		3	-52,4	-2,9	-0,1	-0,2		0,0	0,0	0,0	35,2
Zuschauer Hockey	Fläche	LrTaR	118	884			88,0	58,5		3	-52,4	-2,9	-0,1	-0,2		0,0	0,0	0,0	35,2

Legende

Quell- Name		Name der Schallquelle
Quell- Typ		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Länge l, Fläche S m, m ²		geom. Abmessung der Quelle (Länge oder Fläche)
Li	dB(A)	Innenpegel, Schalldruckpegel in vorhandenen relevanten Gebäude
R'w	dB	bewertetes Schalldämm-Maß
Lw	dB(A)	Schallleistungspegel der Quelle
L'w	dB(A)	geometrisch bezogener Schallleistungspegel pro m oder m ² , entsprechend des Typs der Quelle
Lw ,max	dB(A)	kurzzeitiger Schallleistungspegel für Geräuschspitzen
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
63 Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Oktave
125 Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Oktave
250 Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Oktave
500 Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Oktave
1 kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Oktave
2 kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Oktave
4 kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Oktave
8 kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Oktave

Datenanhang:
Emissionsdaten der Gewerbelärmquellen



Quell- Name	Quell- Typ	Länge l, Fläche S m, m ²	Li dB(A)	R'w dB	Lw dB(A)	L'w dB(A)	Lw ,max dB(A)	KT dB	63 Hz dB(A)	125 Hz dB(A)	250 Hz dB(A)	500 Hz dB(A)	1 kHz dB(A)	2 kHz dB(A)	4 kHz dB(A)	8 kHz dB(A)
104,2Kranfahren	Linie	745			101,9	73,2			83,4	87,4	91,5	94,5	97,4	95,4	90,5	85,4
Aggregatcontainer BPA-Aggregatcontainer Fassade	Fläche	20	90,0	20	79,8	66,9			64,4	70,5	74,0	70,4	76,6	51,8	42,1	32,5
Aggregatcontainer BPA-Aggregatcontainer Fassade	Fläche	22	90,0	20	80,2	66,9			64,8	70,9	74,4	70,8	77,0	52,2	42,5	32,9
Aggregatcontainer BPA-Aggregatcontainer Fassade	Fläche	6	90,0	20	74,3	66,9			58,9	65,0	68,5	64,9	71,1	46,3	36,6	27,0
Aggregatcontainer BPA-Aggregatcontainer Fassade	Fläche	18	90,0	20	79,5	66,9			64,1	70,2	73,7	70,1	76,3	51,5	41,8	32,2
Aggregatcontainer BPA-Aggregatcontainer Fassade	Fläche	6	90,0	20	74,3	66,9			58,9	65,0	68,5	64,9	71,1	46,3	36,6	27,0
Aggregatcontainer BPA-Aggregatcontainer Jalousie	Fläche	0	90,0	10	68,4	76,7			38,2	56,8	64,8	63,2	58,4	55,6	51,9	49,3
Aggregatcontainer BPA-Aggregatcontainer Jalousie	Fläche	0	90,0	10	68,4	76,7			38,2	56,8	64,8	63,2	58,4	55,6	51,9	49,3
Aggregatcontainer BPA-Aggregatcontainer Jalousie	Fläche	0	90,0	10	68,4	76,7			38,2	56,8	64,8	63,2	58,4	55,6	51,9	49,3
Aggregatcontainer BPA-Aggregatcontainer Jalousie	Fläche	0	90,0	10	72,6	76,7			42,4	61,0	69,1	67,5	62,6	59,8	56,2	53,5
Aggregatcontainer BPA-Aggregatcontainer Jalousie	Fläche	1	90,0	10	78,2	76,7			48,0	66,6	74,7	73,1	68,2	65,4	61,8	59,1
Aggregatcontainer BPA-Aggregatcontainer Tür	Fläche	2	90,0	26	62,4	59,3			35,8	51,2	55,1	51,7	51,9	56,0	55,7	53,0
Aggregatcontainer ZBA-Aggregatcontainer Fassade	Fläche	20	90,0	20	79,8	66,9			64,4	70,5	74,0	70,4	76,6	51,8	42,1	32,5
Aggregatcontainer ZBA-Aggregatcontainer Fassade	Fläche	22	90,0	20	80,3	66,9			64,8	70,9	74,5	70,9	77,0	52,2	42,6	32,9
Aggregatcontainer ZBA-Aggregatcontainer Fassade	Fläche	6	90,0	20	74,3	66,9			58,9	65,0	68,5	64,9	71,1	46,3	36,6	27,0
Aggregatcontainer ZBA-Aggregatcontainer Fassade	Fläche	18	90,0	20	79,5	66,9			64,1	70,2	73,7	70,1	76,3	51,5	41,8	32,2
Aggregatcontainer ZBA-Aggregatcontainer Fassade	Fläche	6	90,0	20	74,3	66,9			58,9	65,0	68,5	64,9	71,1	46,3	36,6	27,0
Aggregatcontainer ZBA-Aggregatcontainer Jalousie	Fläche	0	90,0	10	68,4	76,7			38,2	56,8	64,9	63,3	58,4	55,6	52,0	49,3
Aggregatcontainer ZBA-Aggregatcontainer Jalousie	Fläche	0	90,0	10	68,4	76,7			38,2	56,8	64,9	63,3	58,4	55,6	52,0	49,3
Aggregatcontainer ZBA-Aggregatcontainer Jalousie	Fläche	0	90,0	10	68,4	76,7			38,2	56,8	64,9	63,3	58,4	55,6	52,0	49,3
Aggregatcontainer ZBA-Aggregatcontainer Jalousie	Fläche	0	90,0	10	72,6	76,7			42,4	61,0	69,1	67,5	62,6	59,8	56,2	53,6
Aggregatcontainer ZBA-Aggregatcontainer Jalousie	Fläche	1	90,0	10	78,3	76,7			48,0	66,6	74,7	73,1	68,2	65,4	61,8	59,2
Aggregatcontainer ZBA-Aggregatcontainer Tür	Fläche	2	90,0	26	62,4	59,4			35,8	51,2	55,1	51,7	51,9	56,0	55,7	53,0
Fahrflaeche_AGV_Lkw	Fläche	12917			97,5	56,4			79,0	83,0	87,1	90,1	93,0	91,0	86,1	81,0
Impulszuschlag	Fläche	51523			101,4	54,3	120		82,9	86,9	91,0	94,0	96,9	94,9	90,0	84,9
Katzfahren	Fläche	51481			100,2	53,1			81,7	85,7	89,8	92,8	95,7	93,7	88,8	83,7

