

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplanverfahren „01.162 – An der Brändströmstraße –“ in Hamm

Bericht VL 9080-1 vom 19.06.2023

Auftraggeber: Rietzgarten GmbH
Oberallener Weg 22
59069 Hamm

Bericht-Nr.: VL 9080-1
Datum: 19.06.2023
Ansprechpartner/in: Herr Juchheim

Dieser Bericht besteht aus insgesamt 123 Seiten,
davon 55 Seiten Text, 52 Seiten Anlagen und 16 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.....	10
4	Beurteilungsgrundlagen.....	12
4.1	Sportanlagenlärm gemäß 18. BImSchV.....	12
4.2	Gewerbelärm gemäß TA Lärm.....	14
4.2.1	Immissionsrichtwerte der TA Lärm.....	14
4.2.2	Vorbelastung und angestrebter anteiliger Immissionsrichtwert.....	14
4.2.3	Geräuschspitzen.....	15
4.2.4	Ruhezeiten.....	15
4.2.5	Seltene Ereignisse.....	15
4.2.6	Verkehrsräusche.....	16
4.2.7	Anmerkung.....	16
4.3	Tiefgaragen in Anlehnung an die TA Lärm.....	16
4.4	Verkehrslärm gemäß DIN 18005.....	17
4.5	Neubau und Umbau von Verkehrswegen gemäß 16. BImSchV.....	18
4.6	Auswirkungen des Bebauungsplans auf die Schallsituation im Umfeld.....	20
5	Ermittlung und Beurteilung der Sportlärmimmissionen.....	22
5.1	Methodik.....	22
5.2	Emissionsgrößen Sportanlagen.....	22
5.2.1	Tennisplätze.....	22
5.2.2	Fußball.....	23
5.2.3	Beachvolleyball.....	24
5.2.4	Außengastronomie.....	25
5.2.5	Parkplätze.....	25
5.3	Ergebnisse der Immissionsberechnung zum Sportanlagenlärm.....	26
5.4	Spitzenpegel.....	27
6	Ermittlung und Beurteilung der Gewerbelärmimmissionen.....	28
6.1	Methodik.....	28
6.2	Schallemissionsgrößen Gewerbelärm.....	28
6.3	Ergebnisse der Immissionsberechnung zum Gewerbelärm.....	29

6.4	Kurzzeitige Geräuschspitzen.....	29
6.5	Ton-, Informations- und Impulshaltigkeit, tieffrequente Geräusche.....	30
6.6	Statistische Sicherheit der Aussagequalität.....	31
7	Beurteilung der Tiefgarage in Anlehnung an die TA Lärm.....	34
7.1	Allgemeine Vorgehensweise.....	34
7.2	Emissionsgrößen Anwohnerparken.....	34
7.2.1	Fahrwege Pkw.....	34
7.2.2	Garagentor.....	35
7.3	Ergebnis und Beurteilung der Immissionsberechnungen.....	36
8	Ermittlung und Beurteilung der Verkehrslärmimmissionen.....	38
8.1	Methodik.....	38
8.2	Schallemissionsgrößen Straßenverkehr.....	38
8.3	Schiffsverkehr gemäß Empfehlungen des Bundesverkehrsministeriums.....	39
8.4	Ergebnisse der Immissionsberechnung zu den Verkehrslärmimmissionen auf das Plangebiet.....	43
8.5	Ergebnisse der Immissionsberechnung zu den Verkehrslärmimmissionen durch den Straßenneubau.....	45
8.6	Ergebnisse der Immissionsberechnung zu den Verkehrslärmimmissionen im Umfeld des Plangebiets.....	45
9	Schallschutzmaßnahmen.....	47
9.1	Allgemeine Erläuterungen.....	47
9.2	Aktive Lärmschutzmaßnahmen.....	47
9.3	Passive Schallschutzmaßnahmen zum Schutz vor Verkehrslärm.....	47
10	Zusammenfassung.....	52

Tabellenverzeichnis

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.....	18
Tabelle 4.4: Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV.....	19
Tabelle 5.1: Tabelle 3 der VDI 3770 [20]:.....	23
Tabelle 5.2: Berechnungsergebnisse Sportlärm („Normalbetrieb“).....	26
Tabelle 5.3: Berechnungsergebnisse Sportlärm („seltenes Großereignis“).....	27
Tabelle 6.1: Meteorologiefaktoren c_0 [dB] gemäß [22] für die Station Essen.....	28
Tabelle 6.2: flächenbezogene Schallleistungspegel der Ersatzflächenschallquellen.....	29
Tabelle 6.3: Ergebnisse der Immissionsberechnung.....	29
Tabelle 6.4: Standardabweichung des Prognosemodells.....	32
Tabelle 7.1: Ergebnisse der Immissionsberechnung Anwohnerparken.....	36
Tabelle 8.1: Schallleistungspegel Schiffstypen.....	41
Tabelle 8.2: Emissionen Schiffsverkehr.....	42
Tabelle 9.1: Korrekturwert Außenlärm für unterschiedliche Raumarten.....	49

1 Situation und Aufgabenstellung

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens „01.162 – An der Brändströmstraße –“ in Hamm soll Planungsrecht für eine Wohnbebauung in einem allgemeinen Wohngebiet geschaffen werden.

Ein Lageplan der örtlichen Gegebenheiten ist in Anlage 1 dargestellt. Anlage 2 zeigt das aktuelle städtebauliche Konzept. Ein Bebauungsplanentwurf liegt noch nicht vor..

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens sind die auf das Plangebiet einwirkenden bzw. vom Plangebiet ausgehenden Verkehrslärmimmissionen mit Hilfe eines digitalen Simulationsmodells rechnerisch zu ermitteln und anschließend anhand der zulässigen Immissionsbegrenzungen zu bewerten.

Auf Grundlage der Planunterlagen und Nutzungsangaben sind in Verbindung mit allgemeingültigen Emissionsansätzen gemäß der VDI 3770 [20] die im Bereich der geplanten Bebauung zu erwartenden Geräuschimmissionen aus der Nutzung der nächstgelegenen Sportanlagen rechnerisch zu ermitteln.

Die Ausbreitungsrechnung für eine Sportnutzung der Anlagen erfolgt auf Grundlage der VDI-Richtlinien 2714 [18] und 2720 [19]. Die Beurteilung der Geräuschimmissionen erfolgt gemäß der 18. BImSchV [3].

Mit einer Ausbreitungsrechnung nach DIN ISO 9613-2 [7] wird überprüft, ob die Anforderungen der TA Lärm [4] bzgl. Gewerbelärmimmissionen an den schutzbedürftigen Nutzungen innerhalb des Plangebietes eingehalten werden können.

Auf Grundlage der zur Verfügung gestellten Planunterlagen sowie allgemeingültiger Emissions- und Berechnungsansätze der Parkplatzlärmstudie sind im vorliegenden Bericht die aus der Nutzung der geplanten Tiefgarage sowohl für die geplanten Wohngebäude als auch für die bestehenden umliegenden Gebäude zu erwartenden Geräuschimmissionen zu ermitteln und in Anlehnung an die TA Lärm zu beurteilen.

Die Verkehrslärmimmissionen der benachbarten Straßen sowie Schifffahrtswege sind gemäß den Vorgaben der RLS-19 [15] und der ABSAW [17] zu berechnen. Die anschließende Beurteilung erfolgt geschossweise, getrennt für den Tages- und Nachtzeitraum, im Hinblick auf die Einhaltung der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [8]. Im Falle einer Überschreitung der Orientierungswerte sind prinzipielle Schallschutzmaßnahmen zu prüfen, die eine Umsetzung der Planung ermöglichen können. Bei verbleibender Überschreitung der Orientierungswerte sind passive Schallschutzmaßnahmen vorzusehen. Hierzu er-

folgt die Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109 [6] an den Baugrenzen im Plangebiet unter Berücksichtigung aller relevanten Lärmarten.

Da das Planvorhaben den Neubau öffentlicher Straßen vorsieht, sind zudem die Verkehrslärmimmissionen dieser Planstraßen zu ermitteln und hinsichtlich ihrer Einhaltung der Immissionsbegrenzungen der 16. BImSchV zu prüfen. Außerdem sind die Auswirkungen des Vorhabens auf die Verkehrslärmbelastung im Umfeld zu bewerten.

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] TA Lärm	Schreiben des BMUV – Korrektur redaktioneller Fehler beim Vollzug der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm	VV	07.07.2017
[6] DIN 4109	Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise	N	Januar 2018
[7] 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)
[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
[10] DIN 45 680	Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschemissionen in der Nachbarschaft	N	März 1997

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[11] DIN 45 680, Beiblatt 1	Messung und Bewertung tief-frequenter Geräuschemissionen in der Nachbarschaft, Hinweise zur Beurteilung bei gewerblichen Anlagen	N	März 1997
[12] DIN 45 681	Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschemissionen; <i>Verweis in der TA Lärm auf Entwurf Januar 1992</i>	N	Entwurf November 2002, <i>Entwurf Januar 1992</i>
[13] DIN 45 681	Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschemissionen	N	März 2005
[14] DIN 45 681, Berichtigung 2	Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschemissionen	N	Berichtigungen zu DIN 45681:2005-03 August 2006
[15] RLS-19 Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen	Eingeführt mit 2. Verordnung zur Änderung der 16.BImSchV vom 4.11.2020	RIL	Februar 2020
[16] Empfehlungen für die Durchführung schalltechnischer Untersuchungen als Teil der wasserbaulichen Planung	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung	Erl.	23.06.2006
[17] ABSAW Anleitung zur Berechnung der Luftschallausbreitung an Bundeswasserstraßen	Bundesanstalt für Gewässerkunde	RIL	Juni 2003
[18] VDI 2714	Schallausbreitung im Freien	RIL	Januar 1988
[19] VDI 2720	Schallschutz durch Abschirmung im Freien	RIL	März 1997
[20] VDI 3770	Emissionskennwerte von Schallquellen – Sport- und Freizeitanlagen	RIL	September 2012

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[21] 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
[22] Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung C_{met} gemäß DIN 9613-2	LANUV NRW Hinweise zur C_{met} Bildung	Lit.	26.09.2012
[23] 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
[24] 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
[25] Zum Nachweis der Einhaltung von Geräuschimmissionswerten mittels Prognose	D. Piorr, Landesumweltamt NRW, Zeitschrift für Lärmbekämpfung, 5/2001	Lit.	2001
[26] Planunterlagen	zur Verfügung gestellt vom Auftraggeber	P	Stand 12. Juni 2023
[27] Verkehrsgutachten zum Bebauungsplan	zur Verfügung gestellt vom Auftraggeber	P	Stand Januar 2023
[28] Verkehrszahlen der Stadt Hamm	zur Verfügung gestellt von der Stadt Hamm	P	Februar 2023
[29] Angaben Sportnutzung	zur Verfügung gestellt von der Stadt Hamm	P	bis April 2023
[30] Schifffahrt	zur Verfügung gestellt durch das Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt	P	März 2023
[31] Höhendaten DGM1 / Gebäudedaten LoD1 / Allgemeine Basiskarten abk	Land NRW (2020) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)	P	2023

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

Das Plangebiet befindet sich direkt südöstlich des Datteln-Hamm-Kanals in Hamm. Südöstlich vom Plangebiet grenzen die Tennisanlagen des TuS 1859 Hamm e.V, ca. 250 m nordöstlich des Plangebiets liegt das Jahnstadion sowie daran anschließend weitere Sportanlagen der Hammer SpVg 03/04 e.V. Weitere Tennisplätze befinden sich am Nordufer des Datteln-Hamm-Kanals. Im Süden wird das Plangebiet durch die Brändströmstraße begrenzt. Im weiteren Umfeld verlaufen südlich die Agnesstraße und die Ostenallee, im Südwesten der Nordring sowie im Westen die Adenauerallee.

Etwa 150 m östlich des Plangebietes liegt vor dem Jahnstadion eine KiTa sowie ein Reha-zentrum, nördlich des Kanals befindet sich in ca. 400 m Abstand das Klärwerk Mattenbecke der Stadt Hamm.

Für das Plangebiet und die umgebende Bebauung wird eine Gebietseinstufung gemäß eines allgemeinen Wohngebietes betrachtet.

3.2 Nutzungsansätze

Sport

Im Rahmen der Sportlärmbeurteilung werden zwei Szenarien untersucht.

„Normalbetrieb“

In dieser Situation wird für beide betrachteten Tennisanlagen eine durchgehende Nutzung aller Plätze von 10 bis 22 Uhr angenommen. Für die direkt angrenzende Anlage wird zudem der Parkplatz und eine zugehörige Außengastronomie betrachtet. Zusätzlich wird von einer ebenfalls durchgehenden Nutzung von zwei nahegelegenen Beachvolleyballplätzen ausgegangen. Dies dürfte bereits eine obere Abschätzung für einen normalen Betrieb an Sonntagen darstellen. Des Weiteren werden für das Jahnstadion von 8:00 Uhr bis 22:00 Uhr dauerhaft Fußballspiele mit bis zu 400 Zuschauern berücksichtigt. Auch dies stellt eine Überschätzung dar, da gemäß der Stadt Hamm durchschnittlich eher mit 100 - 200 Zuschauern zu rechnen ist. Von allen weiter entfernt gelegenen Sportanlagen ist aufgrund der im Vergleich geringeren Nutzung von keinen relevanten Emissionen auszugehen.

„Seltene Großereignisse“

In einzelnen, seltenen Fällen kann es z.B. bei Pokalspielen zu deutlich höheren Zuschauerzahlen von bis zu 4.999 Zuschauern kommen. Diese Situation wird im Sinne eines seltenen

Ereignisses ebenfalls im Zeitraum von 8:00 Uhr bis 22:00 Uhr betrachtet. Die oben genannten Tennis- und Beachvolleyballnutzungen werden parallel weiterhin berücksichtigt.

Gewerbe

Für die nahegelegene KiTa wurde ein zugehöriges Schallgutachten zur Verfügung gestellt. Für die weiteren relevanten Gewerbebetriebe (Reha, Klärwerk) liegen jedoch keine genaueren Informationen vor. Auf der sicheren Seite liegend wird für alle drei Betriebe davon ausgegangen, dass jeder für sich am nächstgelegenen Immissionsort bereits die zulässigen Immissionsrichtwerte ausschöpft. Dieser Ansatz liegt auch bei der KiTa oberhalb der Annahmen aus dem zugehörigen Gutachten. In Summe stellt dies eine Überschätzung der zulässigen Situation dar. Bei der KiTa handelt es sich bei dem nächstgelegenen Immissionsort um die gegenüberliegende Reha, bei der Reha um die angrenzende KiTa sowie beim Klärwerk um die nördlich gelegene Wohnbebauung an der Heessener Straße.

Anwohnerparken

Die Ermittlung der Frequentierung der Tiefgarage für die Anwohner erfolgt anhand der Parkplatzlärmstudie. Bei geplanten 36 Stellplätzen ergeben sich demnach 5,4 Pkw-Bewegungen pro Stunde tags sowie aufgerundet 4 Bewegungen in der lautesten Nachtstunde.

Verkehr

Die innerhalb dieser Untersuchung betrachteten, relevanten Straßen sind in Anlage 9 dargestellt. Für die Belastung der Straßen wird auf vorliegende Zählzeiten der Stadt Hamm sowie auf die innerhalb des Verkehrsgutachtens zum Bebauungsplan dargestellte Verkehrserzeugung zurückgegriffen. Anhand dieser Zahlen werden in Abstimmung mit der Stadt Hamm der Analyse-Ohne-Fall ohne sowie der Analyse-Mit-Fall mit Umsetzung des Bebauungsplans ermittelt. Für den Datteln-Hamm-Kanal wird auf Zählzeiten des Wasserstraßen- und Schiffsahrtsamt zurückgegriffen.

4 Beurteilungsgrundlagen

4.1 Sportanlagenlärm gemäß 18. BImSchV

Das Ergebnis der Beratungen für eine einheitliche Beurteilung von Sportlärm ist in einer Verordnung der Bundesregierung, 18. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung - 18. BImSchV vom 18.07.1991, zuletzt geändert am 01.06.2017) niedergelegt [3].

- 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 die Einhaltung der in der nachfolgenden Tabelle 4.1 aufgeführten Immissionsrichtwerte für allgemeine Wohngebiete (WA) untersucht.

Tabelle 4.1: Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV [3]

Wochentag	Beurteilungszeitraum [Stunden]	Beurteilungszeit [Stunden]	Immissionsrichtwert IRW für allgemeine Wohngebiete (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 und nachts um nicht mehr als 20 dB 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 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 und nachts um nicht mehr als 10 dB 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 überschritten werden; dies gilt nicht für Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten.“

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 wird.

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.“

4.2 Gewerbelärm gemäß TA Lärm

4.2.1 Immissionsrichtwerte der TA Lärm

Gemäß den Anforderungen der TA Lärm [4] soll die Gesamtbelastung aus den Geräuschen von gewerblichen Anlagen (Vorbelastung zzgl. Zusatzbelastung) 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. Daher sind passive Lärmschutzmaßnahmen (z.B. Erüchtigung der Fenster) hier nicht zu berücksichtigen.

Die gebietsabhängigen Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden (Nummer 6.1 der TA Lärm) sind in der nachfolgenden Tabelle 4.2 aufgeführt.

Tabelle 4.2: Immissionsrichtwerte der TA Lärm

Gebietsausweisung	Immissionsrichtwert [dB(A)]	
	Tag	Nacht
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete (WA)	55	40
Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete (MI)	60	45
Urbane Gebiete (MU)	63	45
Gewerbegebiete (GE)	65	50
Industriegebiete (GI)	70	70

4.2.2 Vorbelastung und angestrebter anteiliger Immissionsrichtwert

Die Anforderungen der TA Lärm beziehen sich auf die Summe aller Immissionen, d.h. auch der Gewerbelärm von Nachbarbetrieben ist zu berücksichtigen. Gemäß TA Lärm gilt:

„Die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage darf auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung aus Gründen des Lärmschutzes nicht versagt werden, wenn der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen ist. Das ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Im-

missionsrichtwerte nach Nummer 6 am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.“

In der vorliegenden Untersuchung werden alle relevanten Betriebe im Umfeld erfasst, so dass die vollen Immissionsrichtwerte angesetzt werden können.

4.2.3 Geräuschspitzen

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

4.2.4 Ruhezeiten

In Kur- und 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 den übrigen Gebieten sind keine Zuschläge für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit zu berücksichtigen.

4.2.5 Seltene Ereignisse

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

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen diese Werte

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

4.2.6 Verkehrsgeräusche

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

- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche rechnerisch um mindestens 3 dB erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und
- die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV (vergleiche Tabelle 4.2) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Der Beurteilungspegel für den Straßenverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen ist zu berechnen nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90) zu beurteilen. Ausgenommen von den Anforderungen sind hierbei Immissionsorte in Industrie- und Gewerbegebieten.

4.2.7 Anmerkung

Unter Nummer 6.5 der TA Lärm vom Juni 2017 (BANZ AT 08.06.2017 B5) [5] heißt es:

(Zitat Anfang)

Für folgende Zeiten ist in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben d bis f bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag zu berücksichtigen:

(Zitat Ende)

Hier handelt es sich gemäß eines Schreibens des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit um einen redaktionellen Fehler. Gemeint sind hier die Buchstaben e bis g gemäß Nummer 6.1 der TA Lärm [4].

4.3 Tiefgaragen in Anlehnung an die TA Lärm

Für rein dem Wohnen zuzurechnende Tiefgaragen gibt es keine rechtsverbindlichen Grundlagen zur Bewertung der Schallimmissionen, da diese im eigentlichen Sinne keine gewerbliche Nutzung darstellen.

In der mittlerweile aufgehobenen Landesbauordnung NRW vom 21.07.2018 (§ 51 (7)) hieß es hierzu: „[Stellplätze] müssen so angeordnet und ausgeführt werden, dass ihre Benutzung die Gesundheit nicht schädigt und Lärm oder Gerüche das Arbeiten und Wohnen, die Ruhe

und die Erholung in der Umgebung nicht über das zumutbare Maß hinaus stören“. Die neue Landesbauordnung macht hier hingegen keine Vorgaben zur Umsetzung von privaten Stellplatzanlagen mehr. Stellplätze und Garagen für Wohnnutzungen sind nach Baunutzungsverordnung auf Privatgrundstücken grundsätzlich zulässig.

Dabei sind nach der aktuellen Rechtsprechung im straßennahen Bereich angeordnete Garagen, Stellplätze, Einfahrten und auch Tiefgaragen grundsätzlich hinzunehmen (OVG Münster 08.08.2013 / Az. 7 B 570/13), hier sind dem Nachbarn u.U. architektonische Selbstschutzmaßnahmen (Schließen des Fensters) zuzumuten (OVG Münster, 29.10.2012 Az. 2 A 723/11). Im rückwärtigen Grundstücksbereich können Lärmbelästigungen von Stellplätzen oder Garagen eher die Grenze des Zumutbaren überschreiten (OVG Münster, 15.05.2013, Az.: 2 A 3010/11).

Im vorliegenden Fall soll eine Tiefgarage errichtet werden. Die Zufahrt erfolgt straßennah über eine teilweise geschlossene Rampe und schont die beruhigten, rückwärtigen Bereiche und steht somit dem grundsätzlichen Ansatz nach im Einklang mit der aktuellen Rechtsprechung.

Im Zuge eines Genehmigungs- / Planungsverfahrens erfolgt eine Bewertung, ob durch die Nutzung schädliche Umweltauswirkungen zu erwarten sind. Für eine solche Beurteilung werden hier ersatzweise die (strengen) Regularien der TA Lärm herangezogen, um eine Bewertung der Schallimmissionen an der eigenen sowie der Nachbarbebauung durchführen zu können.

Zwar ist die Tiefgarage nicht als gewerbliche Anlage im Sinne der TA Lärm zu betrachten, jedoch ist grundsätzlich eine Beschränkung unvermeidbarer schädlicher Umwelteinwirkungen durch Geräusche auf ein Mindestmaß nach dem Stand der Technik anzustreben.

Die Angabe der kurzzeitig zulässigen Geräuschspitzen zum Nachtzeitraum erfolgt hier jedoch rein informativ. Nach dem Beschluss des Verwaltungsgerichtshofes Baden-Württemberg vom 20.07.1995, Az 3 S 3538/94 sind Maximalpegel bei der Beurteilung von Immissionen an Tiefgaragen von Wohnanlagen nicht zu berücksichtigen.

4.4 Verkehrslärm gemäß DIN 18005

Grundlage für die Beurteilung von Schallimmissionen im Städtebau ist die DIN 18005 [8].

Die anzustrebenden schalltechnischen Orientierungswerte für Verkehrslärm sind in der DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau", Beiblatt 1 [9] aufgeführt. Dabei ist die Einhaltung folgender schalltechnischer Orientierungswerte, bezogen auf Verkehrslärm, anzustreben:

Tabelle 4.3: Schalltechnische Orientierungswerte nach DIN 18005, Beiblatt 1

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

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

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

4.5 Neubau und Umbau von Verkehrswegen gemäß 16. BImSchV

Rechtsgrundlage der Lärmvorsorge bei dem Bau oder der wesentlichen Änderung öffentlicher Straßen und Schienenwege ist das Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG [2]. Nach § 41 des BImSchG ist *"Bei dem Bau oder der wesentlichen Änderung öffentlicher Straßen sowie von Schienenwegen... 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 Beurteilungspiegels 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 Immissionsgrenzwerte gemäß § 2 der 16. BImSchV [2] 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 Außenbau-

teile, 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.

4.6 Auswirkungen des Bebauungsplans 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 einzubeziehen.

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

Zwar ist die Lärmsanierung nach wie vor nicht 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 ganzzahlig aufgerundet 3 dB 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.

Da Erhöhungen des Verkehrslärms um 1 bis 2 dB für das menschliche Ohr nicht wahrnehmbar sind, kann eine entsprechende planbedingte Erhöhung des Verkehrslärms auch in dem besagten lärmkritischen Bereich oberhalb von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts unter Ab-

wägungsgesichtspunkten aber hingenommen werden (OVG Münster, 30.05.2017, Az 2 D 27/15.NE).

Die Immissionsgrenzwerte gemäß § 2 der 16. BImSchV [2] sind in Tabelle Tabelle 4.4 dargestellt.

5 Ermittlung und Beurteilung der Sportlärmmissionen

5.1 Methodik

Die Ermittlung der Emissionsgrößen der umliegenden Sportanlagen erfolgt auf Grundlage der Prognoseansätze gemäß den Nummern 5 „Fußball“, 8 „Tennis“, 19 „Beachvolleyball“ und 17 „Außengastronomie“ der VDI 3770 *Emissionskennwerte von Schallquellen, Sport- und Freizeitanlagen*, Ausgabe September 2012 [20].

Die Emissionsgrößen für die Parkplätze werden nach dem zusammengefassten Verfahren gemäß der Parkplatzlärmstudie ermittelt [21].

Einen Lageplanausschnitt mit Darstellung der modellierten Geräuschquellen zeigt Anlage 3.

Ausgehend von den Emissionsgrößen erfolgt die rechnerische Bestimmung der im Bereich zu schützender Wohnbebauung vorliegenden Schallimmissionen mittels des Rechenprogramms SoundPLAN 8.2 auf Grundlage der Rechenvorschriften der VDI 2714 [18] und VDI 2720 [19].

Die Beurteilung der Immissionen erfolgt anhand der Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV [3] getrennt für die jeweiligen Beurteilungszeiten.

5.2 Emissionsgrößen Sportanlagen

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 [20] individuell für jeden Immissionsort unter Berücksichtigung des jeweiligen Übertragungsmaßes und der Ausbreitungsbedingungen unter Berücksichtigung aller Tennisplätze sowie getrennt für jede der beiden Tennisanlagen.

Hierzu heißt es gem. VDI 3770 [20]:

„Jedem Aufschlagpunkt n der bespielten Felder wird ein Quellpunkt Q_n mit einem beliebigen, aber für alle Q_n gleichen Schallleistungspegel 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 Schallleistungspegel 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 [20]:

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

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

n = Nummer des Aufschlagpunktes (s.o.)

Auf Grundlage der gemäß der Tabelle 3 der VDI 3770 [20] anzusetzenden Schallleistungspegel 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.

Die Berechnungen für die Tennisanlage erfolgen geschossweise gemäß dem „genauen Verfahren“ der VDI 3770 für die 7 in der Anlage 3 gekennzeichneten Immissionsorte im Bereich der geplanten Baugrenzen.

In beiden betrachteten Situationen wird für beide Tennisanlagen von einer durchgehenden Belegung aller Plätze zwischen 10 Uhr und 22 Uhr ausgegangen.

5.2.2 Fußball

Spielfeld

Auf Grundlage des Kapitels 5 „Fußball“ der VDI 3770 [20] berechnen sich die Schallemissionen des Spielfelds aus der energetischen Summe der Schallleistungspegel für die Schiedsrichterpfiffe sowie der Spieler. Hierbei gilt für die Schiedsrichterpfiffe:

$$L_{WA} = 73 + 20 \log(1+n) \quad \text{für } n \leq 30$$

$$L_{WA} = 98,5 + 3 \log(1+n) \quad \text{für } n > 30$$

mit

n = Anzahl der Zuschauer

Für die Spieler wird ein pauschaler Schallleistungspegel von $L_{WA} = 94$ dB(A) berücksichtigt.

Im „Normalbetrieb“ ergibt sich bei bis zu 400 Zuschauern für das Spielfeld insgesamt ein Beurteilungsschallleistungspegel von $L_{WA} = 106,7$ dB(A), bei bis zu 4.999 Zuschauern bei „seltenen Großereignissen“ von $L_{WA} = 108,2$ dB(A). Berücksichtigt wird in beiden Situationen eine durchgehende Nutzung zwischen 8:00 Uhr und 22:00 Uhr.

Zuschauer

Für das Fußballspiel werden die Emissionen der Zuschauer je zur Hälfte auf zwei Bereiche neben dem Spielfeld gelegt.

Die Geräuschemissionen der Zuschauer werden gemäß Kapitel 5 „Fußball“ der VDI 3770 mittels folgender Formelbeziehung berechnet:

$$L_{WA,T} = 80 + 10 \log(n) \quad \text{für } n \leq 500.$$
$$L_{WA,T} = 80 + 8 \cdot 10^{(-5)} \cdot n + 10 \log(n) \quad \text{für } n > 500.$$

In der vorliegenden Untersuchung wird von insgesamt 200 Zuschauern je Fläche im „Normalbetrieb“ sowie von 2.500 Zuschauern bei „seltenen Großereignissen“ ausgegangen. Hieraus ergibt sich ein auf die Beurteilungszeit bezogener Schallleistungspegel von $L_{WA} = 103,0$ dB(A) im Normalfall bzw. $L_{WA} = 111,2$ dB(A) bei „seltenen Großereignissen“. Berücksichtigt wird in beiden Situationen eine durchgehende Nutzung zwischen 8:00 Uhr und 22:00 Uhr.

5.2.3 Beachvolleyball

Auf Grundlage des Kapitels 19 „Beachvolleyball“ der VDI 3770 [20] kann für ein Spiel ohne Schiedsrichter ein Schallleistungspegel von $L_{WA} = 84$ dB(A). Es wird in allen Situationen eine durchgehende Nutzung beider Spielfelder zwischen 10:00 Uhr und 22:00 Uhr angenommen, somit ergibt sich für die beiden Spielfelder ein auf die Beurteilungszeit bezogener Schallleistungspegel von $L_{WA} = 87,0$ dB(A). Zusätzlich wird ein Zuschlag für Impulshaltigkeit von $K_1^* = 9$ dB angesetzt werden

5.2.4 Außengastronomie

Die Ermittlung der von den Flächen einer Außengastronomie ausgehenden Schallemissionen erfolgte auf Grundlage der in der VDI 3770 in Kapitel 17 „Gartenlokale und andere Freisitzflächen“ beschriebenen Vorgehensweise.

Die Schallemissionen gehen dabei von sprechenden Personen aus.

Hiernach wird bei den Betrachtungen generell ein Schallleistungspegel von $L_{WA} = 70 \text{ dB(A)}$ für gehobenes Sprechen angesetzt.