Datenanhang:
Emissionsdaten der Gewerbelärmquellen



Quell- Name	Quell- Typ	Länge l, Fläche S m, m ²	Li dB(A)	R'w dB	Lw dB(A)	L'w dB(A)	Lw ,max dB(A)	KT dB	63 Hz dB(A)	125 Hz dB(A)	250 Hz dB(A)	500 Hz dB(A)	1 kHz dB(A)	2 kHz dB(A)	4 kHz dB(A)	8 kHz dB(A)
Kranfahren	Linie	745			104,2	75,5			85,7	89,7	93,8	96,8	99,7	97,7	92,8	87,7
Ladezone 1	Fläche	6101			97,5	59,6	115		79,0	83,0	87,1	90,1	93,0	91,0	86,1	81,0
Ladezone 2	Fläche	25914			97,5	53,4	115		79,0	83,0	87,1	90,1	93,0	91,0	86,1	81,0
Ladezone 3	Fläche	9979			97,5	57,5	115		79,0	83,0	87,1	90,1	93,0	91,0	86,1	81,0
Lkw Zufahrt Tag	Linie	2180			104,2	70,8			85,7	89,7	93,8	96,8	99,7	97,7	92,8	87,7
Lkw Zufahrt Tag	Linie	1203			101,6	70,8			83,1	87,1	91,2	94,2	97,1	95,1	90,2	85,2
Lkw Zufahrt Tag	Linie	93			90,5	70,8			72,0	76,0	80,1	83,1	86,0	84,0	79,1	74,0
Lkw Zufahrt Tag	Linie	231			94,4	70,8			76,0	80,0	84,0	87,0	90,0	88,0	83,0	78,0
Lkw Zufahrt Tag	Linie	1182			101,5	70,8			83,1	87,1	91,1	94,1	97,1	95,1	90,1	85,1
Lkw Zufahrt Tag	Linie	353			96,3	70,8			77,8	81,8	85,8	88,9	91,8	89,8	84,8	79,8
Lkw Zufahrt Tag	Linie	62			88,7	70,8			70,3	74,3	78,3	81,3	84,3	82,3	77,3	72,3
Pkw Abfahrt Stw.-Personal	Linie	75			66,8	48,0			48,3	52,3	56,3	59,3	62,3	60,3	55,3	50,3
Pkw Anfahrt Stw.-Personal	Linie	188			70,8	48,0			52,3	56,3	60,3	63,3	66,3	64,3	59,3	54,3
Pkw Stellplätze Stw.-Personal n=10	Fläche	128			77,0	55,9	99		58,5	62,5	66,6	69,6	72,5	70,5	65,6	60,5

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



Quell- Name	06-07 Uhr dB(A)	07-08 Uhr dB(A)	08-09 Uhr dB(A)	09-10 Uhr dB(A)	10-11 Uhr dB(A)	11-12 Uhr dB(A)	12-13 Uhr dB(A)	13-14 Uhr dB(A)	14-15 Uhr dB(A)	15-16 Uhr dB(A)	16-17 Uhr dB(A)	17-18 Uhr dB(A)	18-19 Uhr dB(A)	19-20 Uhr dB(A)	20-21 Uhr dB(A)	21-22 Uhr dB(A)	lauteste Nachstd. dB(A)
104,2Kranfahren	101,9	101,9	101,9	101,9	101,9	101,9	101,9	101,9	101,9	101,9	101,9	101,9	101,9	101,9	101,9	101,9	99,6
Aggregatcontainer BPA-Aggregatcontainer Fassade	79,5	79,5	79,5	79,5	79,5	79,5	79,5	79,5	79,5	79,5	79,5	79,5	79,5	79,5	79,5	79,5	79,5
Aggregatcontainer BPA-Aggregatcontainer Fassade	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3
Aggregatcontainer BPA-Aggregatcontainer Fassade	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3
Aggregatcontainer BPA-Aggregatcontainer Fassade	79,8	79,8	79,8	79,8	79,8	79,8	79,8	79,8	79,8	79,8	79,8	79,8	79,8	79,8	79,8	79,8	79,8
Aggregatcontainer BPA-Aggregatcontainer Fassade	80,2	80,2	80,2	80,2	80,2	80,2	80,2	80,2	80,2	80,2	80,2	80,2	80,2	80,2	80,2	80,2	80,2
Aggregatcontainer BPA-Aggregatcontainer Jalousie	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4
Aggregatcontainer BPA-Aggregatcontainer Jalousie	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4
Aggregatcontainer BPA-Aggregatcontainer Jalousie	78,2	78,2	78,2	78,2	78,2	78,2	78,2	78,2	78,2	78,2	78,2	78,2	78,2	78,2	78,2	78,2	78,2
Aggregatcontainer BPA-Aggregatcontainer Jalousie	72,6	72,6	72,6	72,6	72,6	72,6	72,6	72,6	72,6	72,6	72,6	72,6	72,6	72,6	72,6	72,6	72,6
Aggregatcontainer BPA-Aggregatcontainer Jalousie	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4
Aggregatcontainer BPA-Aggregatcontainer Tür	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4
Aggregatcontainer ZBA-Aggregatcontainer Fassade	80,3	80,3	80,3	80,3	80,3	80,3	80,3	80,3	80,3	80,3	80,3	80,3	80,3	80,3	80,3	80,3	80,3
Aggregatcontainer ZBA-Aggregatcontainer Fassade	79,8	79,8	79,8	79,8	79,8	79,8	79,8	79,8	79,8	79,8	79,8	79,8	79,8	79,8	79,8	79,8	79,8

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



Quell- Name	06-07 Uhr dB(A)	07-08 Uhr dB(A)	08-09 Uhr dB(A)	09-10 Uhr dB(A)	10-11 Uhr dB(A)	11-12 Uhr dB(A)	12-13 Uhr dB(A)	13-14 Uhr dB(A)	14-15 Uhr dB(A)	15-16 Uhr dB(A)	16-17 Uhr dB(A)	17-18 Uhr dB(A)	18-19 Uhr dB(A)	19-20 Uhr dB(A)	20-21 Uhr dB(A)	21-22 Uhr dB(A)	lauteste Nachstd. dB(A)
Aggregatcontainer ZBA-Aggregatcontainer Fassade	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3
Aggregatcontainer ZBA-Aggregatcontainer Fassade	79,5	79,5	79,5	79,5	79,5	79,5	79,5	79,5	79,5	79,5	79,5	79,5	79,5	79,5	79,5	79,5	79,5
Aggregatcontainer ZBA-Aggregatcontainer Fassade	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3
Aggregatcontainer ZBA-Aggregatcontainer Jalousie	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4
Aggregatcontainer ZBA-Aggregatcontainer Jalousie	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4
Aggregatcontainer ZBA-Aggregatcontainer Jalousie	72,6	72,6	72,6	72,6	72,6	72,6	72,6	72,6	72,6	72,6	72,6	72,6	72,6	72,6	72,6	72,6	72,6
Aggregatcontainer ZBA-Aggregatcontainer Jalousie	78,3	78,3	78,3	78,3	78,3	78,3	78,3	78,3	78,3	78,3	78,3	78,3	78,3	78,3	78,3	78,3	78,3
Aggregatcontainer ZBA-Aggregatcontainer Jalousie	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4
Aggregatcontainer ZBA-Aggregatcontainer Tür	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4
Fahrflaeche AGV_Lkw	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5
Impulszuschlag	101,4	101,4	101,4	101,4	101,4	101,4	101,4	101,4	101,4	101,4	101,4	101,4	101,4	101,4	101,4	101,4	99,1
Katzfahren	100,2	100,2	100,2	100,2	100,2	100,2	100,2	100,2	100,2	100,2	100,2	100,2	100,2	100,2	100,2	100,2	97,9
Kranfahren	104,2	104,2	104,2	104,2	104,2	104,2	104,2	104,2	104,2	104,2	104,2	104,2	104,2	104,2	104,2	104,2	101,9
Ladezone 1	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5
Ladezone 2	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5
Ladezone 3	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5
Lkw Zufahrt Tag	104,2	104,2	104,2	104,2	104,2	104,2	104,2	104,2	104,2	104,2	104,2	104,2	104,2	104,2	104,2	104,2	102,4
Lkw Zufahrt Tag	101,5	101,5	101,5	101,5	101,5	101,5	101,5	101,5	101,5	101,5	101,5	101,5	101,5	101,5	101,5	101,5	99,7