Anmerkung: Dieser Emissionsansatz entspricht im Sinne der VDI 3770 einem "Durchschnittsverhalten" bzw. einer "durchschnittlichen Maximalmission". Einzelgruppen in "Partystimmung" mit den dann u.U. hiervon ausgehenden höheren Schallemissionen sind hierdurch nicht abgedeckt.

Es wird davon ausgegangen, dass zwischen 10.00 Uhr und 22:00 Uhr jede zweite, sich auf der Außenterrasse aufhaltende Person dauerhaft spricht.

Es ergibt sich bei angenommenen zeitgleich anwesenden 50 Personen (25 Sprechende) somit ein auf die Beurteilungszeit bezogener Schallleistungspegel von $L_{WA} = 84,0 \text{ dB(A)}$.

Zusätzlich wird ein Zuschlag von 3 dB(A) aufgrund der Informationshaltigkeit vergeben.

5.2.5 Parkplätze

Die Schallemissionen des Pkw-Parkplatzes werden gemäß Parkplatzlärmstudie [21] für das zusammengefasste Verfahren gemäß folgender Formel ermittelt:

$$L_{WA,r} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \log(B \cdot N) - 10 \log\left(\frac{T_r}{T}\right)$$

Darin sind

- $L_{WA,r}$ = Schallleistungsbeurteilungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz [dB(A)]
- L_{W0} = 63 dB(A), Ausgangsschallleistungspegel für 1 Bewegung / h [dB(A)]
- K_{PA} = Zuschlag für die Parkplatzart [dB], hier: $K_{PA} = 0 \text{ dB(A)}$ für Besucher- und Mitarbeiterparkplätze
- K_I = Zuschlag für die Impulshaltigkeit [dB], hier: $K_I = 4 \text{ dB(A)}$ für P+R-Parkplätze, Besucher- und Mitarbeiterparkplätze.

- K_D = Zuschlag für den Durchfahrts- und Parksuchverkehr [dB]
 $K_D = 2,5 \log (f \cdot B - 9)$ für $f \cdot B > 10$ Stellplätze; $K_D = 0$ für $f \cdot B \leq 10$
 f = Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße
hier entspricht $f \cdot B = 40$ (ungefähre Anzahl an Stellplätzen) bzw. $K_D = 3,7$ dB (Tennis), $f \cdot B = 50$ (ungefähre Anzahl an Stellplätzen) bzw. $K_D = 4,0$ dB (Jahnstadion)
- K_{StrO} = Zuschlag für Fahrbahnoberfläche [dB], hier: $K_{StrO} = 0$ dB für asphaltierte Fahrgassen;
- $B \cdot N$ = alle Fahrzeugbewegungen auf der Parkplatzfläche
- T = Bezugszeit = 1h
- T_r = die Beurteilungszeit [h] (hier: 12 h am Tag / 10:00 - 22:00 Uhr).

Der Schallleistungspegel wird innerhalb des digitalen Simulationsmodells 0,5 m oberhalb der Geländeoberfläche gleichmäßig auf der Ersatzflächenschallquelle für die Pkw-Stellplätze verteilt.

Pro Stellplatz und Stunde wird von zwei Parkbewegungen ausgegangen. Es ergibt sich somit ein auf die Beurteilungszeit bezogener Schallleistungspegel von $L_{WA} = 89,7$ dB(A) für den Parkplatz an der Tennisanlage sowie von $L_{WA} = 91,0$ dB(A) für den Parkplatz am Stadion.

5.3 Ergebnisse der Immissionsberechnung zum Sportanlagenlärm

Die Immissionsberechnungen erfolgten für insgesamt 7 Immissionsorte an der nächstgelegenen geplanten Bebauung. Die Lage der Immissionsorte ist der Anlage 3 zu entnehmen.

Auf Grundlage der im Kapitel 5.2 beschriebenen Emissionsansätze erfolgten mit dem digitalen Simulationsmodell Einzelpunktberechnungen im Bereich der geplanten Wohnbebauung.

Die Ergebnisse der Einzelpunktberechnung sind in Anlage 4.1 („Normalbetrieb“) sowie Anlage 4.2 („seltenes Großereignis“) detailliert und zusammenfassend in der nachfolgenden Tabelle 5.2 bzw. Tabelle 5.3 wiedergegeben. In beiden Varianten wird von keiner Nutzung im Nachtzeitraum ausgegangen. Aufgrund der erweiterten Ruhezeiten erfolgt eine Bewertung für Sonn- und Feiertage.

Tabelle 5.2: Berechnungsergebnisse Sportlärm („Normalbetrieb“)

Nr.	Immissionsrichtwert [dB(A)]			Beurteilungspegel [dB(A)]			Überschreitung IRW [dB]		
	idR 7-9 Uhr	idR 13-15 Uhr & 20-22 Uhr	adR 9-13 & 15-20	idR 7-9 Uhr	idR 13-15 Uhr & 20-22 Uhr	adR 9-13 & 15-20	idR 7-9 Uhr	idR 13-15 Uhr & 20-22 Uhr	adR 9-13 & 15-20
S1	50	55	55	45	51	52	-	-	-

Nr.	Immissionsrichtwert [dB(A)]			Beurteilungspegel [dB(A)]			Überschreitung IRW [dB]		
	idR 7-9 Uhr	idR 13-15 Uhr & 20-22 Uhr	adR 9-13 & 15-20	idR 7-9 Uhr	idR 13-15 Uhr & 20-22 Uhr	adR 9-13 & 15-20	idR 7-9 Uhr	idR 13-15 Uhr & 20-22 Uhr	adR 9-13 & 15-20
S2	50	55	55	47	53	53	-	-	-
S3	50	55	55	45	50	50	-	-	-
S4	50	55	55	47	52	52	-	-	-
S5	50	55	55	45	50	50	-	-	-
S6	50	55	55	43	47	47	-	-	-
S7	50	55	55	37	42	42	-	-	-

Tabelle 5.3: Berechnungsergebnisse Sportlärm („seltenes Großereignis“)

Nr.	Immissionsrichtwert [dB(A)]			Beurteilungspegel [dB(A)]			Überschreitung IRW [dB]		
	idR 7-9 Uhr	idR 13-15 Uhr & 20-22 Uhr	adR 9-13 & 15-20	idR 7-9 Uhr	idR 13-15 Uhr & 20-22 Uhr	adR 9-13 & 15-20	idR 7-9 Uhr	idR 13-15 Uhr & 20-22 Uhr	adR 9-13 & 15-20
S1	60	65	65	50	55	55	-	-	-
S2	60	65	65	53	57	57	-	-	-
S3	60	65	65	51	55	55	-	-	-
S4	60	65	65	53	57	57	-	-	-
S5	60	65	65	51	54	54	-	-	-
S6	60	65	65	49	52	52	-	-	-
S7	60	65	65	43	46	47	-	-	-

Wie die Berechnungsergebnisse zeigen, werden an Sonn- und Feiertagen die Immissionsrichtwerte in beiden Varianten zu allen Beurteilungszeiträumen eingehalten.

5.4 Spitzenpegel

Hinsichtlich der gemäß der 18. BImSchV kurzzeitig zulässigen Geräuschspitzen werden die nachfolgenden Spitzenpegel für die jeweiligen Ereignisse berücksichtigt:

- Schiedsrichterpfiff Fußball mit $L_{WA,max} = 118 \text{ dB(A)}$;
- Beachvolleyball mit $L_{WA,max} = 108 \text{ dB(A)}$;
- Kofferraumschließen am Parkplatz mit $L_{WA,max} = 100 \text{ dB(A)}$.

Die gemäß der 18. BImSchV, durch einzelne Impulse hervorgerufenen, kurzzeitig zulässigen Geräuschspitzen werden in beiden Varianten in allen Beurteilungszeiträumen eingehalten.

6 Ermittlung und Beurteilung der Gewerbelärmimmissionen

6.1 Methodik

Die Ermittlung der Gewerbelärmimmissionen, die von außen auf das Plangebiet einwirken, erfolgt rechnerisch auf Grundlage eigener, vorhandener Messdaten / Literaturdaten und unter Berücksichtigung der Nutzungsangaben des im Datenanhang näher beschriebenen, digitalen Simulationsmodells.

Die immissionsrelevanten Geräuschquellen wurden in diesem Simulationsmodell in Form von Ersatzflächenschallquellen, deren Lage im Lageplan des digitalen Simulationsmodells in Anlage 5 dargestellt ist, berücksichtigt. Anlage 5 ist auch die Lage der berücksichtigten Immissionsorte im Plangebiet zu entnehmen.

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 [22] auf Grundlage der in der nachfolgenden Tabelle 8.1 aufgeführten Meteorologiefaktoren C_0 für die Station Essen.

Tabelle 6.1: Meteorologiefaktoren c_0 [dB] gemäß [22] 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 5-Sekunden-Taktmaximalpegels L_{AFTeq} . Die Impulshaltigkeit der Geräusche ist damit berücksichtigt.

6.2 Schallemissionsgrößen Gewerbelärm

Für die nächstgelegenen gewerblichen Nutzungen wurden im Vorfeld jeweils Ersatzflächenschallquellen derart modelliert, dass an den jeweils nächstgelegenen Immissionsorten bereits eine Ausschöpfung der zulässigen Immissionsrichtwerte gegeben ist. Damit wird die Gewerbelärmsituation eher überschätzt. Aus den Vorberechnungen haben sich folgende flächenbezogene Schallleistungspegel ergeben:

Tabelle 6.2: flächenbezogene Schallleistungspegel der Ersatzflächenschallquellen

Quelle	berücksichtigter Immissionsort	L'' _{WA} [dB(A)/m²]	
		tags	nachts
KiTa	Reha (MI)	67	52
Reha	KiTa (MI)	76	61
Klärwerk	Heessener Straße (WA)	75	60

6.3 Ergebnisse der Immissionsberechnung zum Gewerbelärm

Die Immissionsberechnungen erfolgen gemäß der in Kapitel 4.2 beschriebenen Vorgehensweise für repräsentative Immissionsorte im Bereich der geplanten Bebauung im Plangebiet. Bei den Berechnungen wurden vorhandene Gebäude sowie die geplante Bebauung als reflektierende und abschirmende Körper berücksichtigt.

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen zum Gewerbelärm sind ausführlich in Anlage 6 sowie für das maßgebliche Geschoss nachfolgend in Tabelle 6.3 dargestellt.

Tabelle 6.3: Ergebnisse der Immissionsberechnung

IO Nr.	IRW [dB(A)]		L _r [dB(A)]		Überschreitung IRW	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
GL1	55	40	52	35	-	-
GL2	55	40	52	36	-	-
GL3	55	40	53	36	-	-
GL4	55	40	53	36	-	-
GL5	55	40	53	36	-	-

Wie die Ergebnisse in Anlage 6 zeigen, werden unter Berücksichtigung der in Kapitel 6.2 aufgeführten Nutzungsansätze die Immissionsrichtwerte tags und nachts an allen betrachteten Immissionsorten eingehalten.

6.4 Kurzzeitige Geräuschspitzen

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

Für die Ersatzschallquellen wurde jeweils ein Maximalpegel von $L_{WAmax} = 108$ dB(A) (z.B. Entlüftung einer Lkw-Betriebsbremse) angesetzt.

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 6 aufgeführt. Die Berechnungen zeigen, dass im Plangebiet auch die maximal zulässigen Geräuschspitzen tags und nachts eingehalten werden.

6.5 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 (insb. Parkverkehre) ist davon auszugehen, dass keine tieffrequenten Geräusche vorliegen. Teile der möglichen Schallemissionen (Motorgereusche der Lkw etc.) besitzen zwar eine tieffrequente Charakteristik mit vorherrschenden Energieanteilen im Frequenzbereich unter 90 Hz. Bei einer betriebstypischen Nutzung 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(A) betragen oder aus Messungen nach DIN 45681 be-

stimmt werden. Für informationshaltige Geräusche ist ebenfalls ein pauschaler Zuschlag von $K_T = 3$ bzw. 6 dB, je nach Auffälligkeit, vorgesehen.

Eventuelle Tonhaltigkeiten sind auf Grund der Art der Modellierung bereits berücksichtigt worden.

Eine mögliche Impulshaltigkeit der Schallquellen wurden anhand der Dimensionierung der Flächenquellen ebenfalls mit berücksichtigt.

6.6 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 Geräuschimmissionen)

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

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

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 von normalverteilten Beiträgen zur Gesamtstandardabweichung. Bestimmt wird jede Normalverteilung vom Beurteilungspegel bzw. Mittelwert L_m (Lage und Höhe des Maximums) und der Standardabweichung der Verteilungsfunktion σ_{ges} (Breite der Funktion). Gemäß der Veröffentlichungen des Landesumweltamtes NRW nehmen die Beiträge zur Unsicherheit der Eingangsdaten häufig Werte von $\sigma_R = 0,5$ dB und $\sigma_P = 1,2$ dB an. Nach oben genannter Formel ergibt sich damit eine Unsicherheit von $\sigma_t = 1,3$ dB für die modellunabhängigen Eingabegrößen.

Die Emissionsansätze basieren auf Untersuchungen, die aufgrund von Datenerhebungen und Messungen Emissionsansätze empfehlen. Diese Emissionsansätze gelten als konservativ bzw. auf der sicheren Seite.

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 o.g. Formel, sondern gibt einen Schätzwert der tatsächlichen Schwankungen der Immissionspegel an. Daraus ergeben sich die dazugehörigen Standardabweichungen gemäß nachfolgender Tabelle:

Tabelle 6.4: Standardabweichung des Prognosemodells

mittlere Höhe	Abstand	
	0 – 100 m	100 – 1000 m
0 – 5 m	$\sigma_{\text{Prog}} = 1,5 \text{ dB}$	$\sigma_{\text{Prog}} = 1,5 \text{ dB}$
5 – 30 m	$\sigma_{\text{Prog}} = 0,5 \text{ dB}$	$\sigma_{\text{Prog}} = 1,5 \text{ dB}$

Es ergibt sich somit eine Gesamtstandardabweichung von:

$$\sigma_{\text{ges}} = \sqrt{\sigma_{\text{prog}}^2 + \sigma_r^2 + \sigma_p^2} = \sqrt{1,5^2 + 1,3^2} = 2 \text{ dB}$$

Die Sicherheit der Beurteilungspegel lässt sich mithilfe der Gesamtstandardabweichung für verschiedene Quantile ermitteln. Die untere Vertrauensgrenze wird dabei zu 0 gewählt, da nur Überschreitungen der ermittelten Beurteilungspegel von Interesse sind. In der Fachliteratur wird für die obere Vertrauensgrenze, unterhalb derer sich anteilig alle auftretenden Immissionspegel befinden werden, typischerweise 90 % gewählt. Die zuvor bestimmte Standardabweichung wird dazu nach folgender Formel mit einem Faktor von 1,28 skaliert und auf den ermittelten Beurteilungspegel addiert.

$$L_o = L_m + 1,28 \sigma_{\text{ges}} = L_m + 2,56 \text{ dB}$$

darin sind:

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

Bei der Modellierung einer Situation werden grundsätzlich Emissionsansätze überschätzt. Die abgebildete Gesamtsituation stellt daraus resultierend einen worst-case Szenario dar.

Aufgrund dieser sehr konservativen Annahmen kann sichergestellt werden, dass der berechnete Beurteilungspegel L_r stets niedriger ist, als die obere Vertrauensgrenze L_o , die Differenz zwischen dem aus dem Modell resultieren Pegel L_r und dem tatsächlichen Pegel also mehr als 2,56 dB beträgt.

Dieser Sicherheitszuschlag ist bei Immissionsberechnungen somit nicht erforderlich, da die vorliegenden Berechnungen unter Berücksichtigung von Maximalansätzen (Takt-Maximal-

Mittelungspegels L_{AFTeq} für die Emissionsansätze) durchgeführt wurden („worst-case“-Ansatz).

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

7 Beurteilung der Tiefgarage in Anlehnung an die TA Lärm

7.1 Allgemeine Vorgehensweise

Grundsätzlich stellen Parkplatzlärmmissionen (bzw. Fahrten von Pkw) in Wohngebieten alltägliche Geräusche dar und bei einer wie im vorliegenden Fall der Nutzung und dem Bedarf entsprechenden Anzahl an Stellplätzen ist auch nicht von erheblichen, gesundheitsgefährdenden oder unzumutbaren Schallimmissionen auszugehen. Nach dem Beschluss des Verwaltungsgerichtshofes Baden-Württemberg vom 20.07.1995, Az 3 S 3538/94 sind außerdem Maximalpegel bei der Beurteilung von Immissionen an Tiefgaragen von Wohnanlagen nicht zu berücksichtigen.

In der vorliegenden Untersuchung erfolgt die Berechnung auf Grundlage der geplanten Anzahl der Stellplätze, der vorgesehenen Position der Tiefgarage sowie der Planung der Gebäudegrundrisse.

Die Ermittlung der Schallimmissionen der geplanten Tiefgarage erfolgt rechnerisch auf Grundlage von Literaturdaten und Planunterlagen [26]. Die immissionsrelevanten Geräuschquellen wurden in diesem Simulationsmodell in Form von Ersatzlinien- und Ersatzflächen-schallquellen berücksichtigt. Die Lage der Quellen ist ebenso wie die berücksichtigten Immissionsorte im Lageplan des digitalen Simulationsmodells in der Anlage 7 dargestellt.

Ausgehend von diesen Emissionsgrößen erfolgte auf Grundlage der Rechenvorschriften der DIN ISO 9613-2 [7] die Bestimmung der im Bereich der zum Bauvorhaben nächstgelegenen schutzbedürftigen Nutzungen vorliegenden Schallimmissionen (vergleiche auch Kapitel 4.3).

Die Bewertung der Ergebnisse erfolgt in Anlehnung an die TA Lärm. Hierbei werden für die geplante (eigene) Bebauung Beurteilungspegel sowie Maximalpegel lediglich informativ dargestellt. An der bestehenden Bebauung im Umfeld werden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm berücksichtigt. Maximalpegel werden auch hier informativ dargestellt.

7.2 Emissionsgrößen Anwohnerparken

7.2.1 Fahrwege Pkw

Die Ermittlung der in Verbindung mit der Nutzung der Anwohnerparkplätze zu erwartenden Geräuschimmissionen erfolgt auf Grundlage der zur Verfügung gestellten Planunterlagen [26] sowie der Parkplatzlärmstudie. Da sich ein Teil der Tiefgaragenrampe vor dem Tor befindet, wird zunächst der Fahrweg vor dem Tiefgaragentor berücksichtigt.

Die Fahrgeräusche dieser Fahrzeuge werden auf Grundlage folgender Formel [23] berechnet:

$$L_{WA_r} = L_{WA,1h} + 10 \log(n) + 10 \log\left(\frac{l}{1m}\right) + D_{Stg} - 10 \log\left(\frac{T_r}{1h}\right)$$

mit

- L_{WA_r} = Beurteilungsschallleistungspegel in dB(A)
- $L_{WA,1h}$ = Zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 Kfz/h und 1 m,
hier: $L_{WA,1h} = 48$ dB(A) für die Pkw-Vorbeifahrt
- n = Anzahl der Fahrten in der Beurteilungszeit T_r
- l = Länge eines Streckenabschnittes in Meter
- D_{Stg} = Steigungszuschlag, $D_{Stg} = 0,6 \cdot |g| - 3$ für $|g| > 5$ %, $D_{Stg} = 0$ für $|g| \leq 5$ %
- T_r = Beurteilungszeit in Stunden;
hier: 16 Stunden am Tag, lauteste Nachtstunde

Für den ca. 6 m lange ebenen Abschnitt der Ein- und Ausfahrt zur Tiefgarage mit 36 Stellplätzen ergibt sich bei 5,4 Bewegungen pro Stunde tags ein auf die Beurteilungszeit bezogener Schallleistungspegel von $L_{WA_r} = 63,1$ dB(A), bei aufgerundet 4 Bewegungen in der lautesten Nachtstunde von $L_{WA_r} = 61,8$ dB(A). Für den etwa 9 m langen Rampenabschnitt mit ca. 10 % Steigung ergibt sich tags ein auf die Beurteilungszeit bezogener Schallleistungspegel von $L_{WA_r} = 67,9$ dB(A), in der lautesten Nachtstunde von $L_{WA_r} = 66,6$ dB(A).

7.2.2 Garagentor

Für die Schallabstrahlung über das Tiefgaragentor (eingehauste Rampe) ist gemäß der Parkplatzlärmstudie [15] die nachfolgende Formel zu berücksichtigen:

$$L''_{WA,1h} = 50 \text{ dB}(A) + 10 \log(B \cdot N)$$

mit

- $L''_{WA,1h}$ = Zeitlich gemittelter, flächenbezogener Schallleistungspegel für die Schallabstrahlung über die Einfahrt
- $B \cdot N$ = Anzahl an Fahrzeugbewegungen je Stunde

In diesem Ansatz sind Schallimmissionen durch das Überfahren einer Regenrinne bzw. durch das Öffnen und Schließen des Garagentores nicht enthalten, da dieses bei einer Ausführung der Tiefgarageneinfahrt nach aktuellem Stand der Lärminderungstechnik zu vernachlässigen ist.

Aufgrund der Richtcharakteristik der Schallabstrahlung ist bei Immissionsorten 90° seitlich und oberhalb der Tiefgarageneinfahrt ein Abschlag von 8 dB(A) auf den errechneten Schalldruckpegel vorzunehmen.

Bei 5,4 Bewegungen pro Stunde tags ergibt sich ein auf die Beurteilungszeit bezogener, flächenbezogener Schallleistungspegel von $L''_{\text{WAf}} = 57,3 \text{ dB(A)/m}^2$, bei aufgerundet 4 Bewegungen in der lautesten Nachtstunde von $L''_{\text{WAf}} = 56,0 \text{ dB(A)/m}^2$.

7.3 Ergebnis und Beurteilung der Immissionsberechnungen

Die Immissionsberechnungen erfolgen gemäß der in Kapitel 7.1 beschriebenen Vorgehensweise für 5 repräsentative Immissionsorte an der geplanten (eigenen) Bebauung sowie 3 Immissionsorte an bestehenden Gebäuden im Umfeld der geplanten Tiefgarage. Bei den Berechnungen wurden die geplante Bebauung im Plangebiet sowie die bestehende Bebauung im Umfeld als reflektierende und abschirmende Körper berücksichtigt.

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen sind ausführlich in Anlage 8 sowie für das maßgebliche Geschoss nachfolgend in Tabelle 7.1 dargestellt.

Tabelle 7.1: Ergebnisse der Immissionsberechnung Anwohnerparken

IO Nr.	Bezeichnung	Immissionsrichtwert IRW [dB(A)]		Beurteilungspegel L_r [dB(A)]		Überschreitung Beurteilungspegel [dB]	
		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
TG1	Planung	55	40	47	44	-	4
TG2	Planung	55	40	40	37	-	-
TG3	Planung	55	40	38	35	-	-
TG4	Planung	55	40	45	41	-	1
TG5	Planung	55	40	34	30	-	-
TG6	Adenauerallee 14a	55	40	25	22	-	-
TG7	Neubau Süd	55	40	27	24	-	-
TG8	Brändströmstraße 15	55	40	10	6	-	-

Wie die Ergebnisse zeigen, werden unter Berücksichtigung der in Kapitel 7.2 aufgeführten Nutzungsansätze die Immissionsrichtwerte sowie die zulässigen Spitzenpegel tags und nachts an allen betrachteten Immissionsorten im Umfeld eingehalten.

Informativ sind in Anlage 8 auch die Berechnungsergebnisse an Immissionsorten an der geplanten (eigenen) Bebauung dargestellt. Im Nahbereich der Ein- und Ausfahrten ergeben sich im Nachtzeitraum Überschreitungen der Immissionsrichtwerte von bis zu 4 dB. Die Immissionsrichtwerte für ein Mischgebiet, in dem noch gesunde Wohnverhältnisse gegeben

sind, werden auch hier eingehalten. Der für allgemeine Wohngebiete zulässige Spitzenpegel wird an der geplanten Bebauung nachts um bis zu 10 dB überschritten. Am Tag werden beide Werte eingehalten.

8 Ermittlung und Beurteilung der Verkehrslärmimmissionen

8.1 Methodik

Die Ermittlung der Verkehrslärmimmissionen am Bauvorhaben erfolgt rechnerisch unter Zugrundelegung der Verkehrsbelastung der umliegenden Straßen- und Schifffahrtswege mit einem digitalen Simulationsmodell.

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

Emission

in Form von längenbezogenen Schalleistungspegeln als schalltechnische Kenngröße der Lärmquellen ermittelt. Diese Schalleistungspegel der relevanten Lärmquellen werden in ein dreidimensionales Simulationsmodell eingearbeitet. Mithilfe dieses Simulationsmodells wird über eine Ausbreitungsberechnung von der Quelle zu den umliegenden Immissionsorten die

Immission

in Form des sogenannten Beurteilungspegels ermittelt. Die so ermittelten Beurteilungspegel sind mit den jeweiligen Orientierungswerten zu vergleichen. Bei Überschreitung der jeweiligen Orientierungswerte sind ggf. Lärmschutzmaßnahmen zu dimensionieren.

Die Berechnung der Beurteilungspegel, d. h. der jeweils zu erwartende Schallpegel an den Fassaden aus dem Straßen- bzw. Schifffahrtslärm, erfolgt als Einzelpunktberechnung sowie flächenhaft gemäß der RLS-19 [15] bzw. der ABSAW [17] getrennt für den Tages- (6:00 bis 22:00 Uhr) und Nachtzeitraum (22:00 bis 6:00 Uhr). Die Geräuschbelastungen des einwirkenden Verkehrslärms werden am Bauvorhaben anhand der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [8], [9] beurteilt.

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

8.2 Schallemissionsgrößen Straßenverkehr

Die längenbezogenen Schalleistungspegel des Straßenverkehrs wurden auf Grundlage der Vorgaben der RLS-19 [15] ermittelt. Die den Berechnungen zugrundeliegenden Verkehrsmengen basieren auf Verkehrszahlen der Stadt Hamm [28] sowie der im Rahmen eines Verkehrsgutachtens [27] durchgeführten Verkehrserzeugungsberechnung. Für die Ostentallee,

die Adenauerallee, den Nordring und die Münsterstraße wird eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h, für die Agnesstraße, die Wilhelminenstraße und die Brändströmstraße von 30 km/h berücksichtigt.

Der Schallleistungspegel 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. Des Weiteren werden die abstandsabhängigen Zuschläge der Knotenpunktkorrektur (bis zu 3 dB für lichtzeichengeregelte Knotenpunkte und bis zu 2 dB für Kreisverkehre) durch SoundPLAN 8.2 mitberücksichtigt.

Die berücksichtigten Verkehrsmengen, die zugrunde gelegte Straßendeckschichtkorrektur sowie die sich hieraus ergebenden längenbezogenen Schallleistungspegel für die im Modell berücksichtigten Straßen, sind der Anlage 10 zu entnehmen. Die berücksichtigten Straße sowie die Knotenpunkte sind in Anlage 9 dargestellt.

8.3 Schiffsverkehr gemäß Empfehlungen des Bundesverkehrsministeriums

Für die Durchführung von schalltechnischen Untersuchungen im Rahmen von wasserbaulichen Planungen wurden vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung Empfehlungen [16] herausgegeben.

Gemäß den Empfehlungen des Bundesministeriums sind die Lärmberechnungen entsprechend der Anleitung zur Berechnung der Luftschallausbreitung an Bundeswasserstraßen (ABSAW) [17] durchzuführen.

Die ABSAW beinhaltet Ansätze für die Geräuschemissionen im Bereich von Wasserstraßen und regelt das Berechnungsverfahren für die Immissionsberechnungen für Einzahlwerte in dB(A). Das Berechnungsverfahren der ABSAW orientiert sich an dem Berechnungsverfahren der mittlerweile durch die RLS-19 [15] ersetzten RLS-90 für Straßenverkehr und der VDI 2714 (*zurückgezogen*) / VDI 2720 unter Berücksichtigung der Besonderheiten der Quellen im Bereich von Wasserstraßen und der Ausbreitung über Wasser.

In der vorliegenden Untersuchung wurden die Emissionsansätze auf Grundlage der ABSAW ermittelt. Dem Stand der Technik entsprechend erfolgt die Ausbreitungsberechnung auf Grundlage der DIN ISO 9613-2 frequenzabhängig für die Oktaven von 63 Hz bis 8 kHz unter Berücksichtigung der Frequenzspektren der relevanten Schallquelle. Die Ausbreitungsrechnung der DIN ISO 9613-2 berücksichtigt ebenfalls die Besonderheiten der Schallausbreitung über Wasserflächen (schallharter Boden).

Für die vorliegende Untersuchung werden die Schallemissionen der Fahrwege der Schiffe auf dem Datteln-Hamm-Kanal als Wasserstraße gemäß der ABSAW [17] berechnet. Dabei wird unterschieden zwischen den Abschnitten mit freier Fahrt und den An-/Abfahrtswegen mit Wartestellen der ca. 350 m westlich des Plangebiets gelegenen Schleuse Hamm. Die beidseits der Schleuse anzunehmenden Ein-/Ausfahrtwege mit langsamer Fahrt von je ca. 50 m Länge werden im Sinne einer oberen Abschätzung berücksichtigt, indem die Strecken der Wartestellen, verlängert bis zum Schleusentor, mit ca. 250 m (statt sonst ca. 200 m) und die Strecken der Abfahrtwege, verlängert ab dem Schleusentor, mit ca. 450 m (statt sonst ca. 400 m) angesetzt wird. Die Anfahrtswegen zur Wartestelle werden jeweils mit einer Strecke von ca. 200 m angesetzt. Darüber hinaus wird die Strecke der innerhalb der Schleuse gemäß ABSAW auf Einfahrtshöhe, halber Hubhöhe und Ausfahrtshöhe mit jeweils einem Drittel der Einwirkzeit berücksichtigt.

Die hierfür berücksichtigten Schiffsverkehrszahlen der Schleuse Hamm wurden vom Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Westdeutsche Kanäle zur Verfügung gestellt [30]. Diese Schiffsverkehrszahlen der Jahre 2020 - 2022 weisen im Vergleich zu früheren Jahren einen deutlichen Rückgang des Schiffsverkehrs auf, der nach Angaben des Wasserstraßen- und Schifffahrtsamts Westdeutsche Kanäle auf die Stilllegung des Kohlekraftwerks Hamm-Uentrop zurückzuführen ist. Die Angaben enthalten Anzahlen der Frachtschiffe und Sportboote, jedoch sind Angaben zu verschiedenen Tonnagen der Frachtschiffe nicht verfügbar. Da gemäß ABSAW in der Berechnung zwischen den Größenklassen < 800 TT und > 800 TT unterschieden wird, werden hier auf der sicheren Seite liegend alle Frachtschiffe der Größenklasse > 800 TT zugeordnet. Die Gesamtwerte der Schiffsanzahlen werden für die Berücksichtigung einer durchschnittlichen Belastung auf einen Tag im Jahr bezogen und als Querschnittsbelastung für den Datteln-Hamm-Kanal zugrunde gelegt. Für die Berechnung der längenbezogenen Schallleistungspegel sind gemäß der unten stehenden Formeln die maßgeblichen stündlichen Verkehrsstärken M eines Schifftyps k erforderlich.

Gemäß den im Internet veröffentlichten Angaben des Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Westdeutsche Kanäle hat die Schleuse Hamm eine Schleusenammer mit zwei Stemmtoren, die Hubhöhe beträgt 1,45 m, ein Schleusungsvorgang dauert 30 Minuten. Die Schleuse Hamm hat keinen Nachtbetrieb.

Der längenbezogene Schallleistungspegel berechnet sich für die gemäß ABSAW [17] nach folgender Formeln:

bei freier Fahrt

$$L_{W'} = 10 \lg \sum_k 10^{0,1 \cdot L_{W'ktyp} + D_v + D_w + K_{v_m}}$$

auf dem An-/Abfahrtsweg einer Schleuse

$$L_{W',*} = 10 \lg \sum_k 10^{0,1 \cdot L_{W',kTyp}} + \frac{D_W}{2} + K_{v_m}$$

in einer Wartestelle, auch in einer Schleusenkammer

$$L_{W',*} = 10 \lg \sum_j 10^{0,1 L_{W',j}^*}$$

mit

- $L_{W',kTyp}$ längenbezogener Schallleistungspegel für die Schiffe des Typs k
 D_v Korrekturwert für Geschwindigkeitsabweichung, siehe unten
 D_w Korrekturwert für Wasserstraßentyp, $D_w = 0$ dB für Kanal
 K_{v_m} Zuschlag zur Berücksichtigung der mittleren Fließgeschwindigkeit, kann bei Kanälen aufgrund der geringen Fließgeschwindigkeit vernachlässigt werden
 $L_{W',j}^*$ längenbezogener Schallleistungspegel des Liegeplatzes j, mit:

$$L_{W',j}^* = 10 \lg \sum_k 10^{0,1 L_{W',kTyp}}$$

Der längenbezogene Schallleistungspegel für die Schiffe des Typs k ist:

$$L_{W',kTyp} = L_{W',Typ} + 10 \log(M_{Typ}) + K_{MA} + D_v$$

mit

- $L_{W',Typ}$ längenbezogener Schallleistungspegel für ein Schiff des Typs k, wie in der nachfolgenden Tabelle 8.1 angegeben:

Tabelle 8.1: Schallleistungspegel Schiffstypen

Schiffstyp	Schallleistungspegel L_{WTyp} [dB(A)]				
	freie Fahrt	Wartestelle		Anfahrtsweg	Abfahrtsweg
		Leerlauf	Hilfsaggregat		
FS<800TT	63,2	74,0	65,6	59,9	62,0
FS>800TT	65,1	74,0	65,6	59,9	62,0
Sportboote	58,6	-	-	59,9	59,7

Auf der sicheren Seite liegend wird davon ausgegangen, dass alle wartenden Schiffe mit laufendem Hauptaggregat (Leerlauf) warten.

M_{Typ} maßgebliche stündliche Verkehrsstärke des Schifftyps
 K_{MA} Korrektur für Wirkung des Maschinenraums (offen/geschlossen)

Hierbei gilt:

$$K_{MA} = 10 \log(1 + 0,41 * p_{offen})$$

$$D_V = 10 \log(v_s / v_0)$$

mit

p_{offen} prozentualer Anteil der Schiffe, die mit offenem Maschinenraum fahren, dividiert durch 100. Der Zustand des Maschinenraums ist nur bei Frachtschiffen

zu berücksichtigen

v_s Geschwindigkeit des Schiffes zum Wasser, hier:

$v_s = 10$ km/h für Frachtschiffe, $v_s = 12$ km/h für Sportboote

(zulässige Höchstgeschwindigkeiten auf dem Datteln-Hamm-Kanal);

v_0 Bezugsgeschwindigkeit $v_0 = 12$ km/h

Aus den berücksichtigten Schiffsverkehrszahlen [30] ergeben sich die nachfolgend für die verschiedenen Abschnitte der Wasserstraße in Tabelle 8.2 dargestellten Schallemissionsgrößen:

Tabelle 8.2: Emissionen Schiffsverkehr

Schiffs- typ	L _W Typ	Schiffe pro		L _W kTyp		M _{Typ}		K _{MA}	p _{offen}	D _v	v _s
	dB(A)/m	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	dB	%	dB	km/h
Freie Fahrt											
FS>800TT	65,1	4	-	59,9	-	0,25	-	0,81	50	-0,79	10
Sportboote	58,6	1	-	46,6	-	0,06	-	-	-	0	12
L _W '				59,3	-						
Anfahrtsweg											
FS>800TT	59,9	2	-	51,7	-	0,13	-	0,81	50	-	-
Sportboote	59,9	0,5	-	44,8	-	0,03	-	-	-	-	-
L _W '*				52,5	-						
Wartestelle											
FS>800TT	74,0	2	-	65,8	-	0,13	-	0,81	50	-	-
Sportboote	-	0,5	-	-	-	0,03	-	-	-	-	-
L _W '*				65,8	-						
Schleuse											
FS>800TT	74,0	4	-	68,8	-	0,25	-	0,81	50	-	-

Schiffs- typ	L _W Typ	Schiffe		L _W kTyp		M _{Typ}		K _{MA}	p _{offen}	D _V	v _s
	dB(A)/m	pro		Tag	Nacht	Tag	Nacht	dB	%	dB	km/h
		Tag	Nacht	dB(A)/m							
Sportboote	-	1	-	-	-	0,06	-	-	-	-	-
L _W *:				68,8	-						
Abfahrtsweg											
FS>800TT	62,0	2	-	53,8	-	0,13	-	0,81	50	-	-
Sportboote	59,7	0,5	-	44,7	-	0,03	-	-	-	-	-
L _W *:				54,3	-						

Auf Basis der Schiffsverkehrszahlen werden 5 Schleusungsvorgänge pro Tag angesetzt. Je Schleusungsvorgang werden an jedem der beiden Stemmtore der Schleuse zwei Vorgänge (Öffnen und Schließen) mit einer Einwirkzeit von 5 Minuten und gemäß ABSAW mit einem Schallleistungspegel von L_{WA} = 102 dB(A) berücksichtigt.

8.4 Ergebnisse der Immissionsberechnung zu den Verkehrslärmimmissionen auf das Plangebiet

Ausgehend von den berechneten längenbezogenen Schallleistungspegeln werden die Immissionen, d.h. die individuellen Geräuschbelastungen für die jeweiligen Immissionsorte an den Fassaden der geplanten Bebauung mit dem Programm SoundPLAN 8.2 errechnet.

Die Berechnungen der Beurteilungspegel wurden für den Straßenverkehr nach der RLS-19 und für den Schifffahrtsverkehr nach ABSAW durchgeführt.

Im einzelnen wurden Berechnungen der Beurteilungspegel, d.h. der jeweils zu erwartenden Schallpegel im Bereich der geplanten Bebauung, wie folgt durchgeführt:

- Rasterlärmkarte (Isophonenkarte), in der die zu erwartenden Immissionen jeweils für den Tag- und Nachtzeitraum über der Geländehöhe auf dem Plangebiet flächig dargestellt sind (Anlage 11). Dargestellt werden die berechneten Immissionspegel auf einer Höhe von 2 m (Erdgeschoss), 5 m (1. Obergeschoss) und 11 m (3. Obergeschoss) bei freier Schallausbreitung im Plangebiet.
- Einzelpunktberechnungen entlang möglicher Baugrenzen bei freier Schallausbreitung über alle möglichen Geschosse (Anlage 12) - die genauen Baugrenzen sind derzeit noch nicht bekannt.
- Einzelpunktberechnungen entlang der Fassaden der geplanten Bebauung für alle geplanten Geschosse (Einzelpunkte in Fassadenebene, sogenannte Gebäudelärmkarte) unter Berücksichtigung einer vollständigen Bebauung des Plangebietes. Die Ergebnisse dieser Berechnungen sind in Anlage 14 grafisch und in Anlage 15 tabel-

larisch dargestellt. Eine Übersicht über die Lage der Einzelpunkte kann Anlage 13 entnommen werden.

Zur Berechnung der auf die geplante Bebauung einwirkenden Verkehrslärmimmissionen werden die Straßenverkehrsbelastungszahlen des Analyse-Mit-Falls (Anlage 10.1) angesetzt.

Die höchsten Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet werden im südlichen Bereich mit Beurteilungspegeln von bis zu 57 dB(A) im Tageszeitraum und 49 dB(A) im Nachtzeitraum erreicht. Der schalltechnische Orientierungswert der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts wird im Kreuzungsbereich Brändströmstraße/Wilhelminenstraße geringfügig um bis zu 4 dB überschritten. In weiten Teilen des Plangebietes werden die Orientierungswerte tags und nachts eingehalten.

An den Außenfassaden der geplanten Wohngebäude werden die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts tags überall eingehalten, im Nachtzeitraum an einzelnen Fassaden um bis zu 2 dB überschritten.

Aufgrund der Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte sind Schallschutzmaßnahmen bezüglich Verkehrslärm erforderlich. Diese werden in Kapitel 9 beschrieben.

Für Außenwohnbereiche städtebaulich anzustreben ist aus unserer Sicht 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).

Im gesamten Plangebiet werden tagsüber Beurteilungspegel unter 60 dB(A) erreicht. Es ist demnach von einer angemessenen Nutzungsmöglichkeit möglicher Außenwohnbereiche auszugehen.

8.5 Ergebnisse der Immissionsberechnung zu den Verkehrslärmimmissionen durch den Straßenneubau

Im Zuge des Bebauungsplans soll eine öffentliche Zufahrt zum Plangebiet errichtet werden. Diese Baumaßnahme ist als Straßenneubau im Sinne der 16. BImSchV zu werten. Es ist daher zu prüfen, ob ausgehend von diesem Straßenabschnitt die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV im Umfeld eingehalten werden.

In Anlage 17 sind die Ergebnisse der Immissionsberechnungen für die in Anlage 16 dargestellten Immissionsorte ausführlich aufgelistet. Es zeigt sich, dass ausgehend vom Straßenneubau die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV eingehalten werden. Demnach ergeben sich aus dem Neubau keine Ansprüche auf Schallschutz dem Grunde nach.

8.6 Ergebnisse der Immissionsberechnung zu den Verkehrslärmimmissionen im Umfeld des Plangebiets

Neben den auf die geplante Bebauung einwirkenden Verkehrslärmimmissionen sind des Weiteren die Auswirkungen der geplanten Bebauung und die damit zusammenhängenden Zusatzverkehre im Vergleich zur Situation ohne Realisierung der Planungen auf die Verkehrslärmimmissionen in der Nachbarschaft des Plangebiets zu berechnen (vgl. Kapitel 4.6).

Hierzu wurden Einzelpunktberechnungen für Immissionsorte an der bestehenden Bebauung sowohl für die prognostizierten Straßenverkehrsbelastungen ohne Realisierung des Planvorhabens (Analyse-Ohne-Fall, Anlage 10.2) als auch für die Situation mit der Bebauung auf dem Plangebiet (Analyse-Mit-Fall, Anlage 10.1) durchgeführt. Ebenfalls berücksichtigt ist in beiden Berechnungen der Schifffahrtslärm.

In der Berechnung für den Analyse-Ohne-Fall wird die abschirmende Wirkung der derzeit auf dem Plangebiet befindlichen Gebäude berücksichtigt; im Planfall wird die geplante Gebäudekubatur berücksichtigt.

Eine Übersicht über die hierbei betrachteten Immissionsorte ist der Anlage 18 zu entnehmen, die Ergebnisse dieser Berechnungen, welche die Veränderungen durch das Bebauungsplanvorhaben illustrieren, sind in Anlage 19 tabellarisch aufgeführt.

Wie der tabellarischen Ergebnisdarstellung in Anlage 19 entnommen werden kann, liegt die maximale Pegeldifferenz zwischen Analyse-Ohne-Fall und Analyse-Mit-Fall bei 0,8 dB (siehe Immissionsort VU4). Dort werden teilweise nachts erstmalig die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV geringfügig überschritten.

Generell ist festzustellen, dass an allen betrachteten Immissionsorten nur geringe Pegelerhöhungen von weniger als 1 dB(A) vorliegen, die für das menschliche Gehör als nicht wahrnehmbar gelten.

Die höchsten Beurteilungspegel im Umfeld liegen nahe der Ostenallee mit bis zu 71 dB(A) tags und 63 dB(A) nachts vor (siehe Immissionsort VU8). Hier liegt jedoch keine bzw. eine nur rechnerisch darstellbare, minimale Erhöhung der Verkehrslärmimmissionen im Analyse-Mit-Fall vor.

Die verwaltungsrechtliche Schwelle zu einer möglichen Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts wird an der Ostenallee bereits im Analyse-Ohne-Fall überschritten. AN allen anderen Straßen werden die Schwellenwerte unterschritten.

Die Ergebnisse dieser Betrachtung sind in die Abwägung des Bebauungsplans einzubeziehen.

9 Schallschutzmaßnahmen

9.1 Allgemeine Erläuterungen

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

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

9.2 Aktive Lärmschutzmaßnahmen

Grundsätzlich ist bei der Planung von Schallschutzmaßnahmen aktiven Maßnahmen (z. B. Lärmschutzwänden) der Vorzug vor passiven Maßnahmen an den Gebäuden zu geben.

Im vorliegenden Fall sind die Überschreitungen der Orientierungswerte der DIN 18005 äußerst gering und nur auf einen sehr kleinen Teilbereich im Süden des Plangebiets begrenzt. Der Aufwand für aktive Schallschutzmaßnahmen in Form von Lärmschutzwänden steht daher nicht im Verhältnis zum möglichen Schutzeffekt. Des Weiteren wären Lärmschutzwände auch aus städtebaulicher Sicht und bezüglich der Zugänglichkeit des Plangebiets problematisch.

9.3 Passive Schallschutzmaßnahmen zum Schutz vor Verkehrslärm

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

- Akustisch günstige Orientierung der Gebäude (Gebäudestellung / Riegelbebauung)
- Akustisch günstige Orientierung der Räume (Schlafräume, Aufenthaltsräume an lärmarmer Seite, etc.)
- Einbau schalldämmender Fenster
- Erhöhung der Schalldämmung der Fassade
- Akustisch günstige Ausbildung bzw. Anordnung der Freibereiche (Terrassen, Balkone)
- Erhöhung der Schallabsorption in lärmempfindlichen Räumen

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

In den Fällen, in denen die errechneten Geräuschbelastungen oberhalb der schalltechnischen Orientierungswerte liegen, werden vom Aufsteller des Bebauungsplanes so genannte „Vorkehrungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinflüssen“ in Form einer Kennzeichnung von maßgeblichen Außenlärmpegeln zum passiven Schallschutz gemäß DIN 4109 [6] an den Fassaden getroffen.

- Erläuterungen zu maßgeblichen Außenlärmpegeln gemäß DIN 4109

Zur Festlegung von passiven Lärmschutzmaßnahmen gemäß der DIN 4109 in der neuesten Fassung von 2018 sind die sogenannten "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 etc.) in die Berechnung des maßgeblichen Außenlärmpegels ein.

Der Gewerbelärm wird hierbei berücksichtigt, indem der nach TA Lärm jeweils anzusetzende Immissionsrichtwert (zzgl. Aufschlag von 3 dB tags bzw. 13 dB nachts) hinzuaddiert wird. An den Fassaden, an denen der Immissionsrichtwert der TA Lärm überschritten wird, sind die tatsächlich berechneten Beurteilungspegel für den Gewerbelärm heranzuziehen. Dies trifft im vorliegenden Fall aber nicht zu.

Ergänzend werden auch die weiteren betrachteten Geräuschimmissionen berücksichtigt. Da für den Sportlärm aufgrund der Herangehensweise beim Tennis keine konkrete flächenhafte Berechnung durchgeführt werden kann, wird zusätzlich der nach der 18. BImSchV zulässige Immissionsrichtwert (zzgl. Aufschlag von 3 dB tags bzw. 13 dB nachts) berücksichtigt. Des Weiteren werden die Immissionen ausgehend von der Tiefgarage der Anwohner anhand der berechneten Ergebnisse berücksichtigt.

Ausgehend von den berechneten maßgeblichen Außenlärmpegeln sieht die DIN 4109 von 2018 eine dB-scharfe Berechnung der Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile wie folgt vor:

- Erläuterungen zu schalltechnischen Anforderungen an Außenbauteile

Gemäß DIN 4109:2018 ergibt sich die Anforderung an das geforderte gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß erf. $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen in Abhängigkeit des maßgeblichen Außenlärmpegels L_a und der unterschiedlichen Raumarten $K_{Raumart}$ zu

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

Hierbei ist als Mindestanforderung:

- erf. $R'_{w,ges} = 30$ dB für Aufenthaltsräume, Übernachtungs-/ Unterrichtsräume o.ä.
- erf. $R'_{w,ges} = 35$ dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien

einzuhalten. Es gelten die in der nachfolgenden Tabelle genannten Raumart-Korrekturen:

Tabelle 9.1: Korrekturwert Außenlärm für unterschiedliche Raumarten

	Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume, Unterrichtsräume und Ähnli- ches	Büroräume und Ähnliches
$K_{Raumart}$ [dB]	25	30	35

So ergibt sich bspw. nach der DIN 4109:2018 bei einem maßgeblichen Außenlärmpegel von 66 dB(A) ein erf. $R'_{w,ges} = 36$ dB und bei einem maßgeblichen Außenlärmpegel von 70 dB(A) ein erf. $R'_{w,ges} = 40$ dB jeweils für Aufenthaltsräume von Wohnungen.

Das geforderte gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß erf. $R'_{w,ges}$ ist in Abhängigkeit vom Verhältnis der vom Raum aus gesehenen gesamten Außenfläche eines Raumes S_s zur Grundfläche des Raumes S_G nach DIN 4109-2:2018 zu korrigieren, sodass gilt:

$$R'_{w,ges} - 2 \text{ dB} \geq erf. R'_{w,ges} + 10 \lg \left(\frac{S_s}{0,8 \cdot S_G} \right)$$

mit:

$$K_{AL} = 10 \lg \left(\frac{S_s}{0,8 \cdot S_G} \right)$$

- Anforderungen an Wände / Fenster

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

- Anforderungen im Plangebiet

In Anlage 20 sind die sich aus den verschiedenen Lärmarten ergebenden maßgeblichen Außenlärmpegel und die sich daraus ergebenden Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile gemäß DIN 4109 flächenhaft, in Anlage 21 tabellarisch für Einzelpunkte an den möglichen Baugrenzen bei freier Schallausbreitung dargestellt.

Die höchsten berechneten maßgeblichen Außenlärmpegel betragen im südlichen Teil des Plangebiets 63 dB(A) tags und nachts, woraus sich ein gefordertes, gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß erf. $R'_{w,ges}$ bei einer Wohnnutzung von erf. $R'_{w,ges} = 33$ dB tags und nachts ergibt. Lediglich im Nahbereich der Tiefgarage ergeben sich nachts etwas höhere maßgebliche Außenlärmpegel von ca. 66 dB(A).

In allen anderen Bereichen liegen geringere Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile vor.

Zusätzlich werden die maßgeblichen Außenlärmpegel an den Fassaden der geplanten Gebäude grafisch in Anlage 22 sowie tabellarisch in Anlage 23 dargestellt.

Die höchsten berechneten maßgeblichen Außenlärmpegel entlang der Fassaden betragen 63 dB(A) tags bzw. 62 dB(A) nachts, woraus sich ein gefordertes, gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß erf. $R'_{w,ges}$ bei einer Wohnnutzung von erf. $R'_{w,ges} = 33$ dB tags bzw. $R'_{w,ges} = 32$ dB nachts ergibt.

An den meisten Fassaden liegen maximal Außenlärmpegel von bis zu 62 dB(A) tags sowie 58 dB(A) nachts vor.

Die in der vorliegenden Untersuchung aufgeführten Ergebnisse zu den maßgeblichen Außenlärmpegeln stellen keinen Schallschutznachweis dar, sondern können als Eingangsdaten für den Schallschutznachweis gegen Außenlärm nach DIN 4109 [6] dienen. In dem Schallschutznachweis gegen Außenlärm werden individuell für die geplanten Räume die Anforderungen an die Fassadenbauteile auf Grundlage der maßgeblichen Außenlärmpegel ermittelt. Die oben genannten Schalldämmmaße sind lediglich überschlägig ermittelte Angaben zur Orientierung.

Bei den zuvor beschriebenen Ausführungen ist zu beachten, dass die Anforderung, die sich bei maßgeblichen Außenlärmpegeln von weniger als 60 dB(A) ergeben, keine "echten" Anforderungen an die Fassadendämmung darstellen, da diese Anforderung bereits von den heute aus Wärmeschutzgründen erforderlichen Isolierglasfenstern bei ansonsten üblicher Massivbauweise und entsprechendem Flächenverhältnis von Außenwand zu Fenster in der Regel erfüllt wird.

- Schallschutzmaßnahmen: 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 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. Betroffen hiervon ist nur die Südfassade des am südlichsten geplanten Gebäudes.

Um eine Neuberechnung der Geräuschimmissionen im Bauantragsverfahren zu ermöglichen, wird empfohlen, in der textlichen Festsetzung eine Klausel zur Abweichung wie folgt zu ergänzen: Es können Abweichungen von den getroffenen Festsetzungen zugelassen werden, soweit durch ein geeignetes Fachgutachten nachgewiesen wird, dass geringere Maßnahmen ausreichen, um gesunde Wohnverhältnisse zu ermöglichen.

10 Zusammenfassung

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens „01.162 – An der Brändströmstraße –“ war eine schalltechnische Untersuchung zu den auf das Plangebiet einwirkenden bzw. vom Plangebiet ausgehenden Verkehrs-, Gewerbe- und Sportlärmimmissionen durchzuführen. Hierzu wurde ein digitales Berechnungsmodell erstellt und die Verkehrslärmimmissionen der umliegenden Straßen und Schifffahrtswege, der geplanten Straßen sowie die Gewerbelärmimmissionen ausgehend von den umliegenden und geplanten Gewerbenutzungen und die Sportlärmimmissionen der bestehenden Sportanlage quantifiziert. Des Weiteren erfolgte eine Betrachtung der geplanten Tiefgarage im Plangebiet.

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

Gemäß den Berechnungen der Sportlärmimmissionen der umliegenden bestehenden Sportanlagen werden in beiden untersuchten Szenarien die Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV sowie die zulässigen Spitzenpegel an allen betrachteten Immissionsorten im Plangebiet eingehalten.

Hinsichtlich der Gewerbelärmimmissionen ist festzustellen, dass unter Berücksichtigung der dargestellten Ansätzen die Immissionsrichtwerte der TA Lärm tags und nachts eingehalten werden. Die maximal zulässigen Spitzenpegel werden ebenfalls überall tags und nachts eingehalten.

Die Berechnungen zu den durch die Anwohner genutzten, geplanten Tiefgarage haben ergeben, dass die Immissionsrichtwerte sowie die zulässigen Spitzenpegel tags und nachts an allen betrachteten Immissionsorten im Umfeld eingehalten.

Im Nahbereich der Ein- und Ausfahrten ergaben sich an der geplanten (eigenen) Bebauung im Nachtzeitraum Überschreitungen der Immissionsrichtwerte von bis zu 4 dB. Die Immissionsrichtwerte für ein Mischgebiet, in dem noch gesunde Wohnverhältnisse gegeben sind, werden auch hier eingehalten. Der für allgemeine Wohngebiete zulässige Spitzenpegel wird an der geplanten Bebauung nachts um bis zu 10 dB überschritten. Am Tag werden beide Werte eingehalten. Diese Berechnung erfolgte informativ und wird nicht weiter beurteilt.

Die höchsten Verkehrslärmimmissionen mit Beurteilungspegeln von 57 dB(A) tags und 49 dB(A) nachts liegen im südlichen Teil des Plangebiets vor. Die hier anzusetzenden schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts werden hier im Tageszeitraum um 2 dB(A) und im Nachtzeitraum um 4 dB(A) überschritten.

Da die Orientierungswerte der DIN 18005 überschritten werden, wurden die maßgeblichen Außenlärmpegel für den passiven Schallschutz gemäß DIN 4109 ermittelt. Gemäß den Berechnungsergebnissen liegen die höchsten berechneten maßgeblichen Außenlärmpegel mit bis zu 63 dB(A) tags und nachts vor. Lediglich im Nahbereich der Tiefgarage ergaben sich nachts etwas höhere maßgebliche Außenlärmpegel von ca. 66 dB(A).

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.

Hinsichtlich der Auswirkungen des Planvorhabens auf die Verkehrslärmimmissionen im Umfeld des Plangebiets lag die maximale Pegeldifferenz zwischen Analyse-Ohne-Fall und Analyse-Mit-Fall bei 0,8 dB (siehe Immissionsort VU4). Teilweise wurden dabei nachts erstmalig die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV geringfügig überschritten. An allen betrachteten Immissionsorten ergaben sich aber nur geringe Pegelerhöhungen von weniger als 1 dB(A) vorliegen. Die höchsten Beurteilungspegel im Umfeld lagen nahe mit bis zu 71 dB(A) tags und 63 dB(A) nachts im Bereich der Ostentallee vor, jedoch ohne bzw. mit einer nur rechnerisch darstellbaren, minimalen Erhöhung der Verkehrslärmimmissionen im Analyse-Mit-Fall vor. Die verwaltungsrechtliche Schwelle zu einer möglichen Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts wird hier bereits im Analyse-Ohne-Fall überschritten. Die Ergebnisse dieser Betrachtung sind in die Abwägung des Bebauungsplans einzubeziehen.