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



Quell- Name	06-07 Uhr dB(A)	07-08 Uhr dB(A)	08-09 Uhr dB(A)	09-10 Uhr dB(A)	10-11 Uhr dB(A)	11-12 Uhr dB(A)	12-13 Uhr dB(A)	13-14 Uhr dB(A)	14-15 Uhr dB(A)	15-16 Uhr dB(A)	16-17 Uhr dB(A)	17-18 Uhr dB(A)	18-19 Uhr dB(A)	19-20 Uhr dB(A)	20-21 Uhr dB(A)	21-22 Uhr dB(A)	lauteste Nachtstd. dB(A)
Lkw Zufahrt Tag	96,3	96,3	96,3	96,3	96,3	96,3	96,3	96,3	96,3	96,3	96,3	96,3	96,3	96,3	96,3	96,3	94,5
Lkw Zufahrt Tag	88,7	88,7	88,7	88,7	88,7	88,7	88,7	88,7	88,7	88,7	88,7	88,7	88,7	88,7	88,7	88,7	86,9
Lkw Zufahrt Tag	94,4	94,4	94,4	94,4	94,4	94,4	94,4	94,4	94,4	94,4	94,4	94,4	94,4	94,4	94,4	94,4	94,4
Lkw Zufahrt Tag	101,6	101,6	101,6	101,6	101,6	101,6	101,6	101,6	101,6	101,6	101,6	101,6	101,6	101,6	101,6	101,6	99,8
Lkw Zufahrt Tag	90,5	90,5	90,5	90,5	90,5	90,5	90,5	90,5	90,5	90,5	90,5	90,5	90,5	90,5	90,5	90,5	88,7
Pkw Abfahrt Stw.-Personal	73,8								73,8								73,8
Pkw Anfahrt Stw.-Personal								77,7								77,7	
Pkw Stellplätze Stw.-Personal n=10	74,0							74,0	74,0							74,0	74,0

Datenanhang:

Berechnungsergebnisse und Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm und DIN ISO 9613-2



Legende

Quell- Name		Name der Schallquelle
Quell- Typ		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Zeit- bereich		Name des Zeitbereichs
Ab- stand	m	Abstand zwischen Schallquelle und Immissionsort
l oder S	m,m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
Li	dB(A)	Innenpegel, Schalldruckpegel in vorhandenen relevanten Gebäude
R'w	dB	bewertetes Schalldämm-Maß
Lw	dB(A)	A-bewerteter Schallleistungspegel einer Quelle
L'w	dB(A)	längen- bzw. flächenbezogener Schallleistungspegel pro m bzw. m ²
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
Amisc	dB	Mittlere Minderung durch Bewuchs, Industriegelände und Bebauung
ADI	dB	Mittlere Richtwirkungskorrektur
dLrefl	dB(A)	Pegelerhöhung durch Reflexionen
dLw	dB	Korrektur Betriebszeiten aufgrund der Nutzungsdauer oder -intensität
Cmet	dB	Meteorologische Korrektur
ZR	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
Lr	dB(A)	Pegel/ Beurteilungspegel Zeitbereich

Datenanhang:

Berechnungsergebnisse und Ausbreitungparameter gemäß TA Lärm und DIN ISO 9613-2



Quell-Name	Quell-Typ	Zeitbereich	Abstand m	l oder S m,m ²	Li dB(A)	R'w dB	Lw dB(A)	L'w dB(A)	KT dB	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Amisc dB	ADI dB	dLrefl dB(A)	dLw dB	Cmet dB	ZR dB	Lr dB(A)
Nr. 106 Neubau - M 2.OG RW,T 55 dB(A) LrT 44 dB(A) RW,N 40 dB(A) LrN 40 dB(A)																					
104,2Kranfahren	Linie	LrT	254	745			101,9	73,2			-59,1	0,0	-12,9	-0,9		0,0	0,1	0,0	-1,2	1,9	29,9
104,2Kranfahren	Linie	LrN	254	745			101,9	73,2			-59,1	0,0	-12,9	-0,9		0,0	0,1	-2,3	-1,2	0,0	25,7
Aggregatcontainer BPA-Aggregatcontainer Fassade	Fläche	LrT	365	18	90,0	20	79,5	66,9		3	-62,2	0,0	-5,2	-0,8		0,0	0,0	0,0	-1,9	1,9	14,3
Aggregatcontainer BPA-Aggregatcontainer Fassade	Fläche	LrN	365	18	90,0	20	79,5	66,9		3	-62,2	0,0	-5,2	-0,8		0,0	0,0	0,0	-1,9	0,0	12,4
Aggregatcontainer BPA-Aggregatcontainer Fassade	Fläche	LrT	366	6	90,0	20	74,3	66,9		3	-62,3	0,2	-18,6	-0,4		0,0	0,0	0,0	-1,9	1,9	-3,7
Aggregatcontainer BPA-Aggregatcontainer Fassade	Fläche	LrN	366	6	90,0	20	74,3	66,9		3	-62,3	0,2	-18,6	-0,4		0,0	0,0	0,0	-1,9	0,0	-5,6
Aggregatcontainer BPA-Aggregatcontainer Fassade	Fläche	LrT	366	6	90,0	20	74,3	66,9		3	-62,3	0,2	-4,0	-0,8		0,0	0,1	0,0	-1,9	1,9	10,6
Aggregatcontainer BPA-Aggregatcontainer Fassade	Fläche	LrN	366	6	90,0	20	74,3	66,9		3	-62,3	0,2	-4,0	-0,8		0,0	0,1	0,0	-1,9	0,0	8,7
Aggregatcontainer BPA-Aggregatcontainer Fassade	Fläche	LrT	366	20	90,0	20	79,8	66,9			-62,3	0,6	-4,1	-0,8		0,0	0,0	0,0	-1,8	1,9	13,3
Aggregatcontainer BPA-Aggregatcontainer Fassade	Fläche	LrN	366	20	90,0	20	79,8	66,9			-62,3	0,6	-4,1	-0,8		0,0	0,0	0,0	-1,8	0,0	11,3
Aggregatcontainer BPA-Aggregatcontainer Fassade	Fläche	LrT	367	22	90,0	20	80,2	66,9		3	-62,3	0,0	-17,0	-0,4		0,0	2,8	0,0	-1,9	1,9	6,3
Aggregatcontainer BPA-Aggregatcontainer Fassade	Fläche	LrN	367	22	90,0	20	80,2	66,9		3	-62,3	0,0	-17,0	-0,4		0,0	2,8	0,0	-1,9	0,0	4,4
Aggregatcontainer BPA-Aggregatcontainer Jalousie	Fläche	LrT	367	0	90,0	10	68,4	76,7		3	-62,3	0,0	-17,2	-0,5		0,0	3,7	0,0	-1,8	1,9	-4,9
Aggregatcontainer BPA-Aggregatcontainer Jalousie	Fläche	LrN	367	0	90,0	10	68,4	76,7		3	-62,3	0,0	-17,2	-0,5		0,0	3,7	0,0	-1,8	0,0	-6,8
Aggregatcontainer BPA-Aggregatcontainer Jalousie	Fläche	LrT	367	0	90,0	10	68,4	76,7		3	-62,3	0,0	-16,0	-0,5		0,0	3,1	0,0	-1,8	1,9	-4,2
Aggregatcontainer BPA-Aggregatcontainer Jalousie	Fläche	LrN	367	0	90,0	10	68,4	76,7		3	-62,3	0,0	-16,0	-0,5		0,0	3,1	0,0	-1,8	0,0	-6,1

Datenanhang:

Berechnungsergebnisse und Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm und DIN ISO 9613-2