Peutz Consult GmbH


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



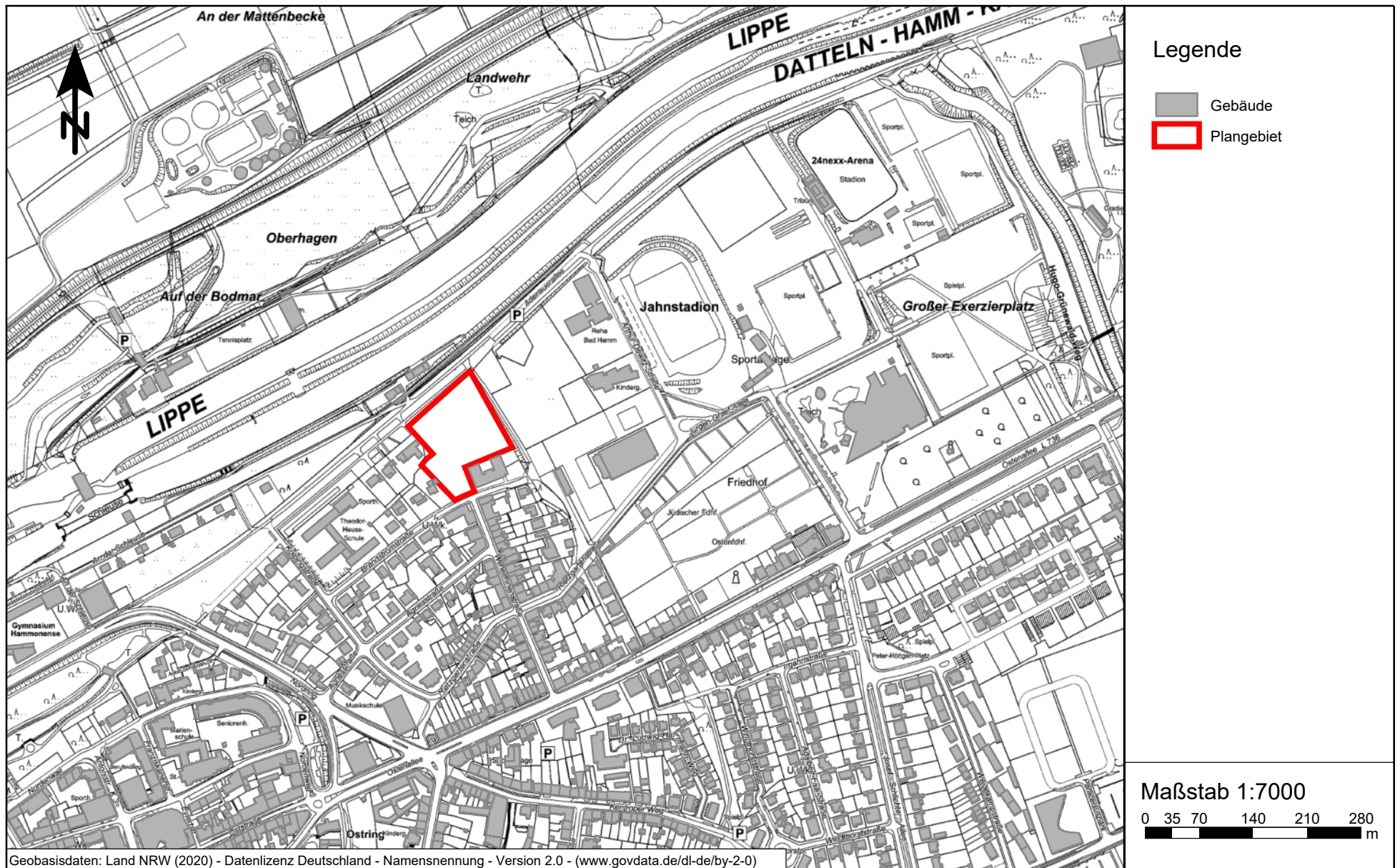

i.A. B. Sc. Carsten Juchheim
(Projektleitung / Projektbearbeitung)

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1 Übersichtslageplan
- Anlage 2 städtebaulicher Entwurf
- Anlage 3 Lageplan mit Darstellung der Sportlärmquellen sowie der Immissionsorte
- Anlage 4 Ergebnis der Immissionsberechnungen zum Sportlärm, „Normalbetrieb“ / „seltenes Großereignis“
- Anlage 5 Lageplan mit Darstellung der Gewerbelärmquellen sowie der Immissionsorte
- Anlage 6 Ergebnis der Immissionsberechnungen zum Gewerbelärm
- Anlage 7 Lageplan Darstellung der Tiefgarage im Plangebiet sowie der Immissionsorte
- Anlage 8 Ergebnis der Immissionsberechnungen zur Tiefgarage
- Anlage 9 Lageplan mit Darstellung der berücksichtigten Verkehrswege sowie der Immissionsorte an den Baugrenzen
- Anlage 10 Längenbezogene Schallleistungspegel L_w' gemäß RLS-19 – Analyse-Ohne-Fall/Analyse-Mit-Fall
- Anlage 11 Flächenhafte Darstellung der Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet, freie Schallausbreitung, Rechenhöhe 2 m/5 m/11 m, Tag/Nacht
- Anlage 12 Ergebnisse der Immissionsberechnungen Verkehrslärm an beispielhaften Immissionsorten an den Baugrenzen, freie Schallausbreitung
- Anlage 13 Lageplan mit Darstellung der berücksichtigten Verkehrswege sowie der geplanten Bebauung und der Immissionsorte an den geplanten Fassaden

- Anlage 14 Geschossweise Darstellung der Beurteilungspegel Verkehrslärm an den Fassaden der geplanten Gebäude, Tag/Nacht
- Anlage 15 Ergebnisse der Immissionsberechnungen Verkehrslärm an beispielhaften Immissionsorten an den geplanten Fassaden
- Anlage 16 Lageplan mit Darstellung des Straßenneubaus sowie der Immissionsorte
- Anlage 17 Ergebnisse der Immissionsberechnungen zum Straßenneubau
- Anlage 18 Lageplan mit Darstellung zum Verkehr im Umfeld sowie der Immissionsorte im Umfeld
- Anlage 19 Ergebnisse der Immissionsberechnungen zum Verkehr im Umfeld
- Anlage 20 Flächenhafte Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109 im Plangebiet, freie Schallausbreitung, Rechenhöhe 2 m/5 m/11 m, Tag/Nacht
- Anlage 21 Ergebnisse der Immissionsberechnungen zu maßgeblichen Außenlärmpegeln nach DIN 4109 an beispielhaften Immissionsorten an den Baugrenzen, freie Schallausbreitung
- Anlage 22 Geschossweise Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegeln nach DIN 4109 an den Fassaden der geplanten Gebäude, Tag/Nacht
- Anlage 23 Ergebnisse der Immissionsberechnungen zu maßgeblichen Außenlärmpegeln nach DIN 4109 an beispielhaften Immissionsorten an den geplanten Fassaden
- Datenanhang 1 Sport
- Datenanhang 2 Gewerbe

Anlage 1: Übersichtslageplan



Anlage 2: Städtebaulicher Entwurf



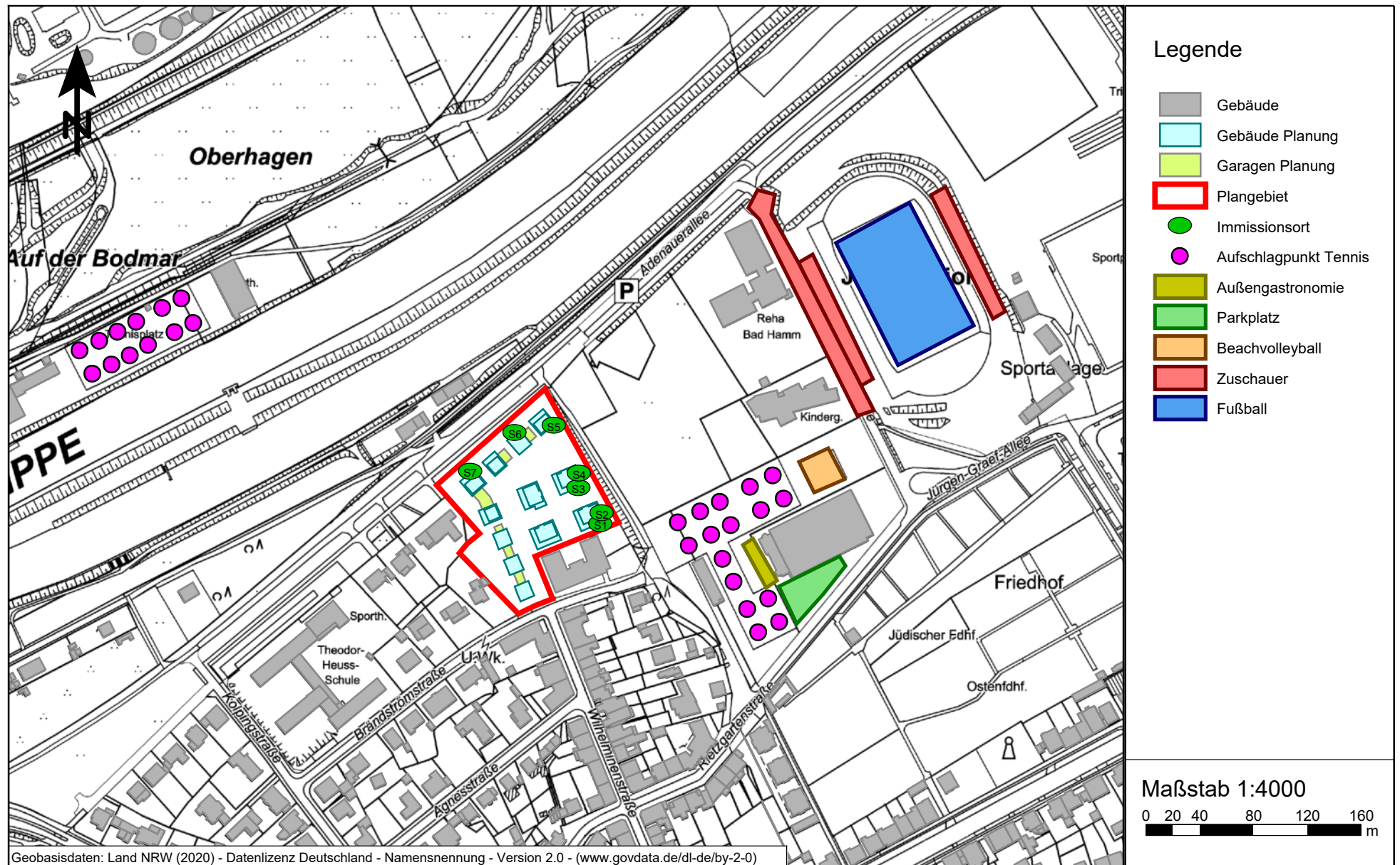
Lageplan 1:500

Städtebaulicher Entwurf Rietzgartenviertel, Brändströmstraße / Wilhelminenstraße, 59065 Hamm

EICHHORST+ SCHADE ARCHITEKTEN

Anhalter Straße 2
59073 Hamm
Telefon 02381 30716-3
Telefax 02381 30716-40
www.eichhorst-schade.de
info@eichhorst-schade.de

Anlage 3: Lageplan mit Darstellung der Sportlärmquellen sowie der Immissionsorte



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



Nr.	Stock- werk	Immissionsrichtwert				Beurteilungspegel				Überschreitung				kurzz.zul. Geräuschspitzen				Maximalpegel				Überschreitung			
		i.R	a.R	i.R	Nacht	Lr i.R	Lr a.R	Lr i.R	Nacht	i.R	a.R.	i.R	Nacht	i.R	a.R	i.R	Nacht	i.R	a.R	i.R	Nacht	i.R	a.R	i.R	Nacht
		Morgen	Tag	Mittag Abend		Morgen	Tag	Mittag Abend		Morgen	Tag	Mittag Abend		Morgen	Tag	Mittag Abend		Morgen	Tag	Mittag Abend		Morgen	Tag	Mittag Abend	
		dB(A)				dB(A)				dB				dB(A)				dB(A)				dB			
Planung		Gebietsnutzung: WA																							
S1	EG	50	55	55	40	38	48	49	-	-	-	-	-	80	85	85	60	57	57	57	-	-	-	-	-
	1.OG	50	55	55	40	39	49	49	-	-	-	-	-	80	85	85	60	58	58	58	-	-	-	-	-
	2.OG	50	55	55	40	45	51	52	-	-	-	-	-	80	85	85	60	58	58	58	-	-	-	-	-
S2	EG	50	55	55	40	44	50	50	-	-	-	-	-	80	85	85	60	58	58	58	-	-	-	-	-
	1.OG	50	55	55	40	45	51	51	-	-	-	-	-	80	85	85	60	59	59	59	-	-	-	-	-
	2.OG	50	55	55	40	47	53	53	-	-	-	-	-	80	85	85	60	61	61	61	-	-	-	-	-
S3	EG	50	55	55	40	43	48	49	-	-	-	-	-	80	85	85	60	58	58	58	-	-	-	-	-
	1.OG	50	55	55	40	43	49	49	-	-	-	-	-	80	85	85	60	59	59	59	-	-	-	-	-
	2.OG	50	55	55	40	45	50	50	-	-	-	-	-	80	85	85	60	59	59	59	-	-	-	-	-
S4	EG	50	55	55	40	45	49	50	-	-	-	-	-	80	85	85	60	58	58	58	-	-	-	-	-
	1.OG	50	55	55	40	45	50	50	-	-	-	-	-	80	85	85	60	59	59	59	-	-	-	-	-
	2.OG	50	55	55	40	47	52	52	-	-	-	-	-	80	85	85	60	61	61	61	-	-	-	-	-
S5	EG	50	55	55	40	44	48	49	-	-	-	-	-	80	85	85	60	58	58	58	-	-	-	-	-
	1.OG	50	55	55	40	45	50	50	-	-	-	-	-	80	85	85	60	59	59	59	-	-	-	-	-
S6	EG	50	55	55	40	29	36	36	-	-	-	-	-	80	85	85	60	44	44	44	-	-	-	-	-
	1.OG	50	55	55	40	43	47	47	-	-	-	-	-	80	85	85	60	59	59	59	-	-	-	-	-
S7	EG	50	55	55	40	27	35	35	-	-	-	-	-	80	85	85	60	40	40	40	-	-	-	-	-
	1.OG	50	55	55	40	37	42	42	-	-	-	-	-	80	85	85	60	52	52	52	-	-	-	-	-

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

VL 9080-1 • 19.06.2023 • Anlage 4.1

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

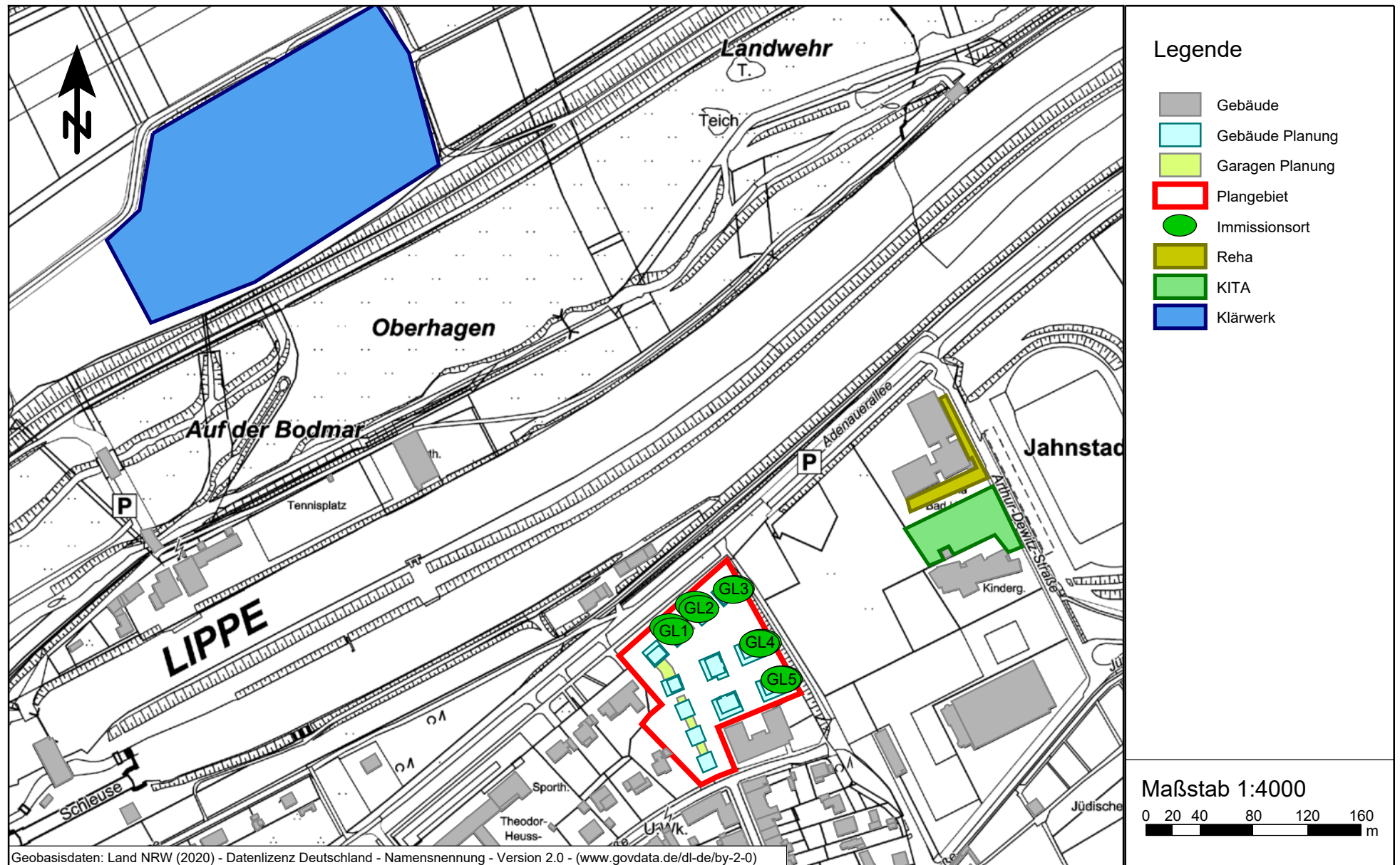


Nr.	Stock- werk	Immissionsrichtwert				Beurteilungspegel				Überschreitung				kurzz.zul. Geräuschspitzen				Maximalpegel				Überschreitung			
		i.R	a.R	i.R	Nacht	Lr i.R	Lr a.R	Lr i.R	Nacht	i.R	a.R.	i.R	Nacht	i.R	a.R	i.R	Nacht	i.R	a.R	i.R	Nacht	i.R	a.R	i.R	Nacht
		Morgen	Tag	Mittag Abend		Morgen	Tag	Mittag Abend		Morgen	Tag	Mittag Abend		Morgen	Tag	Mittag Abend		Morgen	Tag	Mittag Abend		Morgen	Tag	Mittag Abend	
		dB(A)				dB(A)				dB				dB(A)				dB(A)				dB			
Planung		Gebietsnutzung: WA																							
S1	EG	60	65	65	50	43	50	50	-	-	-	-	-	80	85	85	60	57	57	57	-	-	-	-	-
	1.OG	60	65	65	50	44	51	51	-	-	-	-	-	80	85	85	60	58	58	58	-	-	-	-	-
	2.OG	60	65	65	50	50	55	55	-	-	-	-	-	80	85	85	60	58	58	58	-	-	-	-	-
S2	EG	60	65	65	50	50	54	54	-	-	-	-	-	80	85	85	60	58	58	58	-	-	-	-	-
	1.OG	60	65	65	50	51	55	55	-	-	-	-	-	80	85	85	60	59	59	59	-	-	-	-	-
	2.OG	60	65	65	50	53	57	57	-	-	-	-	-	80	85	85	60	61	61	61	-	-	-	-	-
S3	EG	60	65	65	50	48	52	52	-	-	-	-	-	80	85	85	60	58	58	58	-	-	-	-	-
	1.OG	60	65	65	50	49	53	53	-	-	-	-	-	80	85	85	60	59	59	59	-	-	-	-	-
	2.OG	60	65	65	50	51	55	55	-	-	-	-	-	80	85	85	60	59	59	59	-	-	-	-	-
S4	EG	60	65	65	50	50	54	54	-	-	-	-	-	80	85	85	60	58	58	58	-	-	-	-	-
	1.OG	60	65	65	50	51	54	54	-	-	-	-	-	80	85	85	60	59	59	59	-	-	-	-	-
	2.OG	60	65	65	50	53	57	57	-	-	-	-	-	80	85	85	60	61	61	61	-	-	-	-	-
S5	EG	60	65	65	50	50	53	53	-	-	-	-	-	80	85	85	60	58	58	58	-	-	-	-	-
	1.OG	60	65	65	50	51	54	54	-	-	-	-	-	80	85	85	60	59	59	59	-	-	-	-	-
S6	EG	60	65	65	50	35	39	40	-	-	-	-	-	80	85	85	60	44	44	44	-	-	-	-	-
	1.OG	60	65	65	50	49	52	52	-	-	-	-	-	80	85	85	60	59	59	59	-	-	-	-	-
S7	EG	60	65	65	50	33	38	38	-	-	-	-	-	80	85	85	60	40	40	40	-	-	-	-	-
	1.OG	60	65	65	50	43	46	47	-	-	-	-	-	80	85	85	60	52	52	52	-	-	-	-	-

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

VL 9080-1 • 19.06.2023 • Anlage 4.2

Anlage 5: Lageplan mit Darstellung der Gewerbelärmquellen sowie der Immissionsorte



Anlage 6: Ergebnis der Immissionsberechnung Gewerbelärm



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
GL1	Planung	EG	WA	55	40	50	33	-	-	85	60	40	40	-	-
		1.OG		55	40	52	35	-	-	85	60	47	47	-	-
	Planung SG	2.OG	WA	55	40	51	34	-	-	85	60	50	50	-	-
GL2	Planung	EG	WA	55	40	50	33	-	-	85	60	41	41	-	-
		1.OG		55	40	53	36	-	-	85	60	49	49	-	-
	Planung SG	2.OG	WA	55	40	52	35	-	-	85	60	50	50	-	-
GL3	Planung	EG	WA	55	40	52	35	-	-	85	60	55	55	-	-
		1.OG		55	40	53	36	-	-	85	60	56	56	-	-
	Planung SG	2.OG	WA	55	40	53	36	-	-	85	60	56	56	-	-
GL4	Planung	EG	WA	55	40	51	34	-	-	85	60	54	54	-	-
		1.OG		55	40	51	34	-	-	85	60	55	55	-	-
		2.OG		55	40	53	36	-	-	85	60	56	56	-	-
	Planung SG	3.OG	WA	55	40	53	36	-	-	85	60	56	56	-	-
GL5	Planung	EG	WA	55	40	51	34	-	-	85	60	54	54	-	-
		1.OG		55	40	50	34	-	-	85	60	55	55	-	-
		2.OG		55	40	52	35	-	-	85	60	56	56	-	-
	Planung SG	3.OG	WA	55	40	53	36	-	-	85	60	56	56	-	-

Anlage 7: Lageplan mit Darstellung der Tiefgarage im Plangebiet sowie der Immissionsorte



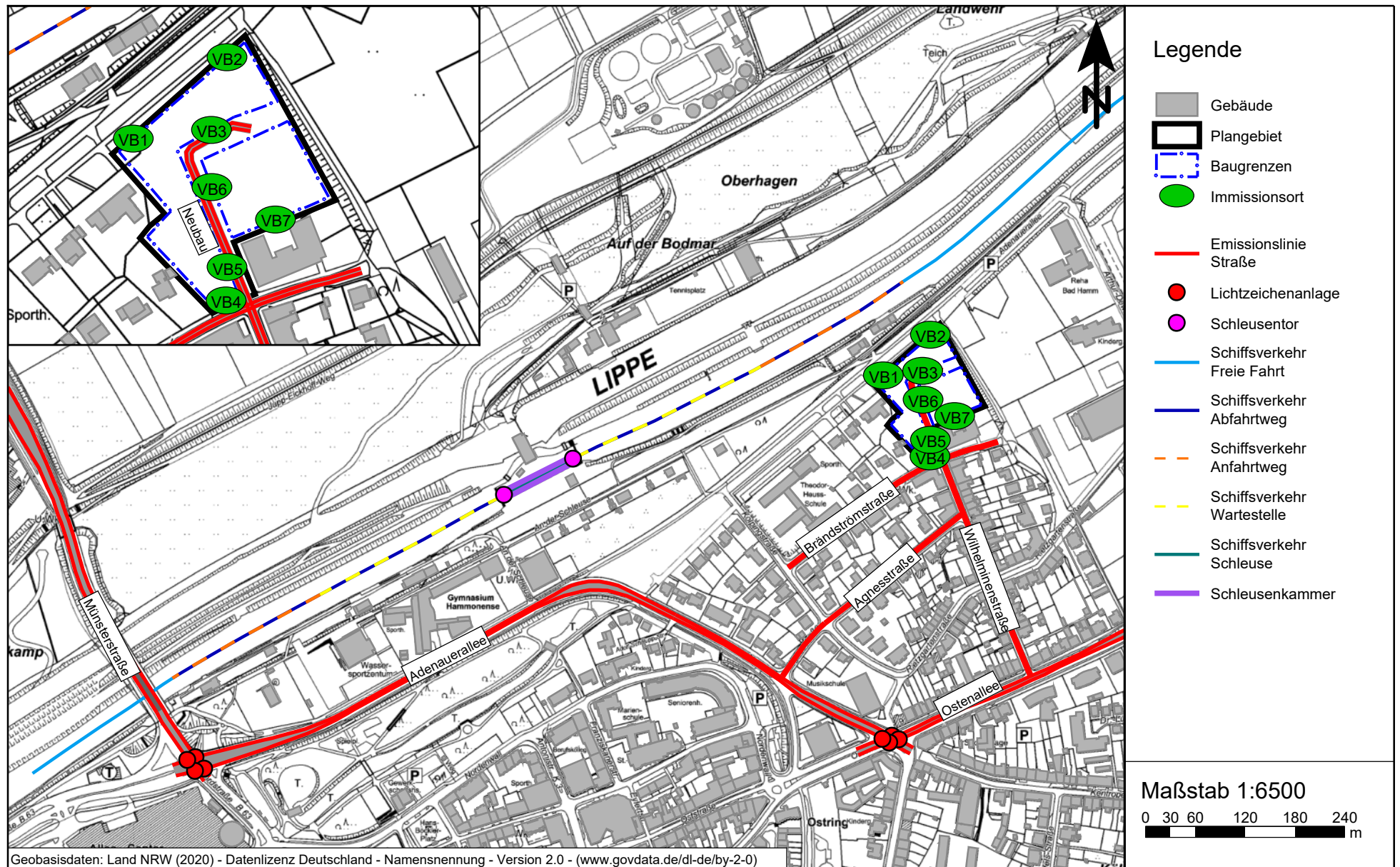
Anlage 8: Ergebnis der Immissionsberechnung

Tiefgarage Anwohner



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
TG1	Planung	EG	WA	55	40	47	44	-	4	85	60	70	70	-	10
		1.OG		55	40	45	42	-	2	85	60	68	68	-	8
TG2	Planung	EG	WA	55	40	40	37	-	-	85	60	64	64	-	4
		1.OG		55	40	39	36	-	-	85	60	63	63	-	3
		2.OG		55	40	39	35	-	-	85	60	62	62	-	2
TG3	Planung	EG	WA	55	40	38	35	-	-	85	60	60	60	-	-
		1.OG		55	40	38	35	-	-	85	60	59	59	-	-
TG4	Planung	EG	WA	55	40	45	41	-	1	85	60	68	68	-	8
		1.OG		55	40	43	40	-	-	85	60	66	66	-	6
TG5	Planung	EG	WA	55	40	34	31	-	-	85	60	57	57	-	-
		1.OG		55	40	34	31	-	-	85	60	57	57	-	-
		2.OG		55	40	33	30	-	-	85	60	56	56	-	-
TG6	Adenauerallee 14a	EG	WA	55	40	25	22	-	-	85	60	45	45	-	-
TG7	Neubau Süd	EG	WA	55	40	27	24	-	-	85	60	51	51	-	-
		1.OG		55	40	25	22	-	-	85	60	52	52	-	-
TG8	Brändströmstraße 15	EG	WA	55	40	10	6	-	-	85	60	31	31	-	-

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
M	Kfz/h	stündliche Verkehrsstärke 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
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 Schallleistungspegel für Tag und Nacht

Anlage 10.1: Längenbezogene Schallleistungspegel L_W' gemäß RLS-19 - Analyse-Mit-Fall



Straße	Abschnitt	DTV Kfz/24h	M		p ₁		p ₂		v		D _{SD,Pkw} dB	D _{SD,Lkw} dB	L _{W'}	
			Tag Kfz/h	Nacht Kfz/h	Tag %	Nacht %	Tag %	Nacht %	Tag km/h	Nacht km/h			Tag dB	Nacht dB
Ostenallee	östlich Josef-Schlichter-Allee	15.871	913	158	2,3	1,9	3,8	2,3	50	50	0,0	0,0	84,0	76,1
Ostenallee	zw. J.Schlichter-Allee u. Wilhelminenstraße	16.567	953	165	2,3	1,9	3,8	2,3	50	50	0,0	0,0	84,2	76,3
Ostenallee	westlich Wilhelminenstraße	16.547	952	165	2,3	1,9	3,8	2,3	50	50	0,0	0,0	84,2	76,3
Nordring	südlich Agnesstraße	19.040	1.095	190	2,3	1,9	3,8	2,3	50	50	0,0	0,0	84,8	76,9
Nordring	nördlich Agnesstraße	19.071	1.097	190	2,3	1,9	3,8	2,3	50	50	0,0	0,0	84,8	76,9
Adenauerallee		19.159	1.102	191	2,3	1,9	3,8	2,3	50	50	0,0	0,0	84,9	76,9
Münsterstraße - B 63		33.736	1.940	337	0,9	0,7	2,1	1,4	50	50	0,0	0,0	86,9	79,1
Wilhelminenstraße		606	35	6	3,0	3,0	4,0	4,0	30	30	0,0	0,0	67,2	59,4
Agnesstraße		605	35	6	3,0	3,0	4,0	4,0	30	30	0,0	0,0	67,2	59,3
Brändströmstraße		500	29	5	3,0	3,0	4,0	4,0	30	30	0,0	0,0	66,4	58,8

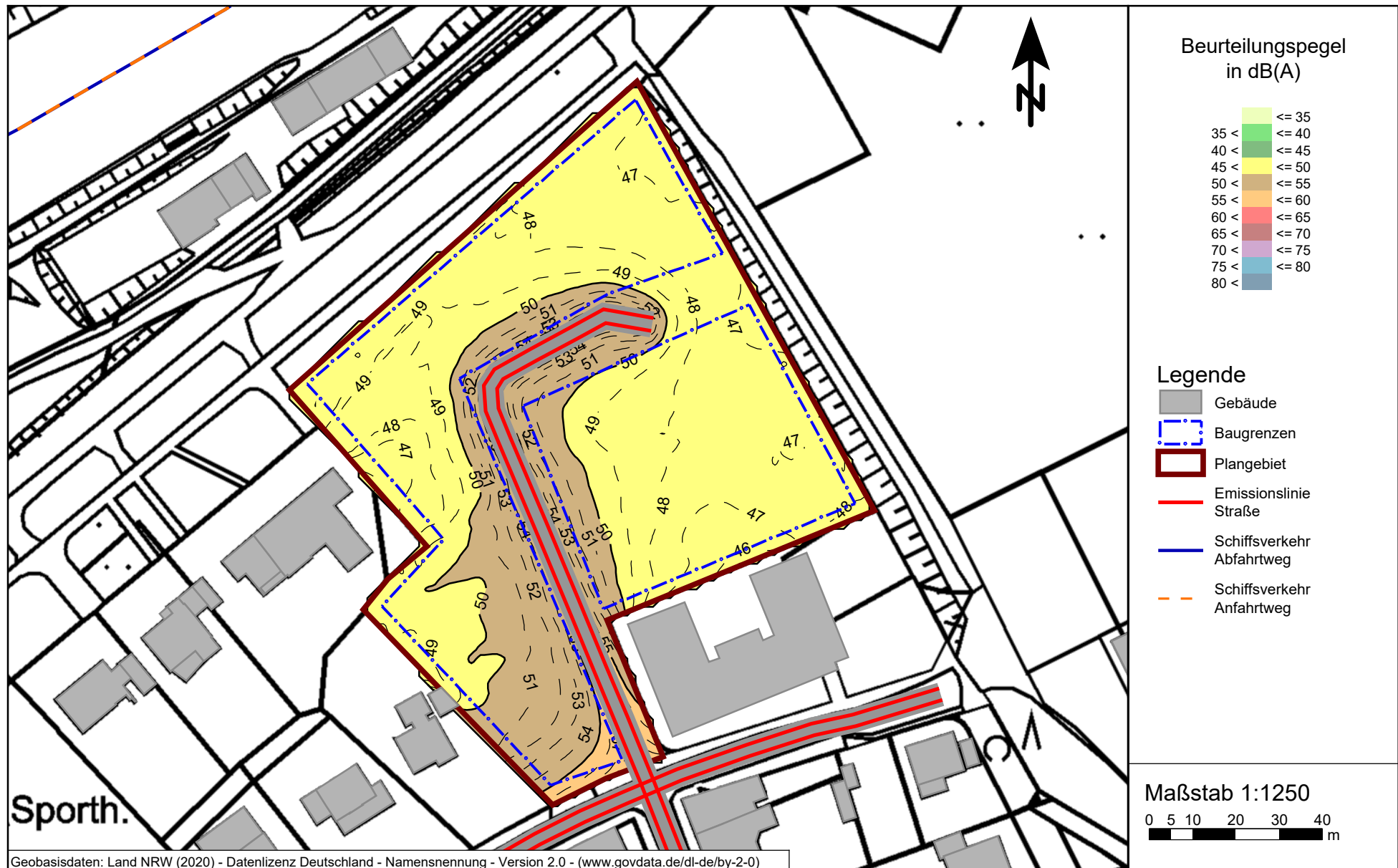
Anlage 10.1: Längenbezogene Schallleistungspegel L_W' gemäß RLS-19 - Analyse-Mit-Fall



Straße	Abschnitt	DTV Kfz/24h	M		p_1		p_2		v		$D_{SD, Pkw}$ dB	$D_{SD, Lkw}$ dB	L_W'	
			Tag Kfz/h	Nacht Kfz/h	Tag %	Nacht %	Tag %	Nacht %	Tag km/h	Nacht km/h			Tag dB	Nacht dB
Erschließung Plangebiet		211	13	1	2,5	0,0	0,0	0,0	30	30	0,0	0,0	61,1	51,1

Straße	Abschnitt	DTV Kfz/24h	M		p ₁		p ₂		v		D _{SD,Pkw} dB	D _{SD,Lkw} dB	L _{W'}	
			Tag Kfz/h	Nacht Kfz/h	Tag %	Nacht %	Tag %	Nacht %	Tag km/h	Nacht km/h			Tag dB	Nacht dB
Ostenallee	östlich Josef-Schlichter-Allee	15.800	909	158	2,3	1,9	3,8	2,3	50	50	0,0	0,0	84,0	76,1
Ostenallee	westlich Josef-Schlichter-Allee	16.500	949	165	2,3	1,9	3,8	2,3	50	50	0,0	0,0	84,2	76,3
Nordring		19.000	1.093	190	2,3	1,9	3,8	2,3	50	50	0,0	0,0	84,8	76,9
Adenauerallee		19.100	1.098	191	2,3	1,9	3,8	2,3	50	50	0,0	0,0	84,8	76,9
Münsterstraße - B 63		33.700	1.938	337	0,9	0,7	2,1	1,4	50	50	0,0	0,0	86,9	79,1
Agnesstraße		500	29	5	3,0	3,0	4,0	4,0	30	30	0,0	0,0	66,4	58,8
Wilhelminenstraße		500	29	5	3,0	3,0	4,0	4,0	30	30	0,0	0,0	66,4	58,8
Brändströmstraße		500	29	5	3,0	3,0	4,0	4,0	30	30	0,0	0,0	66,4	58,8

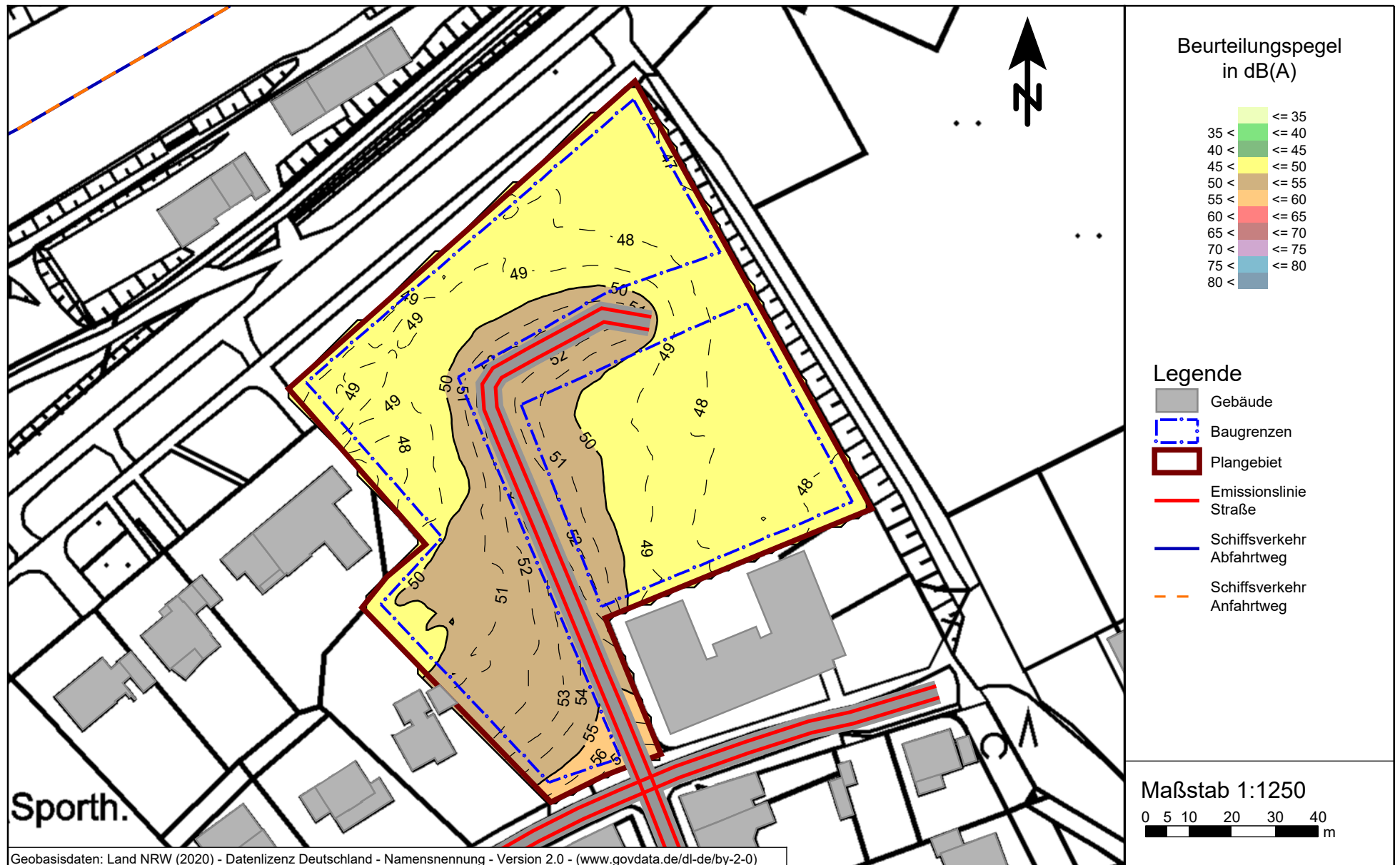
Anlage 11.1: Flächenhafte Darstellung der Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet, freie Schallausbreitung, Rechenhöhe 2 m, Tag



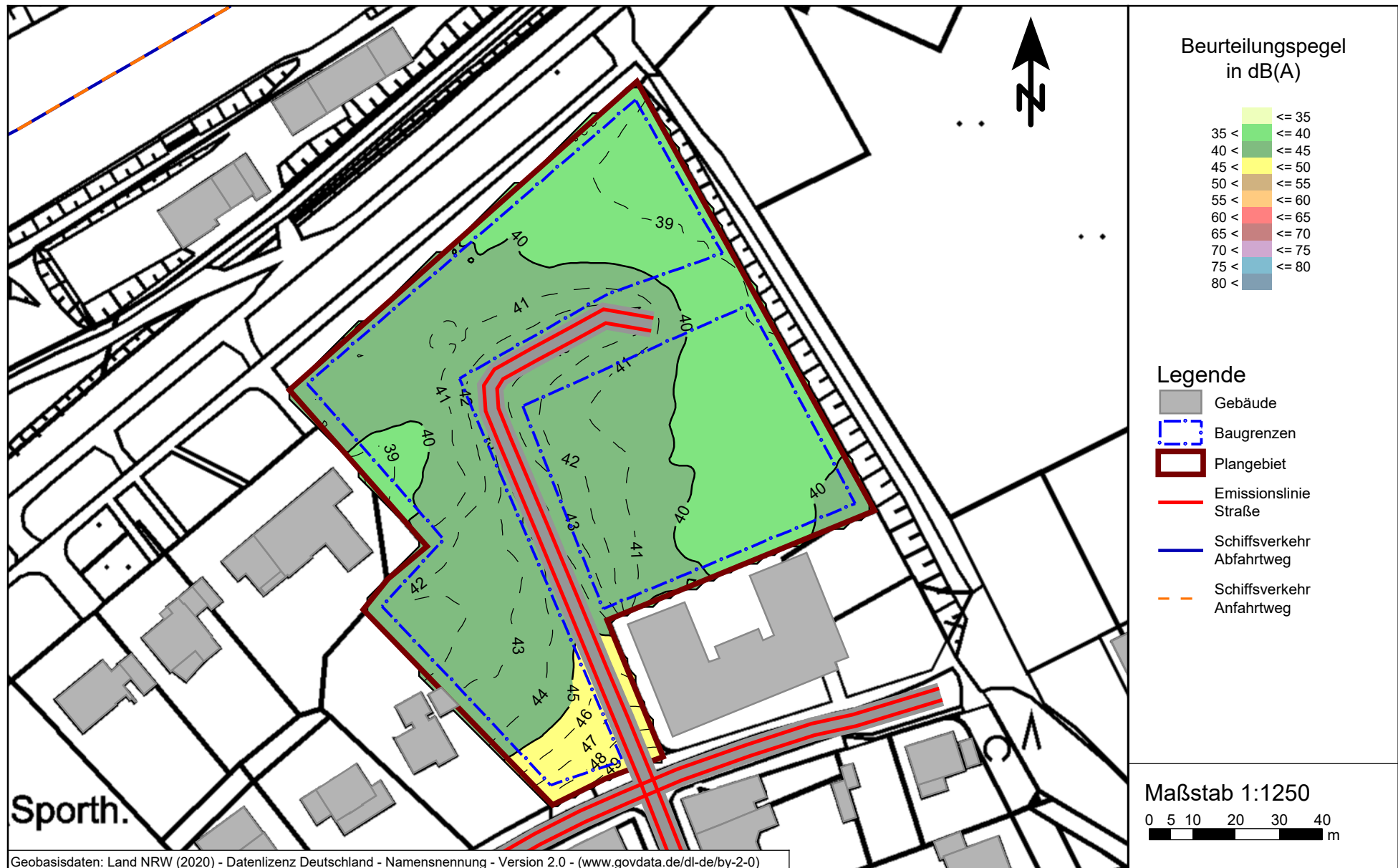
Anlage 11.1: Flächenhafte Darstellung der Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet, freie Schallausbreitung, Rechenhöhe 2 m, Nacht



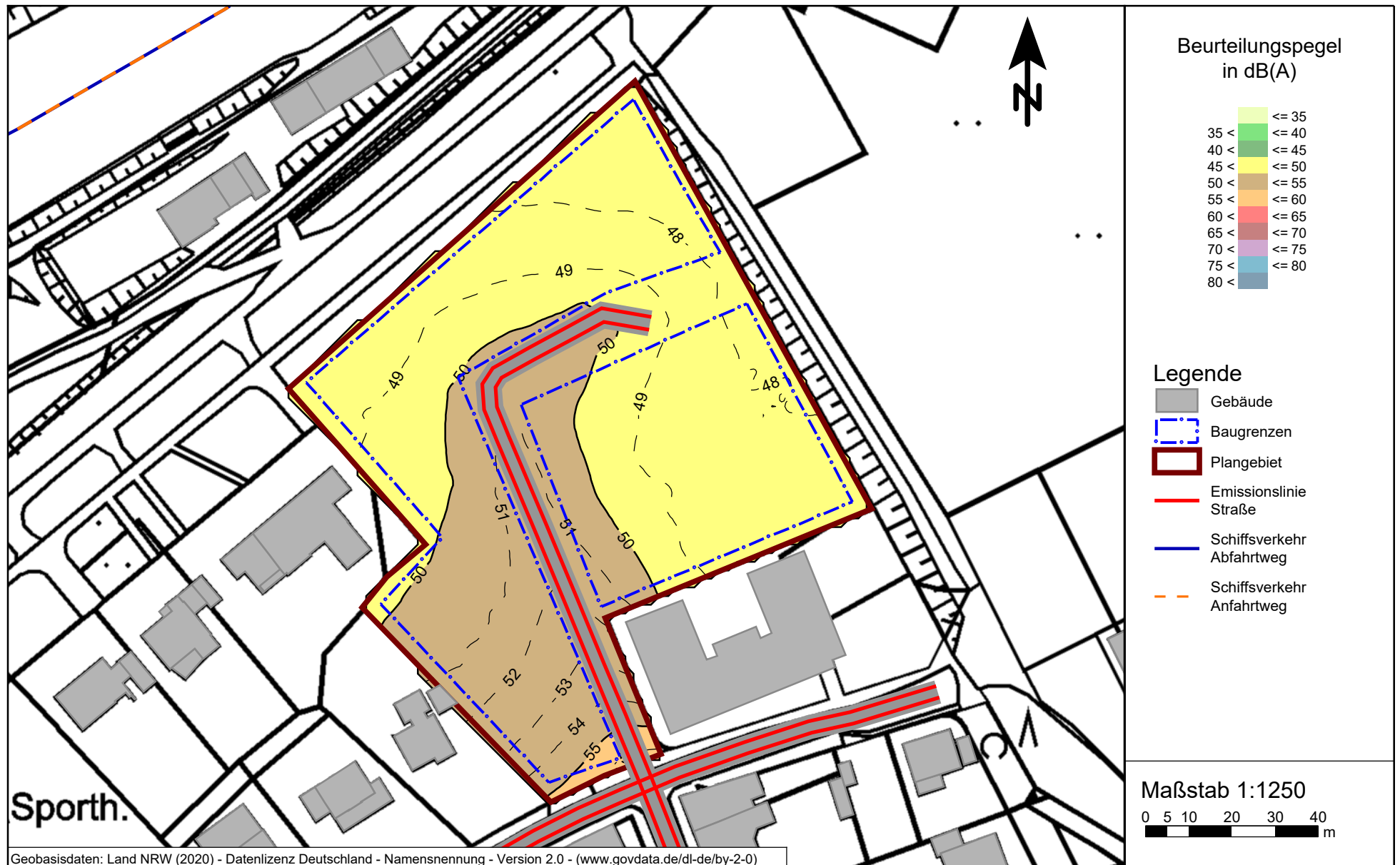
Anlage 11.2: Flächenhafte Darstellung der Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet, freie Schallausbreitung, Rechenhöhe 5 m, Tag



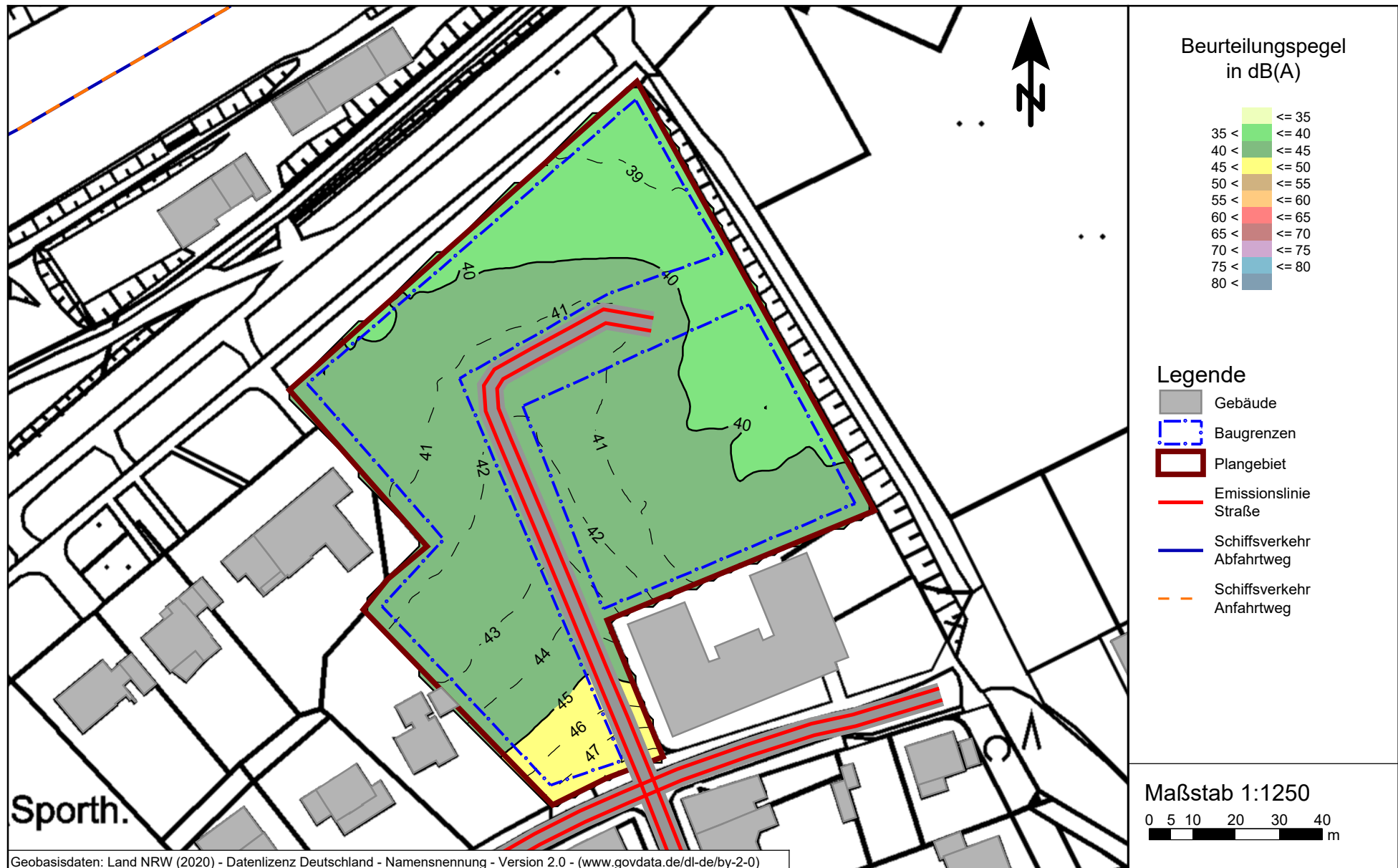
Anlage 11.2: Flächenhafte Darstellung der Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet, freie Schallausbreitung, Rechenhöhe 5 m, Nacht



Anlage 11.3: Flächenhafte Darstellung der Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet, freie Schallausbreitung, Rechenhöhe 11 m, Tag



Anlage 11.3: Flächenhafte Darstellung der Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet, freie Schallausbreitung, Rechenhöhe 11 m, Nacht

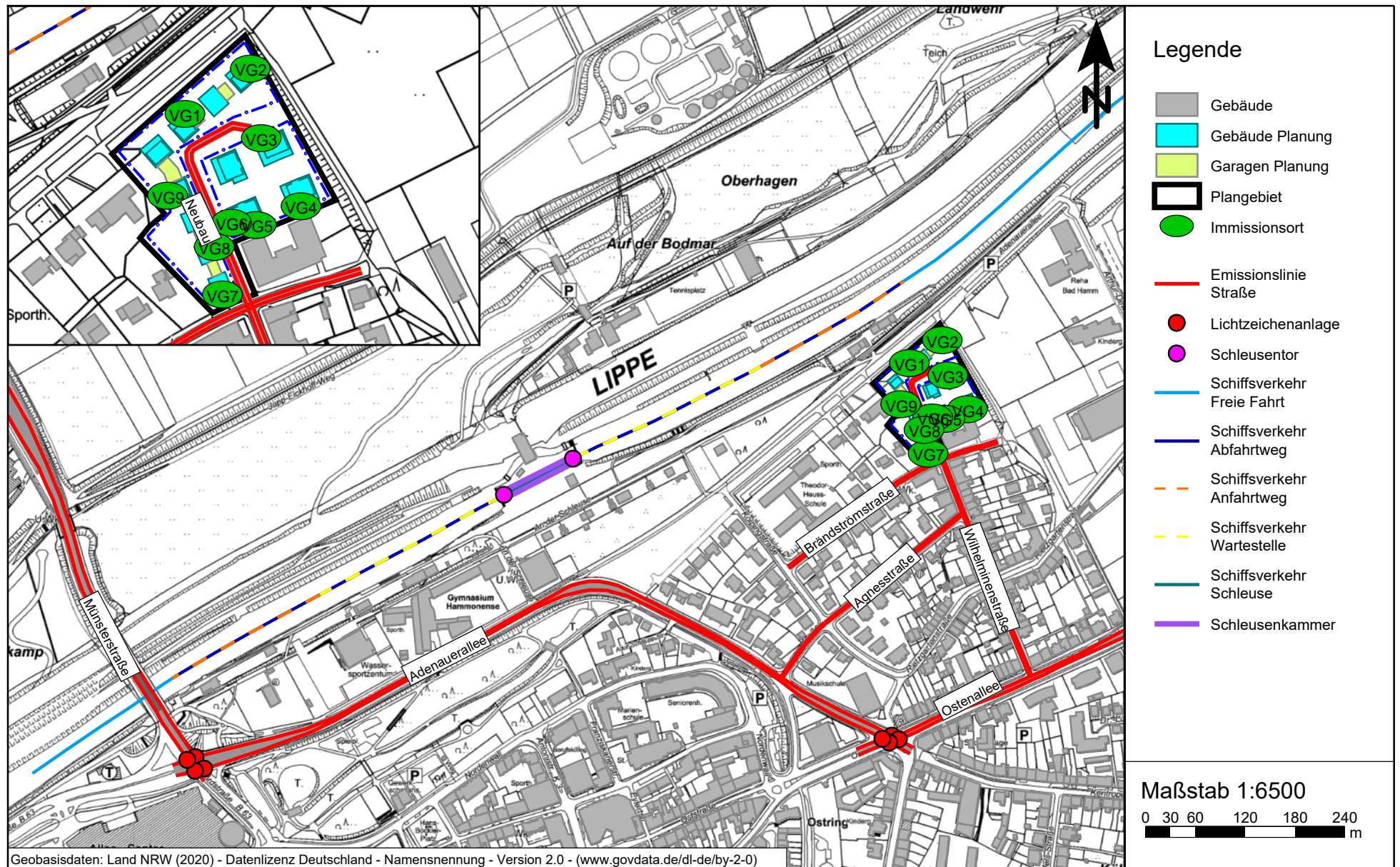


Anlage 12: Ergebnisse der Immissionsberechnungen Verkehrslärm an beispielhaften Immissionsorten an den Baugrenzen, freie Schallausbreitung

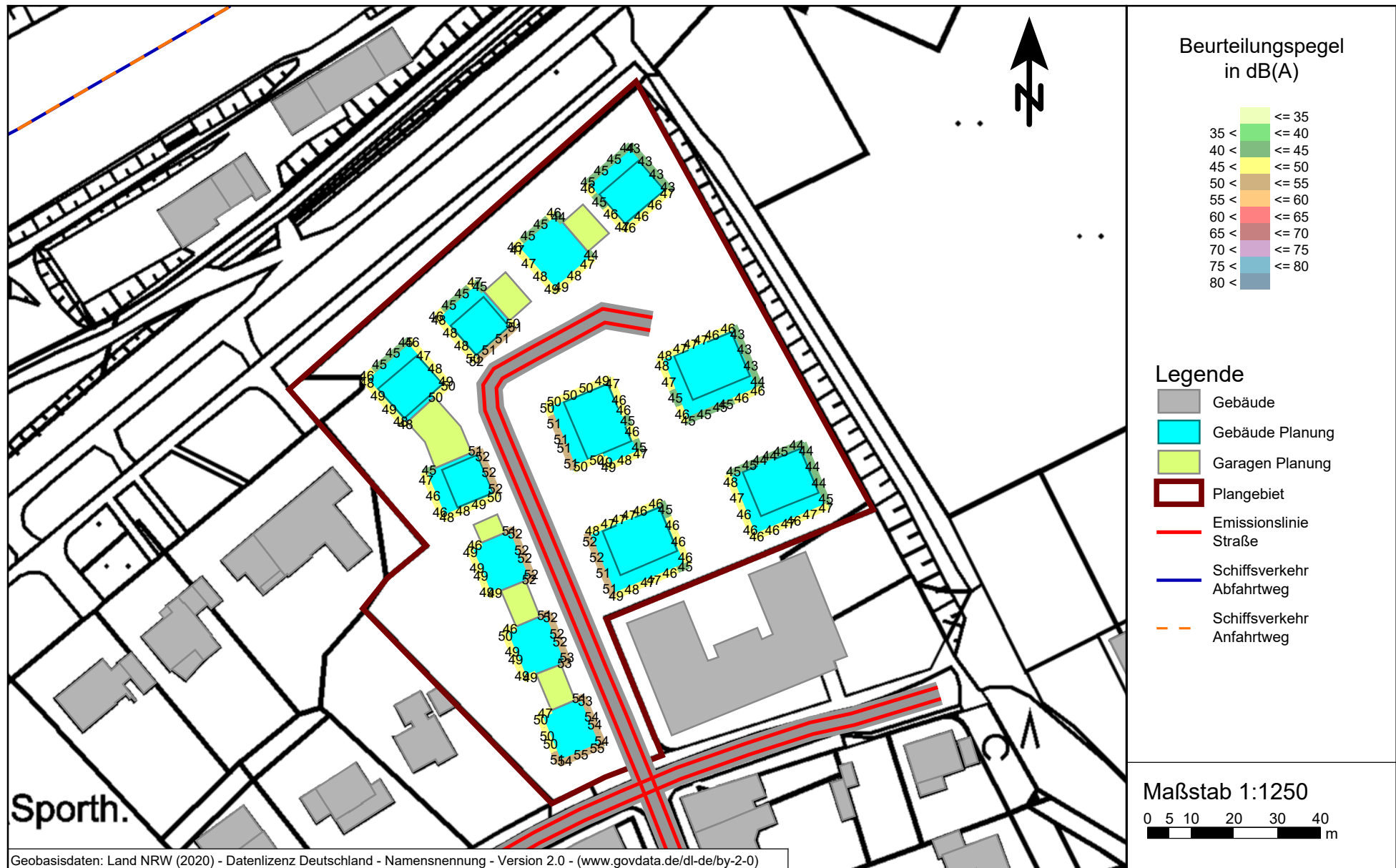


Immissionspunkt				Gebiets-einstufung	Schalltechnischer Orientierungswert		Beurteilungspegel Lr Straßenverkehr		Beurteilungspegel Lr Schiffsverkehr		Beurteilungspegel Lr Summe Verkehr		Überschreitung des Orientierungswertes	
IP	Name	Fassaden-orientierung	Geschoss		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
VB6	BG 1		EG	WA	55	45	52	43	32	-	52,0	43,0	-	-
			1.OG	WA	55	45	52	43	33	-	52,1	43,0	-	-
VB7	BG 1		EG	WA	55	45	45	37	25	-	45,0	37,0	-	-
			1.OG	WA	55	45	47	39	25	-	47,0	39,0	-	-
VB5	BG 2		EG	WA	55	45	54	45	29	-	54,0	45,0	-	-
			1.OG	WA	55	45	53	44	28	-	53,0	44,0	-	-
VB4	BG 2		EG	WA	55	45	56	48	25	-	56,0	48,0	1,0	3,0
			1.OG	WA	55	45	56	48	27	-	56,0	48,0	1,0	3,0
VB1	BG 2		EG	WA	55	45	44	36	38	-	45,0	36,0	-	-
			1.OG	WA	55	45	44	36	38	-	45,0	36,0	-	-
VB2	BG 2		EG	WA	55	45	43	35	38	-	44,2	35,0	-	-
			1.OG	WA	55	45	43	35	38	-	44,2	35,0	-	-
VB3	BG 2		EG	WA	55	45	53	43	17	-	53,0	43,0	-	-
			1.OG	WA	55	45	51	42	18	-	51,0	42,0	-	-

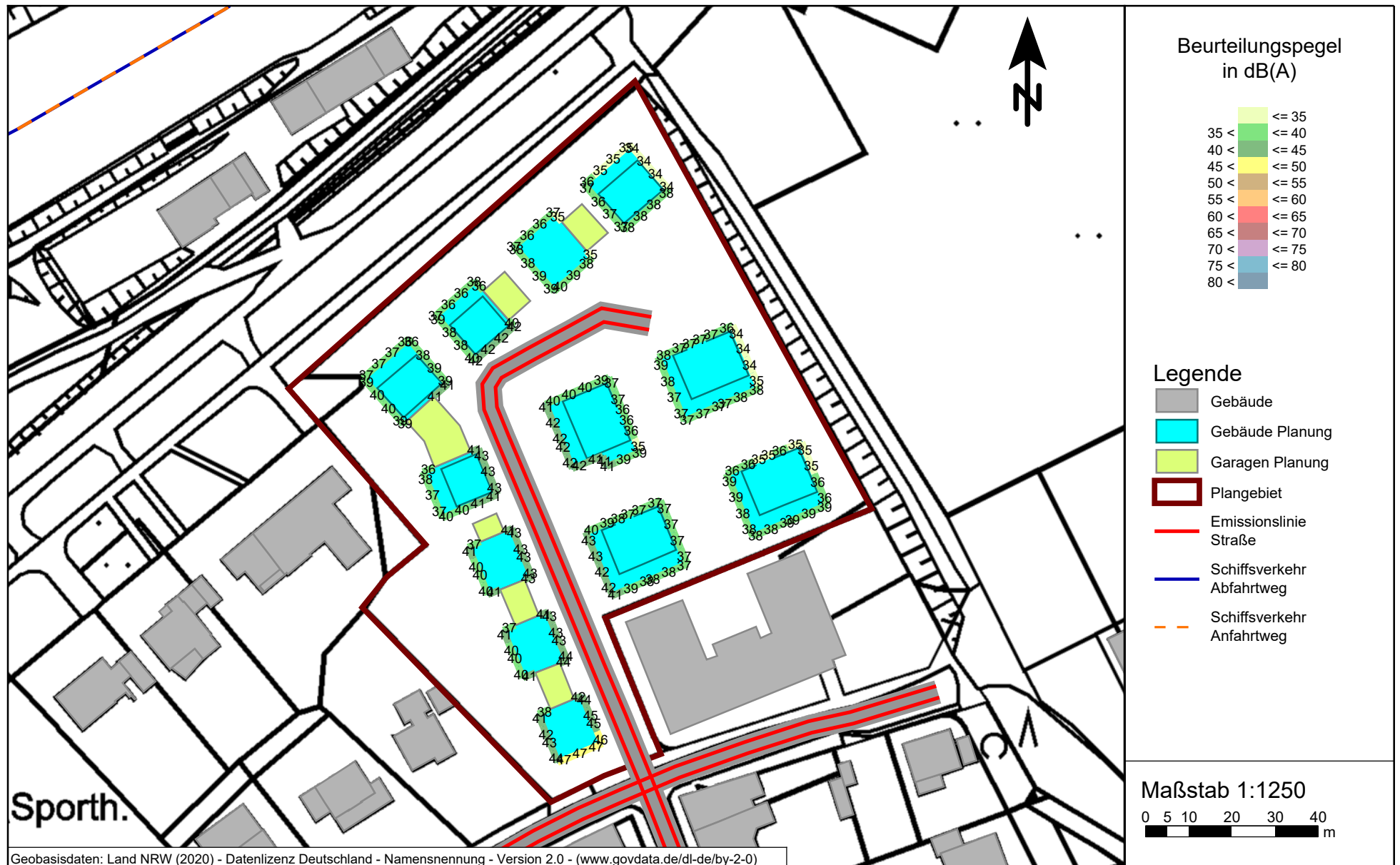
Anlage 13: Lageplan mit Darstellung der berücksichtigten Verkehrswege sowie der geplanten Bebauung und der Immissionsorte an den geplanten Fassaden