Quell- Name	Quell- Typ	Zeit- bereich	Ab- stand m	l oder S m,m ²	Li dB(A)	R'w dB	Lw dB(A)	L'w dB(A)	KT dB	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Amisc dB	ADI dB	dLrefl dB(A)	dLw dB	Cmet dB	ZR dB	Lr dB(A)
Aggregatcontainer BPA-Aggregatcontainer Jalousie	Fläche	LrT	365	1	90,0	10	78,2	76,7		3	-62,2	-1,3	-4,7	-0,8		0,0	0,0	0,0	-1,9	1,9	12,2
Aggregatcontainer BPA-Aggregatcontainer Jalousie	Fläche	LrN	365	1	90,0	10	78,2	76,7		3	-62,2	-1,3	-4,7	-0,8		0,0	0,0	0,0	-1,9	0,0	10,2
Aggregatcontainer BPA-Aggregatcontainer Jalousie	Fläche	LrT	365	0	90,0	10	72,6	76,7		3	-62,2	-1,7	-7,3	-0,6		0,0	0,0	0,0	-1,9	1,9	3,8
Aggregatcontainer BPA-Aggregatcontainer Jalousie	Fläche	LrN	365	0	90,0	10	72,6	76,7		3	-62,2	-1,7	-7,3	-0,6		0,0	0,0	0,0	-1,9	0,0	1,8
Aggregatcontainer BPA-Aggregatcontainer Jalousie	Fläche	LrT	367	0	90,0	10	68,4	76,7		3	-62,3	0,0	-17,7	-0,5		0,0	3,9	0,0	-1,8	1,9	-5,1
Aggregatcontainer BPA-Aggregatcontainer Jalousie	Fläche	LrN	367	0	90,0	10	68,4	76,7		3	-62,3	0,0	-17,7	-0,5		0,0	3,9	0,0	-1,8	0,0	-7,0
Aggregatcontainer BPA-Aggregatcontainer Tür	Fläche	LrT	365	2	90,0	26	62,4	59,3		3	-62,2	0,5	-11,8	-1,1		0,0	0,0	0,0	-1,9	1,9	-9,3
Aggregatcontainer BPA-Aggregatcontainer Tür	Fläche	LrN	365	2	90,0	26	62,4	59,3		3	-62,2	0,5	-11,8	-1,1		0,0	0,0	0,0	-1,9	0,0	-11,2
Aggregatcontainer ZBA-Aggregatcontainer Fassade	Fläche	LrT	370	22	90,0	20	80,3	66,9		3	-62,3	0,0	-17,0	-0,4		0,0	0,0	0,0	-1,9	1,9	3,5
Aggregatcontainer ZBA-Aggregatcontainer Fassade	Fläche	LrN	370	22	90,0	20	80,3	66,9		3	-62,3	0,0	-17,0	-0,4		0,0	0,0	0,0	-1,9	0,0	1,6
Aggregatcontainer ZBA-Aggregatcontainer Fassade	Fläche	LrT	368	20	90,0	20	79,8	66,9			-62,3	0,6	-4,1	-0,8		0,0	0,0	0,0	-1,8	1,9	13,2
Aggregatcontainer ZBA-Aggregatcontainer Fassade	Fläche	LrN	368	20	90,0	20	79,8	66,9			-62,3	0,6	-4,1	-0,8		0,0	0,0	0,0	-1,8	0,0	11,3
Aggregatcontainer ZBA-Aggregatcontainer Fassade	Fläche	LrT	369	6	90,0	20	74,3	66,9		3	-62,3	0,2	-18,5	-0,4		0,0	0,0	0,0	-1,9	1,9	-3,7
Aggregatcontainer ZBA-Aggregatcontainer Fassade	Fläche	LrN	369	6	90,0	20	74,3	66,9		3	-62,3	0,2	-18,5	-0,4		0,0	0,0	0,0	-1,9	0,0	-5,6
Aggregatcontainer ZBA-Aggregatcontainer Fassade	Fläche	LrT	367	18	90,0	20	79,5	66,9		3	-62,3	0,1	-16,1	-0,4		0,0	1,5	0,0	-1,9	1,9	5,4

Datenanhang:

Berechnungsergebnisse und Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm und DIN ISO 9613-2