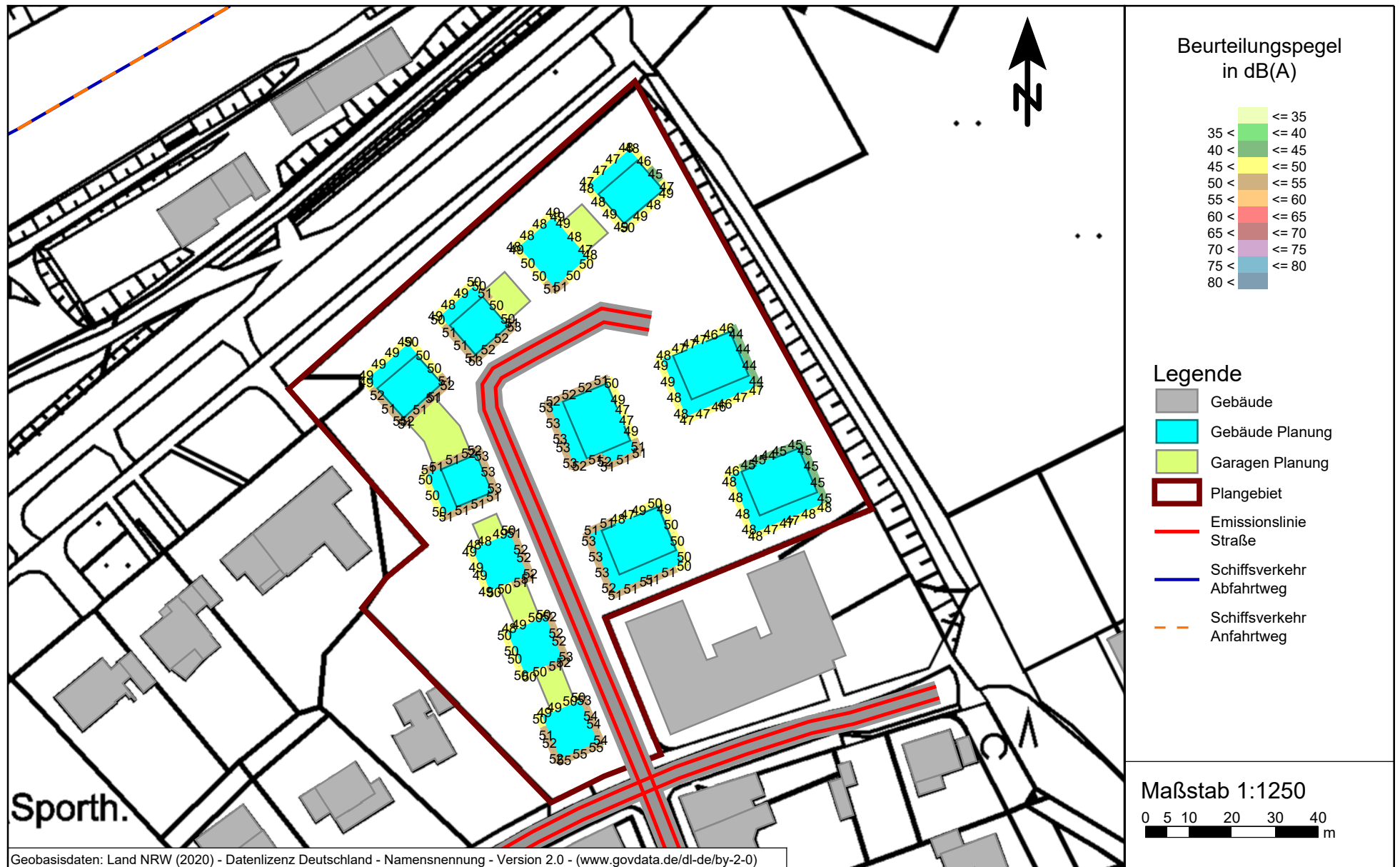
Anlage 14.1: Geschossweise Darstellung der Beurteilungspegel Verkehrslärm an den Fassaden der geplanten Gebäude, Erdgeschoss, Tag



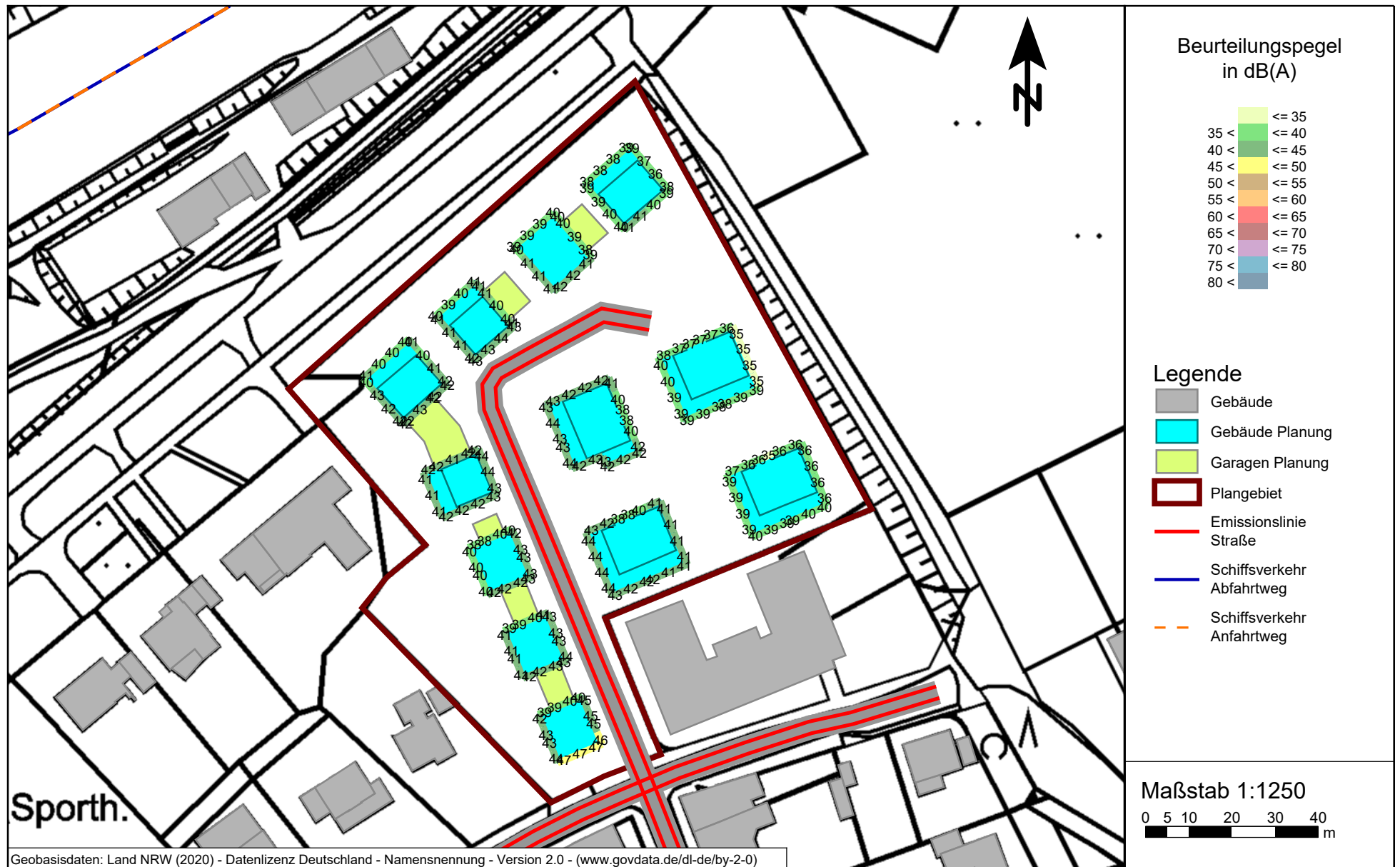
Anlage 14.1: Geschossweise Darstellung der Beurteilungspegel Verkehrslärm an den Fassaden der geplanten Gebäude, Erdgeschoss, Nacht



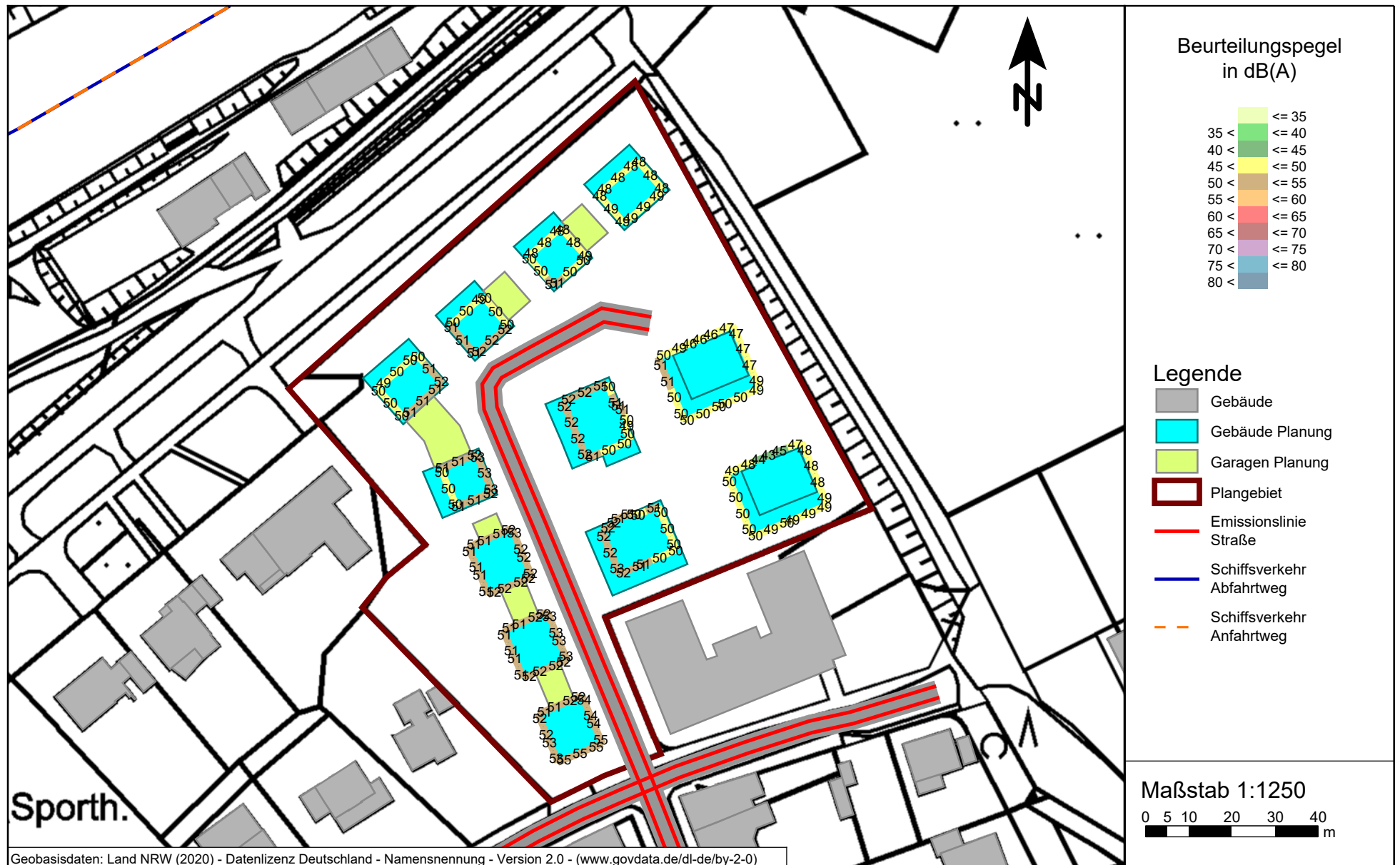
Anlage 14.2: Geschossweise Darstellung der Beurteilungspegel Verkehrslärm an den Fassaden der geplanten Gebäude, 1. Obergeschoss, Tag



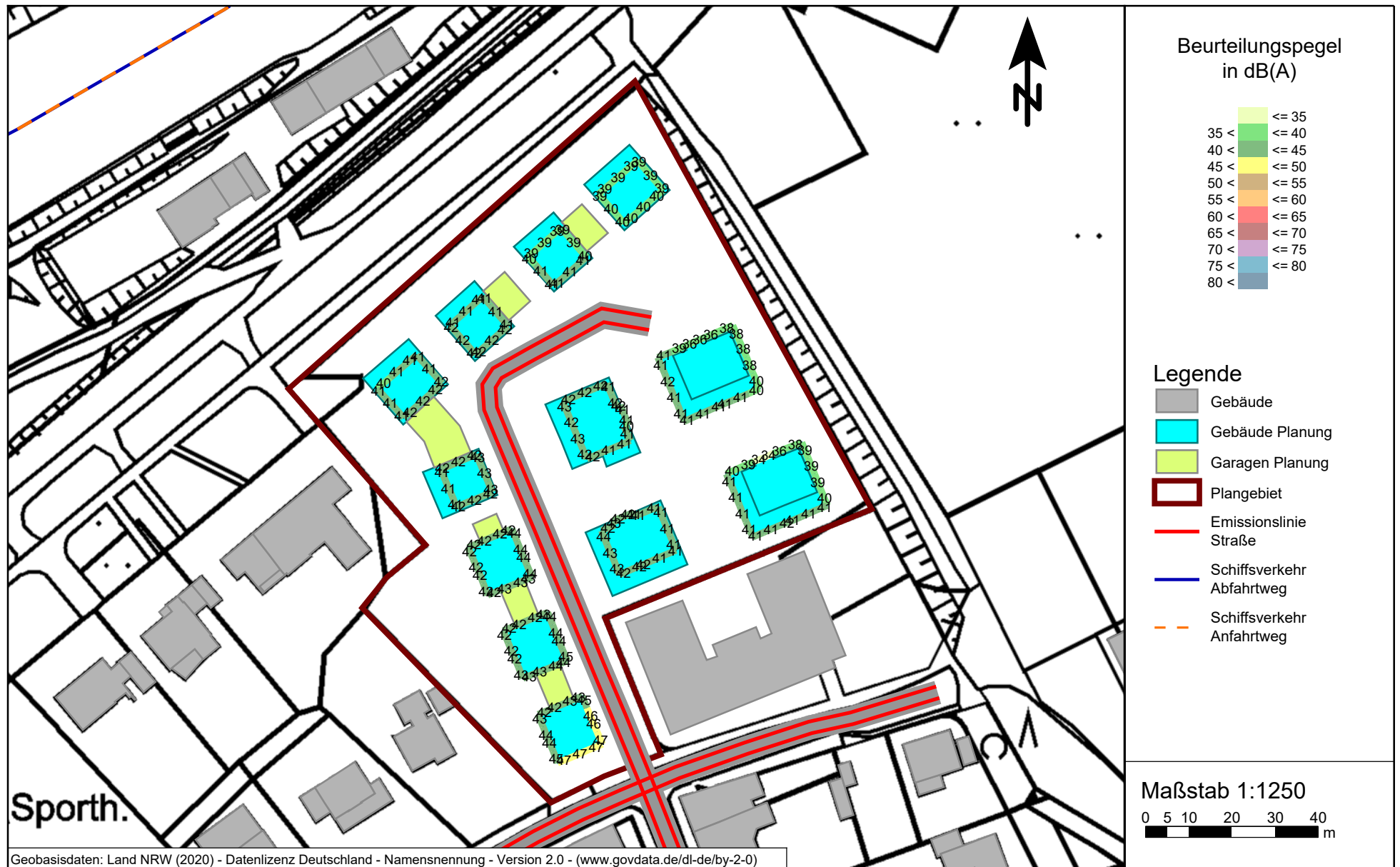
Anlage 14.2: Geschossweise Darstellung der Beurteilungspegel Verkehrslärm an den Fassaden der geplanten Gebäude, 1. Obergeschoss, Nacht



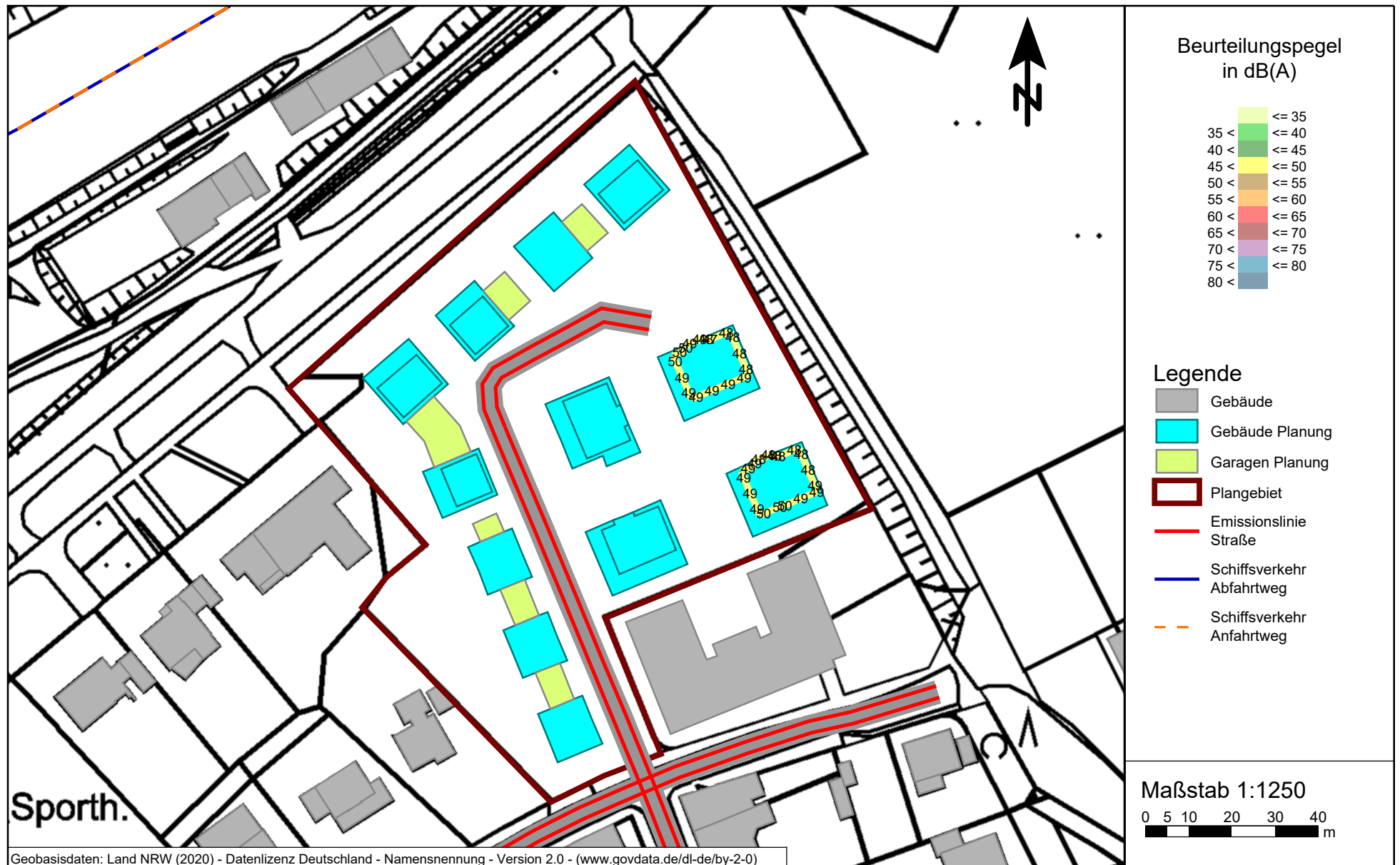
Anlage 14.3: Geschossweise Darstellung der Beurteilungspegel Verkehrslärm an den Fassaden der geplanten Gebäude, 2. Obergeschoss, Tag



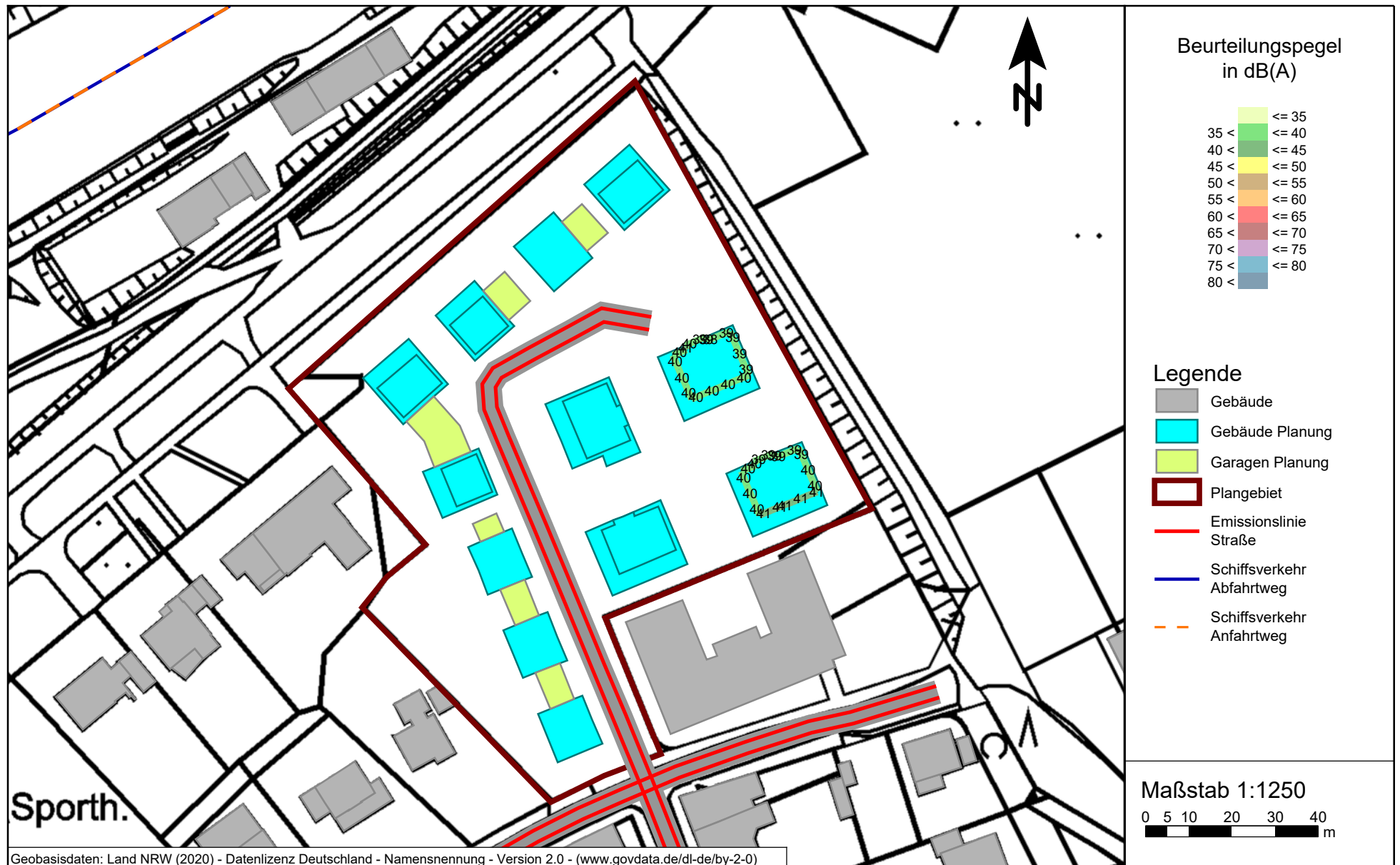
Anlage 14.3: Geschossweise Darstellung der Beurteilungspegel Verkehrslärm an den Fassaden der geplanten Gebäude, 2. Obergeschoss, Nacht



Anlage 14.4: Geschossweise Darstellung der Beurteilungspegel Verkehrslärm an den Fassaden der geplanten Gebäude, 3. Obergeschoss, Tag



Anlage 14.4: Geschossweise Darstellung der Beurteilungspegel Verkehrslärm an den Fassaden der geplanten Gebäude, 3. Obergeschoss, Nacht



Anlage 15: Ergebnisse der Immissionsberechnungen Verkehrslärm an beispielhaften Immissionsorten an den geplanten Fassaden



IP	Immissionspunkt			Gebiets-einstufung	Schalltechnischer Orientierungswert		Beurteilungspegel Lr Straßenverkehr		Beurteilungspegel Lr Schiffsverkehr		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)
VG1	Planung	NO	EG	WA	55	45	44	36	34	-	44,4	36,0	-	-
		NO	1.OG	WA	55	45	49	41	37	-	49,3	41,0	-	-
VG2	Planung	NO	EG	WA	55	45	42	34	34	-	42,6	34,0	-	-
		NO	1.OG	WA	55	45	44	37	36	-	44,6	37,0	-	-
VG3	Planung	NW	EG	WA	55	45	46	37	32	-	46,2	37,0	-	-
		NW	1.OG	WA	55	45	46	37	34	-	46,3	37,0	-	-
		NW	2.OG	WA	55	45	48	39	35	-	48,2	39,0	-	-
VG4	Planung	SO	EG	WA	55	45	47	39	19	-	47,0	39,0	-	-
		SO	1.OG	WA	55	45	47	39	20	-	47,0	39,0	-	-
		SO	2.OG	WA	55	45	49	41	29	-	49,0	41,0	-	-
VG5	Planung	SO	EG	WA	55	45	46	38	20	-	46,0	38,0	-	-
		SO	1.OG	WA	55	45	50	41	31	-	50,1	41,0	-	-
VG6	Planung	SW	EG	WA	55	45	51	42	25	-	51,0	42,0	-	-
		SW	1.OG	WA	55	45	53	44	31	-	53,0	44,0	-	-
VG7	Planung	SO	EG	WA	55	45	55	47	24	-	55,0	47,0	-	2,0
		SO	1.OG	WA	55	45	55	47	26	-	55,0	47,0	-	2,0
		SO	2.OG	WA	55	45	55	47	32	-	55,0	47,0	-	2,0
VG8	Planung	O	EG	WA	55	45	52	43	26	-	52,0	43,0	-	-
		O	1.OG	WA	55	45	52	43	27	-	52,0	43,0	-	-
		O	2.OG	WA	55	45	53	44	32	-	53,0	44,0	-	-
VG9	Planung	SW	EG	WA	55	45	45	37	31	-	45,2	37,0	-	-
		SW	1.OG	WA	55	45	49	41	34	-	49,1	41,0	-	-

Anlage 16: Lageplan mit Darstellung des Straßenneubaus sowie der geplanten Bebauung und der Immissionsorte

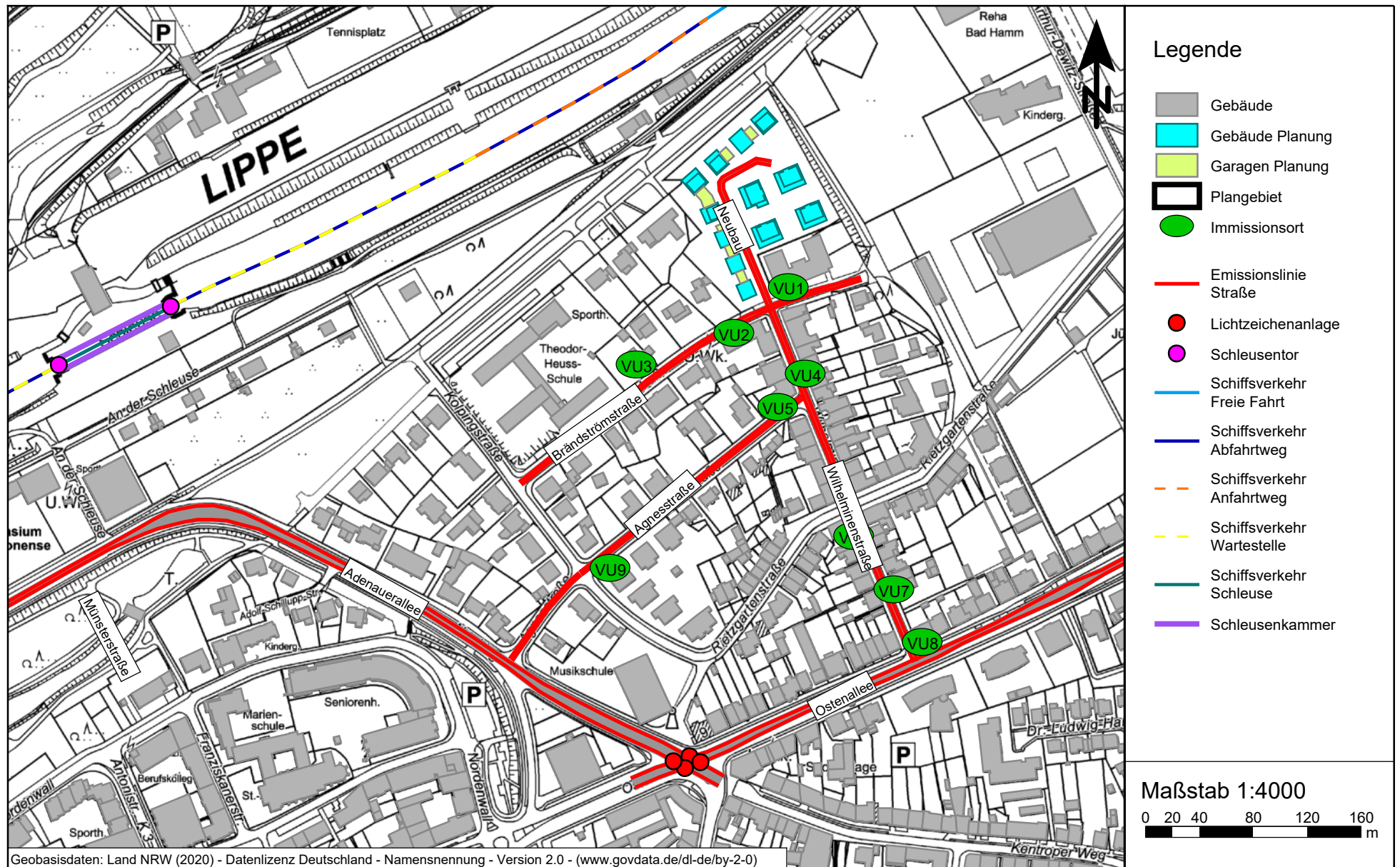


Anlage 17: Beurteilungspegel aus Verkehrslärm und Beurteilung nach 16. BImSchV Straßenneubau



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)	
VN1	Neubau Süd	W	EG	W	59	49	48	38	-	-	nein
		W	1.OG	W	59	49	48	38	-	-	nein
VN2	Wilhelminenstraße 42	N	EG	W	59	49	43	33	-	-	nein
		N	1.OG	W	59	49	43	33	-	-	nein
		N	2.OG	W	59	49	43	33	-	-	nein
VN3	Brändströmstraße 28	NO	EG	W	59	49	42	32	-	-	nein
		NO	1.OG	W	59	49	43	33	-	-	nein
		NO	2.OG	W	59	49	43	33	-	-	nein
VN4	Planung	O	EG	W	59	49	50	40	-	-	nein
		O	1.OG	W	59	49	49	39	-	-	nein
		O	2.OG	W	59	49	48	38	-	-	nein

Anlage 18: Lageplan mit Darstellung der berücksichtigten Verkehrswege sowie der geplanten Bebauung und der Immissionsorte im Umfeld



Anlage 19: Beurteilungspegel aus Verkehrslärm und Beurteilung nach DIN 18005 Verkehr im Umfeld



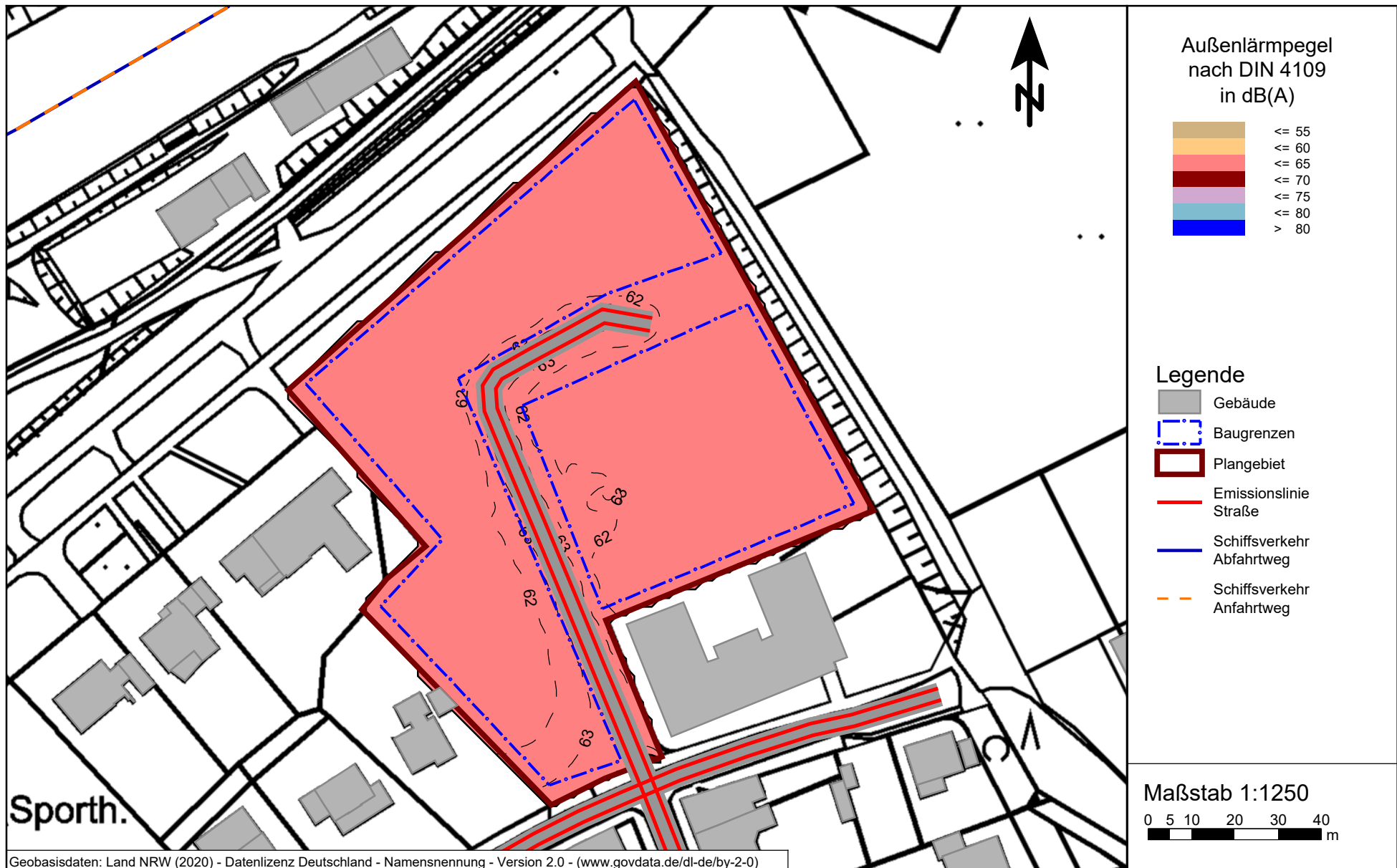
Immissionspunkt		Gebiets- einstufung	Immissionsgrenzwert 16.BImSchV		Beurteilungspegel Lr Straßenverkehr		Beurteilungspegel Lr Schiffsverkehr		Beurteilungspegel Lr Summe Verkehr		Beurteilungspegel Lr Straßenverkehr		Beurteilungspegel Lr Schienenverkehr		Beurteilungspegel Lr Summe Verkehr		Pegeldifferenz		
Fassaden- orientierung	Geschoss		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
			Nullfall																Nullfall - Planfall
IO-Nr.: VU1 Adr.: Neubau Süd																			
S	EG	WA	59	49	54,5	46,9	19,1	-	54,5	46,9	54,7	47,0	17,0	-	54,7	47,0	0,2	0,1	
S	1.OG	WA	59	49	54,6	47,0	30,4	-	54,7	47,0	55,1	47,4	28,0	-	55,1	47,4	0,4	0,4	
IO-Nr.: VU2 Adr.: Brändströmstraße 28																			
NW	EG	WA	59	49	55,9	48,3	29,1	-	55,9	48,3	56,0	48,4	27,1	-	56,0	48,4	0,1	0,1	
NW	1.OG	WA	59	49	55,0	47,4	30,6	-	55,0	47,4	55,2	47,6	29,4	-	55,2	47,6	0,2	0,2	
NW	2.OG	WA	59	49	54,0	46,4	31,8	-	54,1	46,4	54,3	46,7	31,2	-	54,4	46,7	0,3	0,3	
IO-Nr.: VU3 Adr.: Brändströmstraße 9																			
SO	EG	WA	59	49	51,7	44,1	22,2	-	51,7	44,1	51,8	44,1	21,9	-	51,8	44,1	0,1	0,0	
SO	1.OG	WA	59	49	52,4	44,7	23,9	-	52,4	44,7	52,5	44,8	23,8	-	52,5	44,8	0,1	0,1	
IO-Nr.: VU4 Adr.: Wilhelminenstraße 34																			
W	EG	WA	59	49	56,5	48,8	18,3	-	56,5	48,8	57,3	49,6	16,0	-	57,3	49,6	0,8	0,8	
W	1.OG	WA	59	49	56,1	48,5	18,8	-	56,1	48,5	56,9	49,2	17,1	-	56,9	49,2	0,8	0,7	
IO-Nr.: VU5 Adr.: Agnesstraße 2																			
SO	EG	WA	59	49	56,6	49,0	12,2	-	56,6	49,0	57,4	49,4	12,0	-	57,4	49,4	0,8	0,4	
SO	1.OG	WA	59	49	56,0	48,4	12,8	-	56,0	48,4	56,8	48,9	12,6	-	56,8	48,9	0,8	0,5	
IO-Nr.: VU6 Adr.: Wilhelminenstraße 11																			
NO	EG	WA	59	49	56,8	49,1	14,6	-	56,8	49,1	57,5	49,8	13,8	-	57,5	49,8	0,7	0,7	
NO	1.OG	WA	59	49	56,4	48,8	16,1	-	56,4	48,8	57,1	49,4	15,5	-	57,1	49,4	0,7	0,6	
NO	2.OG	WA	59	49	56,0	48,4	18,5	-	56,0	48,4	56,7	49,0	18,1	-	56,7	49,0	0,7	0,6	
IO-Nr.: VU7 Adr.: Wilhelminenstraße 4																			
SW	EG	WA	59	49	57,8	50,1	14,5	-	57,8	50,1	58,4	50,7	14,2	-	58,4	50,7	0,6	0,6	
SW	1.OG	WA	59	49	57,8	50,1	16,6	-	57,8	50,1	58,3	50,6	16,4	-	58,3	50,6	0,5	0,5	
IO-Nr.: VU8 Adr.: Ostentallee 35																			
SO	EG	WA	59	49	70,0	62,1	9,0	-	70,0	62,1	70,0	62,1	9,0	-	70,0	62,1	0,0	0,0	
SO	1.OG	WA	59	49	70,1	62,2	10,3	-	70,1	62,2	70,1	62,2	10,2	-	70,1	62,2	0,0	0,0	
SO	2.OG	WA	59	49	69,9	61,9	12,0	-	69,9	61,9	69,9	62,0	11,9	-	69,9	62,0	0,0	0,1	

Anlage 19: Beurteilungspegel aus Verkehrslärm und Beurteilung nach DIN 18005 Verkehr im Umfeld

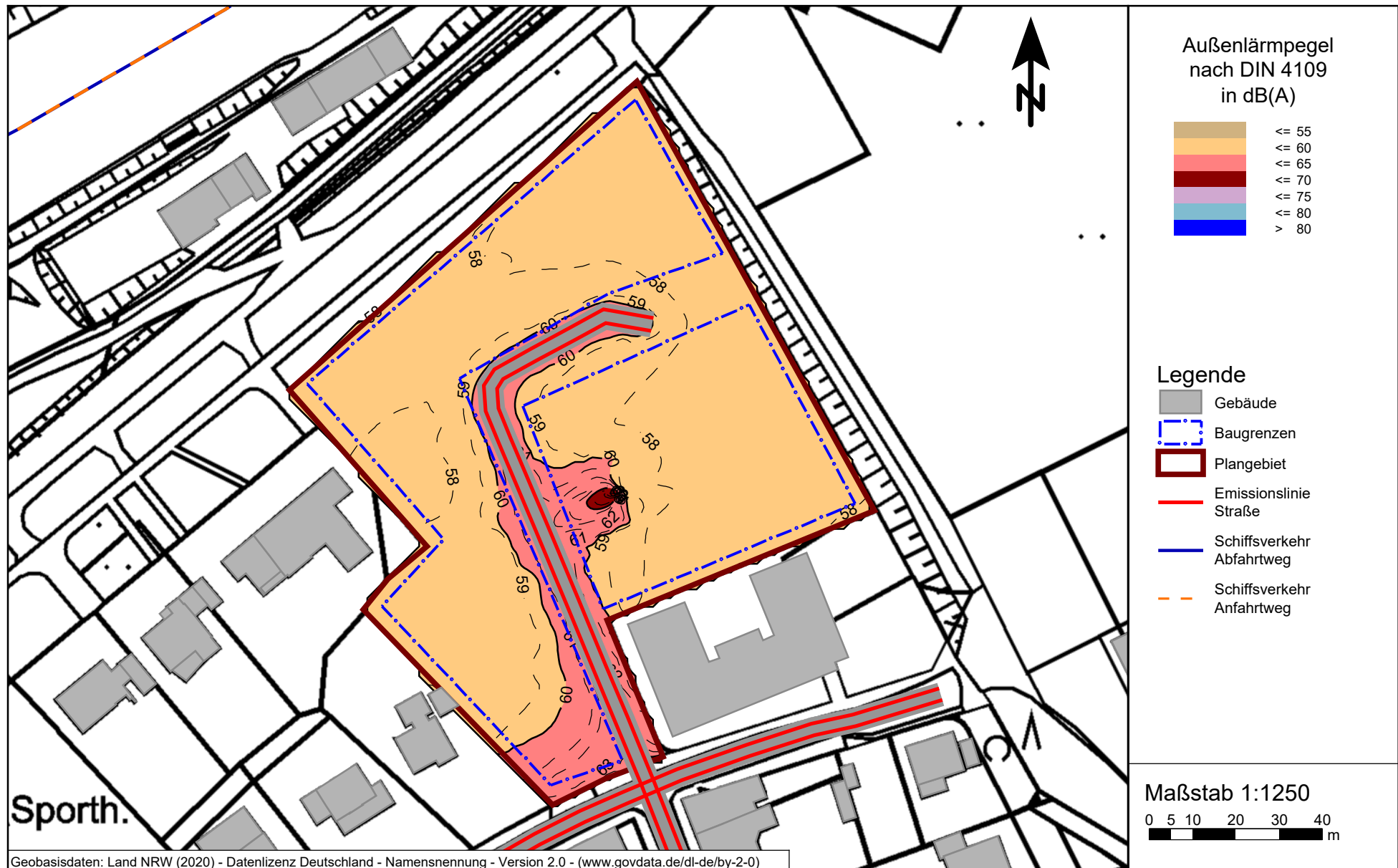


Immissionspunkt		Gebiets- einstufung	Immissionsgrenzwert 16.BImSchV		Beurteilungspegel Lr Straßenverkehr		Beurteilungspegel Lr Schiffsverkehr		Beurteilungspegel Lr Summe Verkehr		Beurteilungspegel Lr Straßenverkehr		Beurteilungspegel Lr Schienenverkehr		Beurteilungspegel Lr Summe Verkehr		Pegeldifferenz		
Fassaden- orientierung	Geschoss		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Nullfall - Planfall		
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	Tag	Nacht
			Nullfall																
IO-Nr.: VU9 Adr.: Agnesstraße 13b																			
NW	EG	WA	59	49	54,5	46,8	23,6	-	54,5	46,8	55,1	47,1	23,6	-	55,1	47,1	0,6	0,3	
NW	1.OG	WA	59	49	54,9	47,1	26,1	-	54,9	47,1	55,4	47,4	26,0	-	55,4	47,4	0,5	0,3	

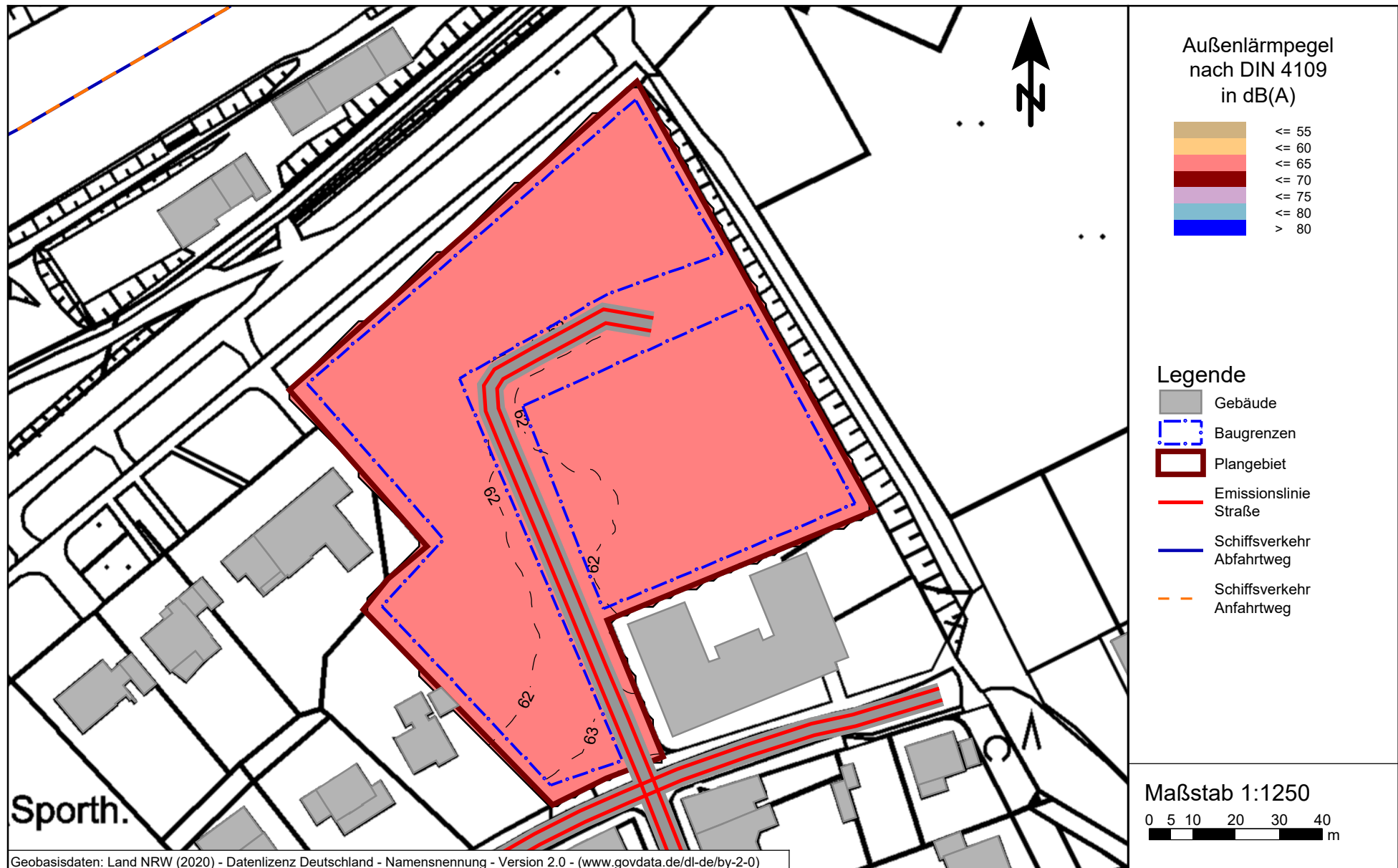
Anlage 20.1: Flächenhafte Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109
im Plangebiet, freie Schallausbreitung, Rechenhöhe 2 m, Tag



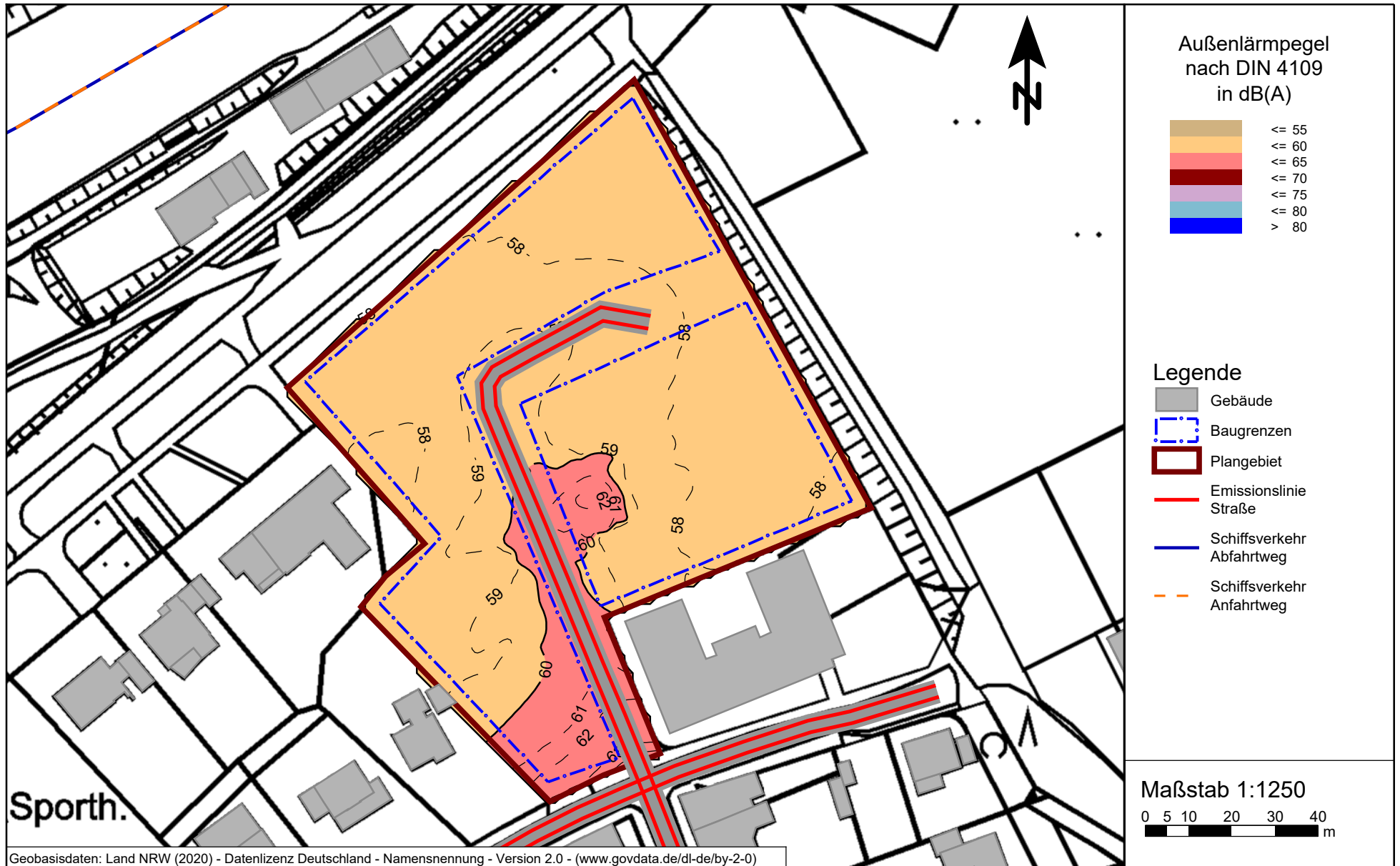
Anlage 20.1: Flächenhafte Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109
im Plangebiet, freie Schallausbreitung, Rechenhöhe 2 m, Nacht



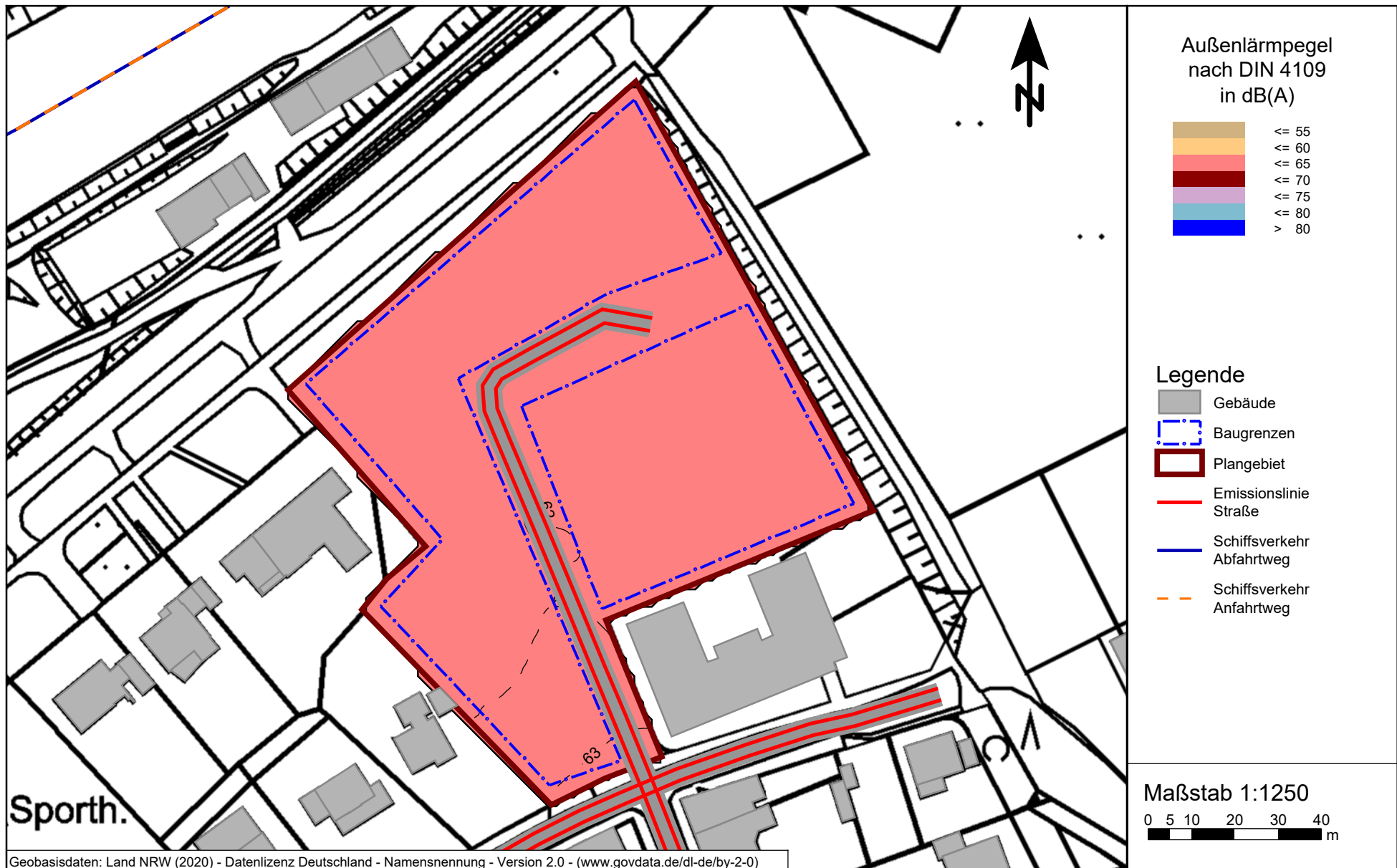
Anlage 20.2: Flächenhafte Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109
im Plangebiet, freie Schallausbreitung, Rechenhöhe 5 m, Tag



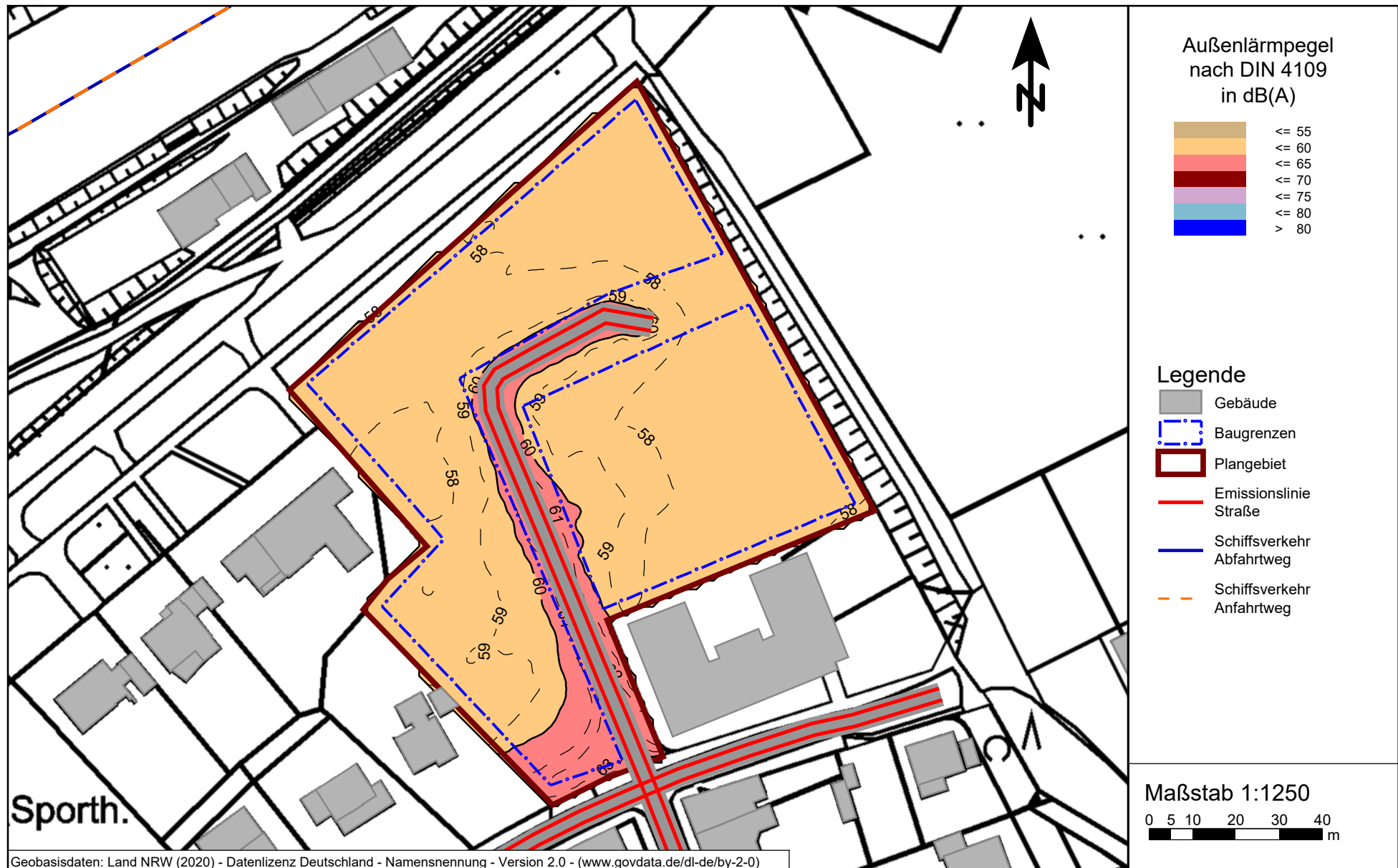
Anlage 20.2: Flächenhafte Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109 im Plangebiet, freie Schallausbreitung, Rechenhöhe 5 m, Nacht