Quell- Name	Quell- Typ	Zeit- bereich	Ab- stand m	l oder S m,m ²	Li dB(A)	R'w dB	Lw dB(A)	L'w dB(A)	KT dB	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Amisc dB	ADI dB	dLrefl dB(A)	dLw dB	Cmet dB	ZR dB	Lr dB(A)
Aggregatcontainer ZBA-Aggregatcontainer Fassade	Fläche	LrN	367	18	90,0	20	79,5	66,9		3	-62,3	0,1	-16,1	-0,4		0,0	1,5	0,0	-1,9	0,0	3,4
Aggregatcontainer ZBA-Aggregatcontainer Fassade	Fläche	LrT	368	6	90,0	20	74,3	66,9		3	-62,3	0,2	-4,0	-0,8		0,0	0,0	0,0	-1,9	1,9	10,5
Aggregatcontainer ZBA-Aggregatcontainer Fassade	Fläche	LrN	368	6	90,0	20	74,3	66,9		3	-62,3	0,2	-4,0	-0,8		0,0	0,0	0,0	-1,9	0,0	8,5
Aggregatcontainer ZBA-Aggregatcontainer Jalousie	Fläche	LrT	370	0	90,0	10	68,4	76,7		3	-62,3	0,0	-17,2	-0,5		0,0	0,0	0,0	-1,9	1,9	-8,6
Aggregatcontainer ZBA-Aggregatcontainer Jalousie	Fläche	LrN	370	0	90,0	10	68,4	76,7		3	-62,3	0,0	-17,2	-0,5		0,0	0,0	0,0	-1,9	0,0	-10,5
Aggregatcontainer ZBA-Aggregatcontainer Jalousie	Fläche	LrT	370	0	90,0	10	68,4	76,7		3	-62,3	0,0	-17,7	-0,5		0,0	0,0	0,0	-1,9	1,9	-9,0
Aggregatcontainer ZBA-Aggregatcontainer Jalousie	Fläche	LrN	370	0	90,0	10	68,4	76,7		3	-62,3	0,0	-17,7	-0,5		0,0	0,0	0,0	-1,9	0,0	-11,0
Aggregatcontainer ZBA-Aggregatcontainer Jalousie	Fläche	LrT	367	0	90,0	10	72,6	76,7		3	-62,3	-1,6	-18,3	-0,6		0,0	2,0	0,0	-2,0	1,9	-5,2
Aggregatcontainer ZBA-Aggregatcontainer Jalousie	Fläche	LrN	367	0	90,0	10	72,6	76,7		3	-62,3	-1,6	-18,3	-0,6		0,0	2,0	0,0	-2,0	0,0	-7,1
Aggregatcontainer ZBA-Aggregatcontainer Jalousie	Fläche	LrT	367	1	90,0	10	78,3	76,7		3	-62,3	-1,2	-17,3	-0,5		0,0	1,7	0,0	-1,9	1,9	1,6
Aggregatcontainer ZBA-Aggregatcontainer Jalousie	Fläche	LrN	367	1	90,0	10	78,3	76,7		3	-62,3	-1,2	-17,3	-0,5		0,0	1,7	0,0	-1,9	0,0	-0,4
Aggregatcontainer ZBA-Aggregatcontainer Jalousie	Fläche	LrT	370	0	90,0	10	68,4	76,7		3	-62,3	0,0	-16,0	-0,5		0,0	0,0	0,0	-1,9	1,9	-7,3
Aggregatcontainer ZBA-Aggregatcontainer Jalousie	Fläche	LrN	370	0	90,0	10	68,4	76,7		3	-62,3	0,0	-16,0	-0,5		0,0	0,0	0,0	-1,9	0,0	-9,2
Aggregatcontainer ZBA-Aggregatcontainer Tür	Fläche	LrT	367	2	90,0	26	62,4	59,4		3	-62,3	0,5	-20,9	-1,5		0,0	2,1	0,0	-1,9	1,9	-16,6
Aggregatcontainer ZBA-Aggregatcontainer Tür	Fläche	LrN	367	2	90,0	26	62,4	59,4		3	-62,3	0,5	-20,9	-1,5		0,0	2,1	0,0	-1,9	0,0	-18,6
Fahrflaeche_AGV_Lkw	Fläche	LrT	286	12917			97,5	56,4					-60,1	0,1		0,0	0,0	0,0	-1,3	1,9	26,9

Datenanhang:

Berechnungsergebnisse und Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm und DIN ISO 9613-2



Quell-Name	Quell-Typ	Zeitbereich	Abstand m	l oder S m,m²	Li dB(A)	R'w dB	Lw dB(A)	L'w dB(A)	KT dB	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Amisc dB	ADI dB	dLrefl dB(A)	dLw dB	Cmet dB	ZR dB	Lr dB(A)
Fahrflaeche_AGV_Lkw	Fläche	LrN	286	12917			97,5	56,4			-60,1	0,1	-10,0	-1,3		0,0	0,0	0,0	-1,3	0,0	25,0
Impulszuschlag	Fläche	LrT	273	51523			101,4	54,3			-59,7	0,6	-10,6	-1,2		0,0	0,0	0,0	-1,2	1,9	31,3
Impulszuschlag	Fläche	LrN	273	51523			101,4	54,3			-59,7	0,6	-10,6	-1,2		0,0	0,0	-2,3	-1,2	0,0	27,0
Katzfahren	Fläche	LrT	274	51481			100,2	53,1			-59,8	0,9	-0,2	-1,4		0,0	0,0	0,0	-0,1	1,9	41,6
Katzfahren	Fläche	LrN	274	51481			100,2	53,1			-59,8	0,9	-0,2	-1,4		0,0	0,0	-2,3	-0,1	0,0	37,3
Kranfahren	Linie	LrT	297	745			104,2	75,5			-60,5	0,1	-9,1	-1,4		0,0	0,1	0,0	-1,3	1,9	34,1
Kranfahren	Linie	LrN	297	745			104,2	75,5			-60,5	0,1	-9,1	-1,4		0,0	0,1	-2,3	-1,3	0,0	29,9
Ladezone 1	Fläche	LrT	239	6101			97,5	59,6			-58,6	-0,1	-14,9	-0,8		0,0	0,0	0,0	-1,1	1,9	24,0
Ladezone 1	Fläche	LrN	239	6101			97,5	59,6			-58,6	-0,1	-14,9	-0,8		0,0	0,0	0,0	-1,1	0,0	22,1
Ladezone 2	Fläche	LrT	275	25914			97,5	53,4			-59,8	0,1	-10,6	-1,2		0,0	0,0	0,0	-1,2	1,9	26,7
Ladezone 2	Fläche	LrN	275	25914			97,5	53,4			-59,8	0,1	-10,6	-1,2		0,0	0,0	0,0	-1,2	0,0	24,8
Ladezone 3	Fläche	LrT	306	9979			97,5	57,5			-60,7	0,1	-8,4	-1,4		0,0	0,1	0,0	-1,2	1,9	27,8
Ladezone 3	Fläche	LrN	306	9979			97,5	57,5			-60,7	0,1	-8,4	-1,4		0,0	0,1	0,0	-1,2	0,0	25,9
Lkw Zufahrt Tag	Linie	LrT	254	2180			104,2	70,8			-59,1	-0,1	-16,5	-0,9		0,0	0,1	0,0	-1,0	1,9	28,6
Lkw Zufahrt Tag	Linie	LrN	254	2180			104,2	70,8			-59,1	-0,1	-16,5	-0,9		0,0	0,1	-1,8	-1,0	0,0	24,9
Lkw Zufahrt Tag	Linie	LrT	997	1182			101,5	70,8			-71,0	1,3	-4,9	-4,0		0,0	0,0	0,0	-1,4	1,9	23,5
Lkw Zufahrt Tag	Linie	LrN	997	1182			101,5	70,8			-71,0	1,3	-4,9	-4,0		0,0	0,0	-1,8	-1,4	0,0	19,8
Lkw Zufahrt Tag	Linie	LrT	370	353			96,3	70,8			-62,4	0,7	-7,8	-1,6		0,0	0,0	0,0	-1,1	1,9	26,1
Lkw Zufahrt Tag	Linie	LrN	370	353			96,3	70,8			-62,4	0,7	-7,8	-1,6		0,0	0,0	-1,8	-1,1	0,0	22,4
Lkw Zufahrt Tag	Linie	LrT	474	62			88,7	70,8			-64,5	1,0	-14,4	-1,4		0,0	0,0	0,0	-1,2	1,9	10,1
Lkw Zufahrt Tag	Linie	LrN	474	62			88,7	70,8			-64,5	1,0	-14,4	-1,4		0,0	0,0	-1,8	-1,2	0,0	6,3
Lkw Zufahrt Tag	Linie	LrT	330	231			94,4	70,8			-61,4	0,6	-9,0	-1,3		0,0	0,0	0,0	-1,1	1,9	24,2
Lkw Zufahrt Tag	Linie	LrN	330	231			94,4	70,8			-61,4	0,6	-9,0	-1,3		0,0	0,0	0,0	-1,1	0,0	22,2
Lkw Zufahrt Tag	Linie	LrT	979	1203			101,6	70,8			-70,8	1,3	-5,2	-3,9		0,0	0,0	0,0	-1,4	1,9	23,6
Lkw Zufahrt Tag	Linie	LrN	979	1203			101,6	70,8			-70,8	1,3	-5,2	-3,9		0,0	0,0	-1,8	-1,4	0,0	19,8
Lkw Zufahrt Tag	Linie	LrT	534	93			90,5	70,8			-65,5	1,1	-16,0	-1,2		0,0	0,0	0,0	-1,3	1,9	9,4
Lkw Zufahrt Tag	Linie	LrN	534	93			90,5	70,8			-65,5	1,1	-16,0	-1,2		0,0	0,0	-1,8	-1,3	0,0	5,7
Pkw Abfahrt Stw.-Personal	Linie	LrT	504	75			66,8	48,0			-65,0	0,6	-12,6	-1,5		0,0	0,0	-2,0	-1,3	4,0	-11,2
Pkw Abfahrt Stw.-Personal	Linie	LrN	504	75			66,8	48,0			-65,0	0,6	-12,6	-1,5		0,0	0,0		-1,3		

Datenanhang:

Berechnungsergebnisse und Ausbreitungparameter gemäß TA Lärm und DIN ISO 9613-2



Quell- Name	Quell- Typ	Zeit- bereich	Ab- stand m	l oder S m,m ²	Li dB(A)	R'w dB	Lw dB(A)	L'w dB(A)	KT dB	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Amisc dB	ADI dB	dLrefl dB(A)	dLw dB	Cmet dB	ZR dB	Lr dB(A)
Pkw Anfahrt Stw.-Personal	Linie	LrT	529	188			70,8	48,0			-65,5	0,6	-13,5	-1,4		0,0	0,0	-2,0	-1,3	4,0	-8,3
Pkw Anfahrt Stw.-Personal	Linie	LrN	529	188			70,8	48,0			-65,5	0,6	-13,5	-1,4		0,0	0,0	7,0	-1,3	0,0	-3,3
Pkw Stellplätze Stw.-Personal n=10	Fläche	LrT	508	128			77,0	55,9			-65,1	0,6	-12,6	-1,3		0,0	0,0	-9,0	-1,3	4,0	-7,8
Pkw Stellplätze Stw.-Personal n=10	Fläche	LrN	508	128			77,0	55,9			-65,1	0,6	-12,6	-1,3		0,0	0,0	-3,0	-1,3	0,0	-5,7