Anlage 20.3: Flächenhafte Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109
im Plangebiet, freie Schallausbreitung, Rechenhöhe 11 m, Tag



Anlage 20.3: Flächenhafte Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109
im Plangebiet, freie Schallausbreitung, Rechenhöhe 11 m, Nacht

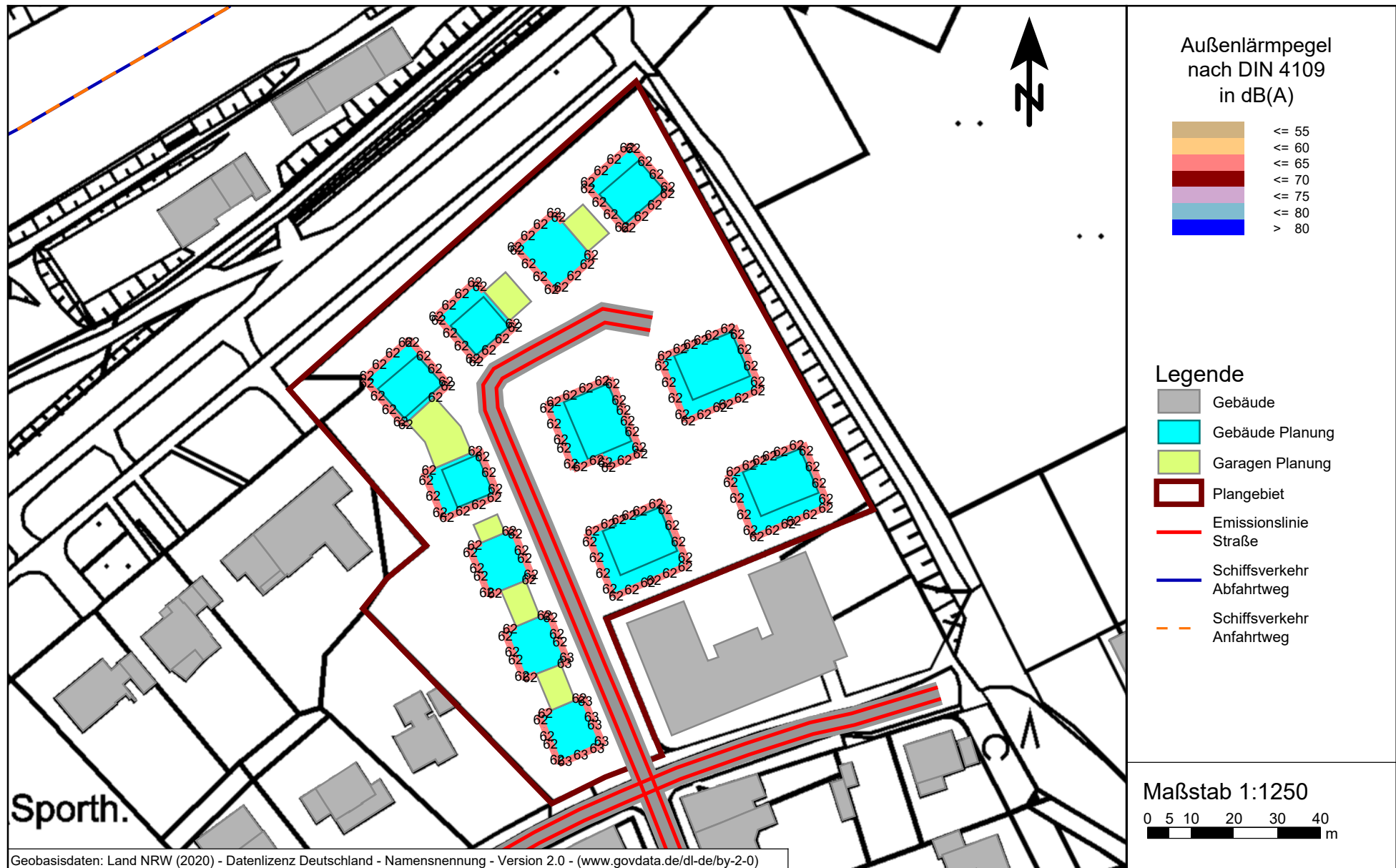


Anlage 21: Beurteilungspegel und maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109 an den Baugrenzen, freie Schallausbreitung

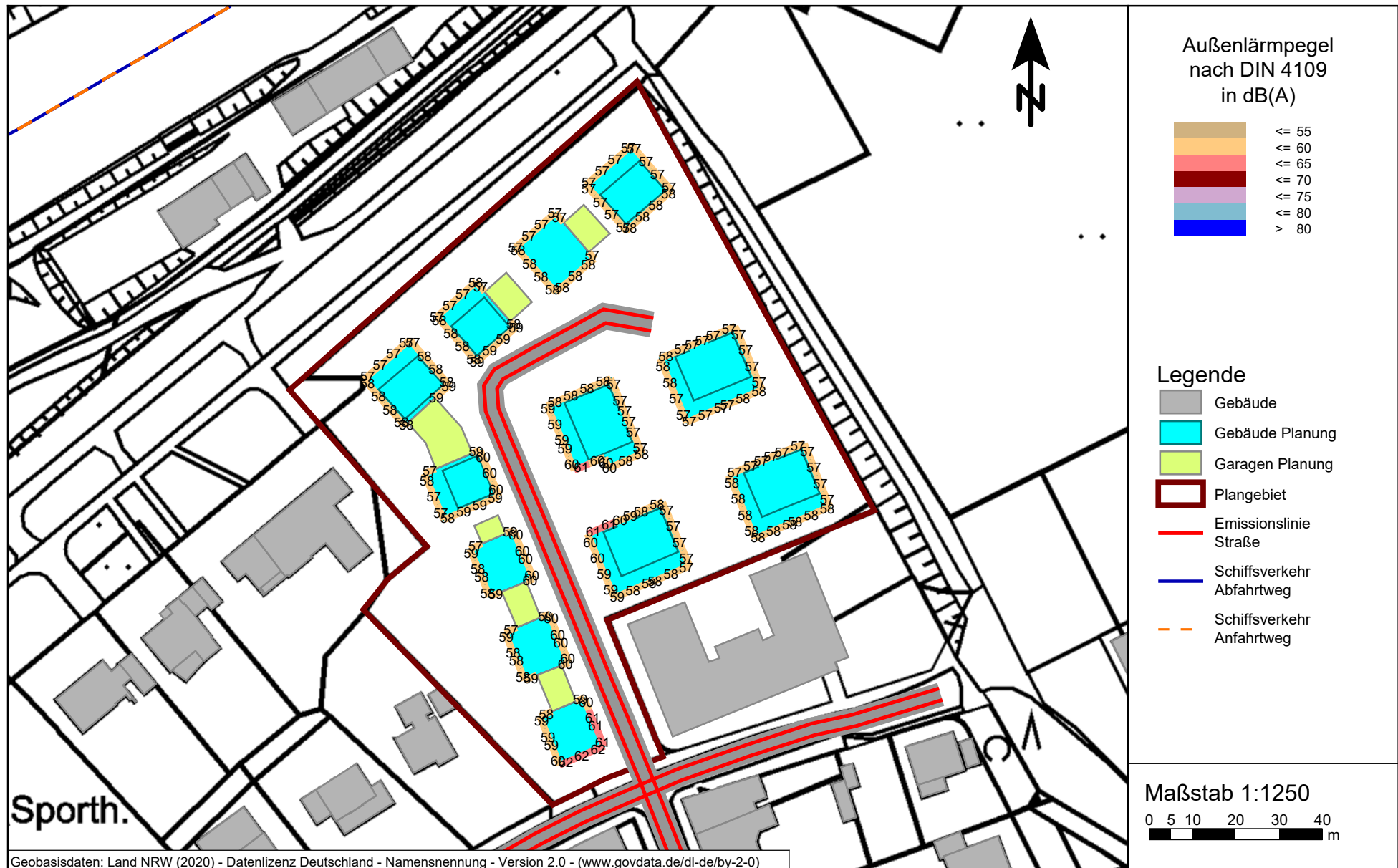


IP	Immissionspunkt				Beurteilungspegel Lr																Außenlärmpegel La DIN 4109:2018-01	
	Adresse	Richt.	Stock- werk	Nutz.	Straße		Wasser		Parken		Sport IRW		Gewerbe IRW		Summe Verkehr		Summe Gesamt		La		Tag dB(A)	Nacht dB(A)
					Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)		
VB1	BG 2		EG	WA	44	36	37	-	-	-	55	40	55	40	55,4	41,5	58,2	43,8	62	57		
			1.OG	WA	44	36	38	-	-	-	55	40	55	40	55,4	41,5	58,2	43,8	62	57		
VB2	BG 2		EG	WA	43	35	37	-	-	-	55	40	55	40	55,3	41,2	58,2	43,6	62	57		
			1.OG	WA	43	35	38	-	-	-	55	40	55	40	55,3	41,2	58,2	43,6	62	57		
VB3	BG 2		EG	WA	53	43	17	-	27	24	55	40	55	40	57,1	44,8	59,2	46,0	63	59		
			1.OG	WA	51	42	17	-	28	25	55	40	55	40	56,5	44,1	58,8	45,6	62	59		
VB4	BG 2		EG	WA	56	48	25	-	12	9	55	40	55	40	58,5	48,6	60,1	49,2	64	63		
			1.OG	WA	56	48	26	-	13	10	55	40	55	40	58,5	48,6	60,1	49,2	64	63		
VB5	BG 2		EG	WA	54	45	29	-	28	25	55	40	55	40	57,5	46,2	59,5	47,2	63	61		
			1.OG	WA	53	44	27	-	28	25	55	40	55	40	57,1	45,5	59,2	46,6	63	60		
VB6	BG 1		EG	WA	52	43	32	-	34	31	55	40	55	40	56,8	44,8	59,0	46,2	62	60		
			1.OG	WA	52	43	33	-	32	29	55	40	55	40	56,8	44,8	59,0	46,1	62	60		
VB7	BG 1		EG	WA	45	37	24	-	10	7	55	40	55	40	55,4	41,8	58,2	44,0	62	57		
			1.OG	WA	47	39	24	-	10	6	55	40	55	40	55,6	42,5	58,3	44,5	62	58		

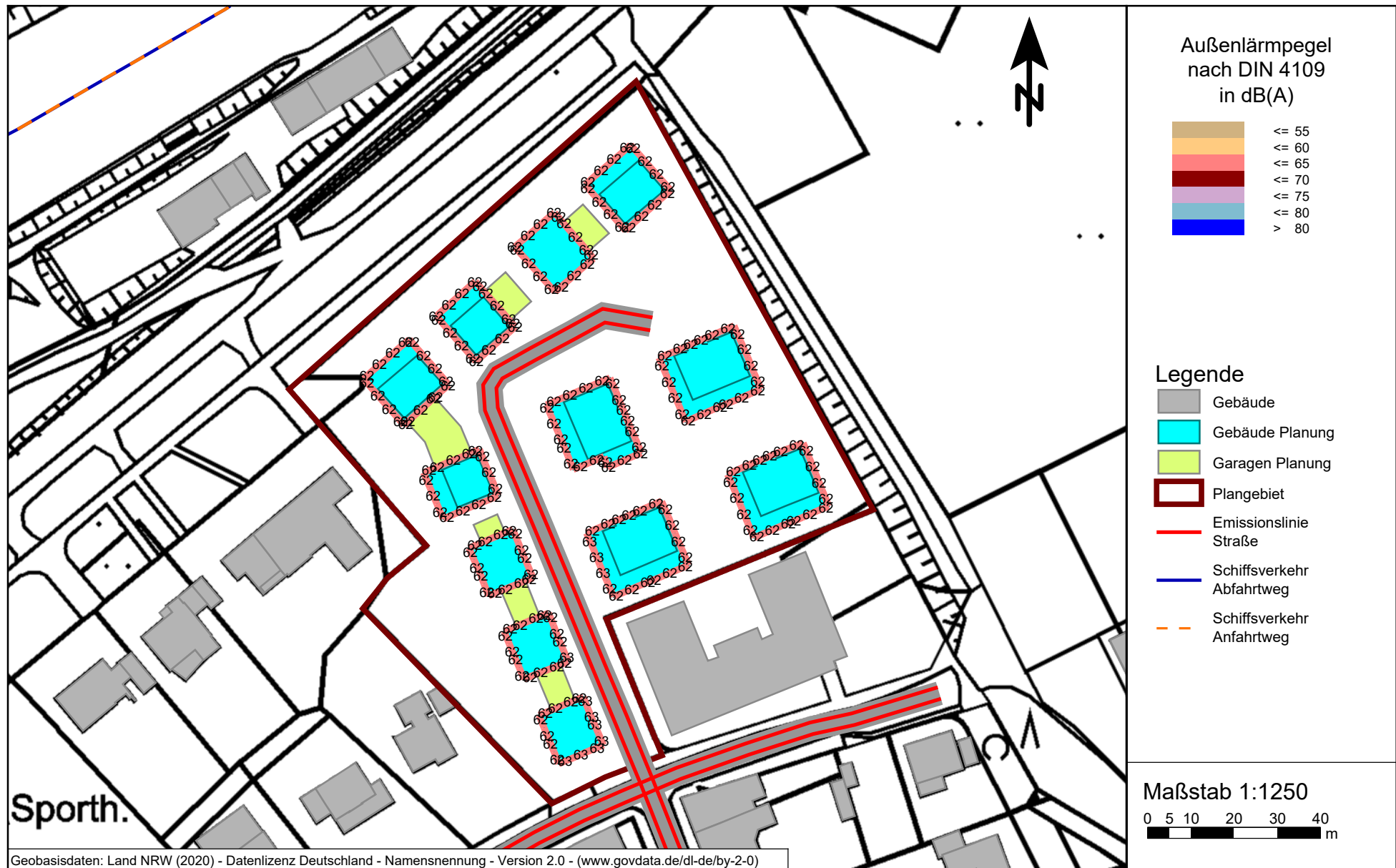
Anlage 22.1: Geschossweise Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109 an den Fassaden der geplanten Gebäude, Erdgeschoss, Tag



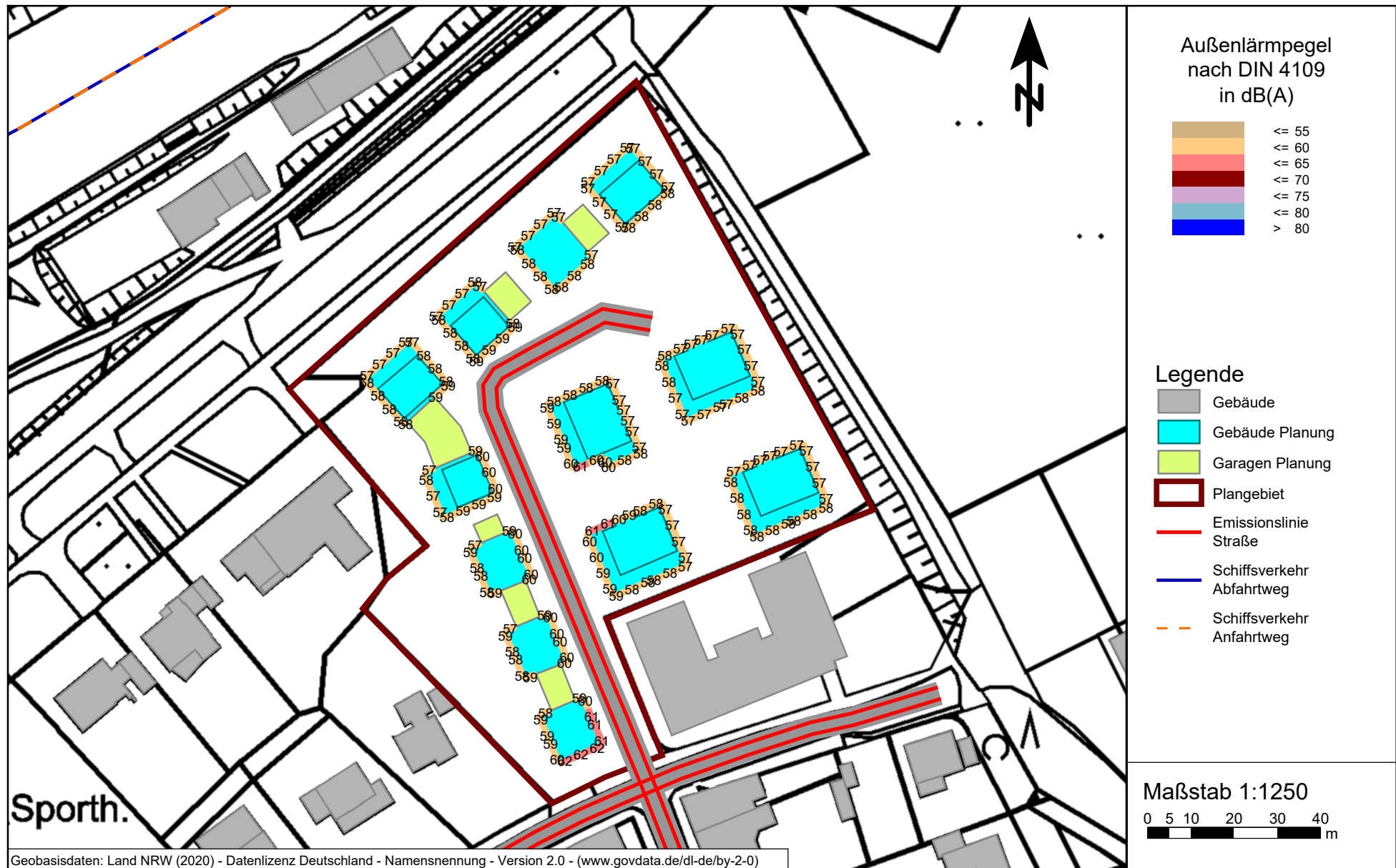
Anlage 22.1: Geschossweise Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109 an den Fassaden der geplanten Gebäude, Erdgeschoss, Nacht



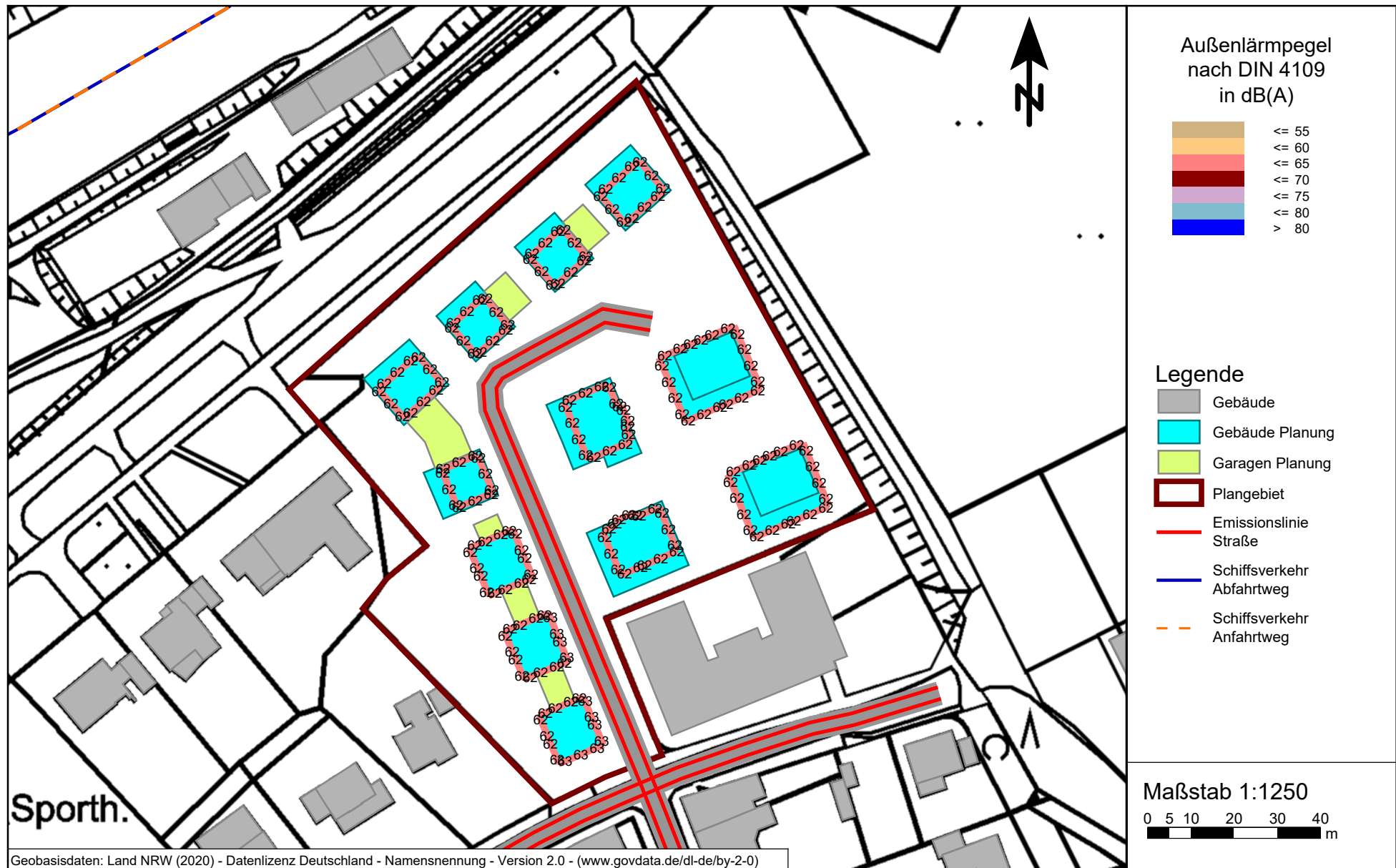
Anlage 22.2: Geschossweise Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109 an den Fassaden der geplanten Gebäude, 1. Obergeschoss, Tag



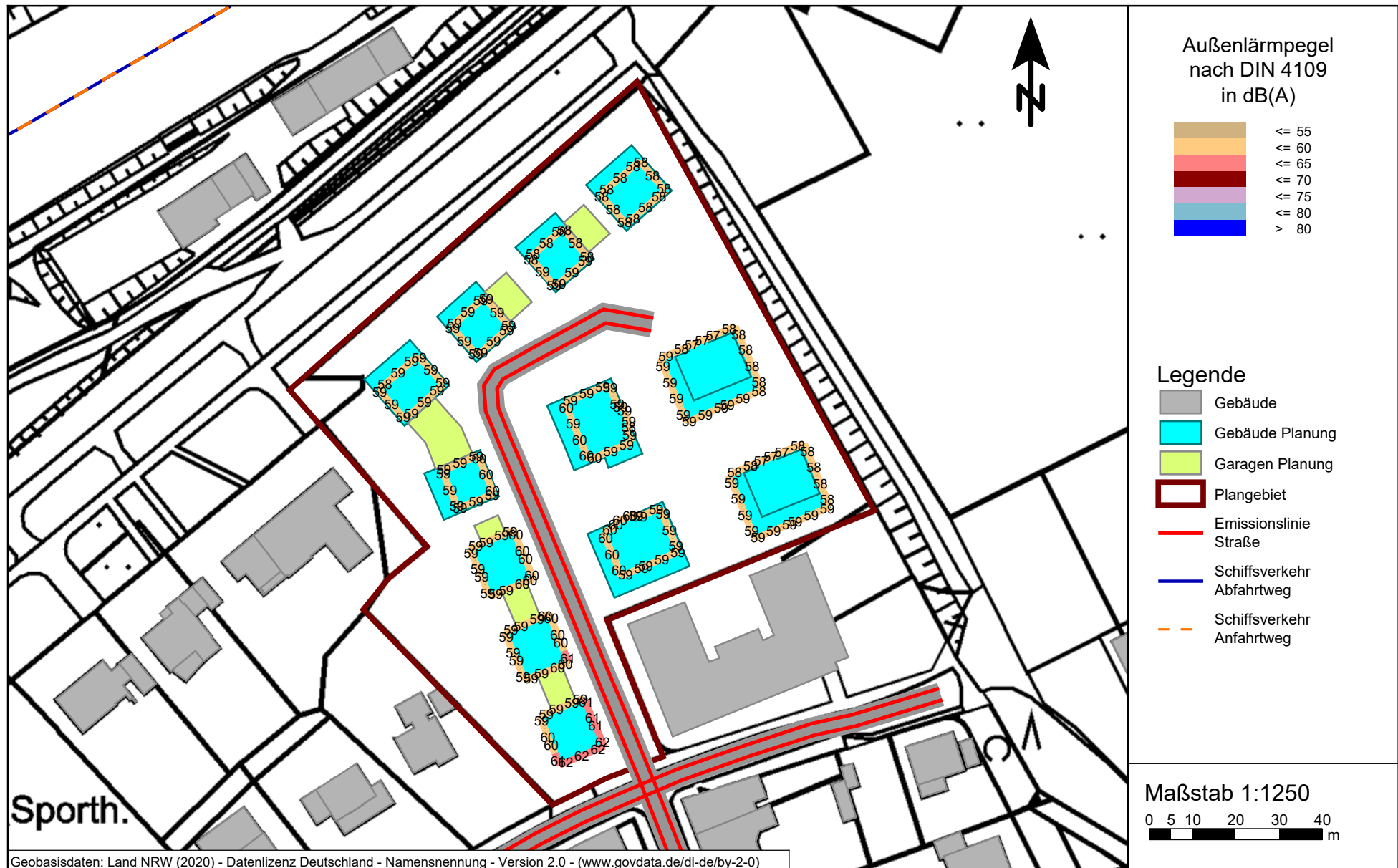
Anlage 22.2: Geschossweise Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109 an den Fassaden der geplanten Gebäude, 1. Obergeschoss, Nacht



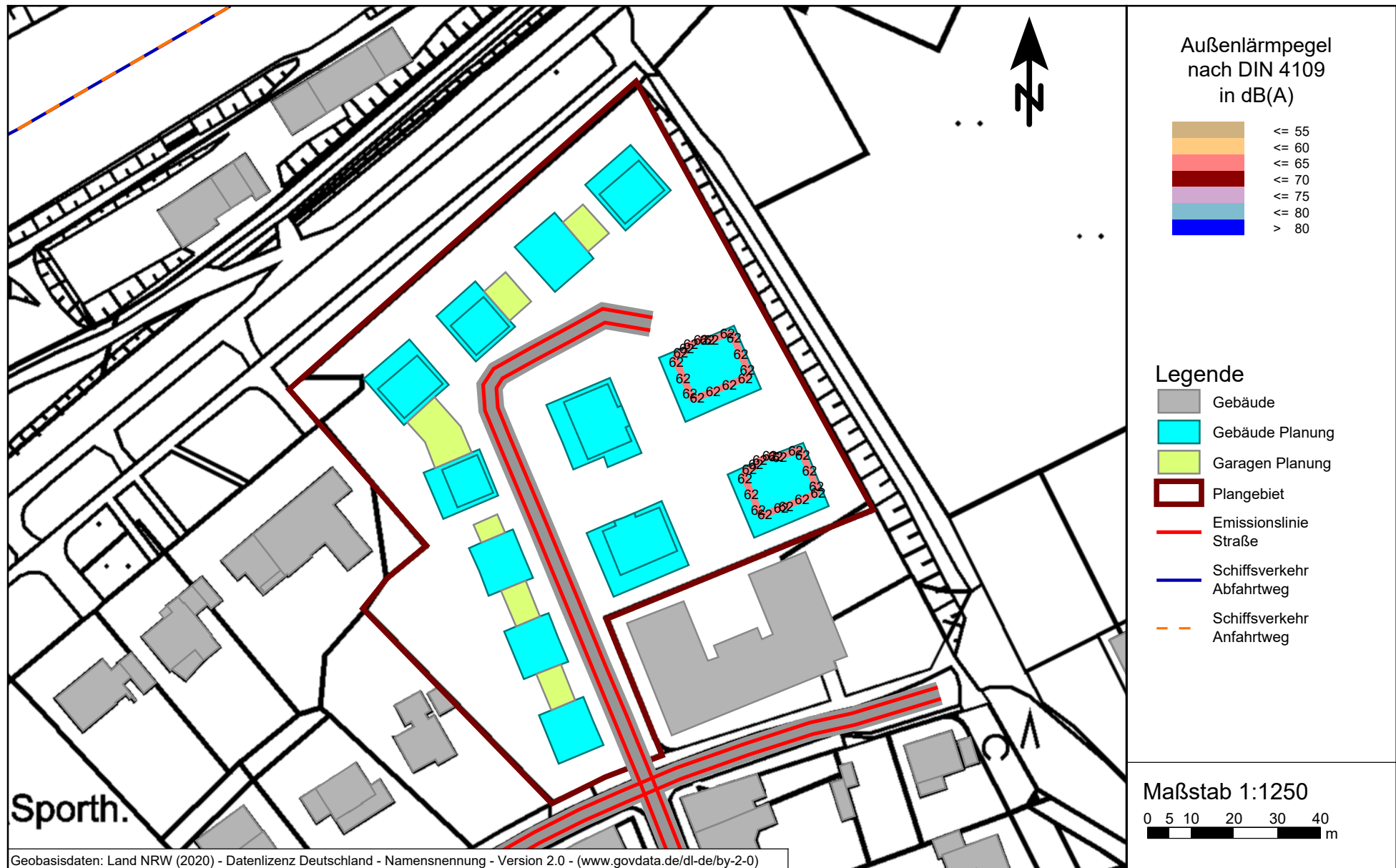
Anlage 22.3: Geschossweise Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109 an den Fassaden der geplanten Gebäude, 2. Obergeschoss, Tag



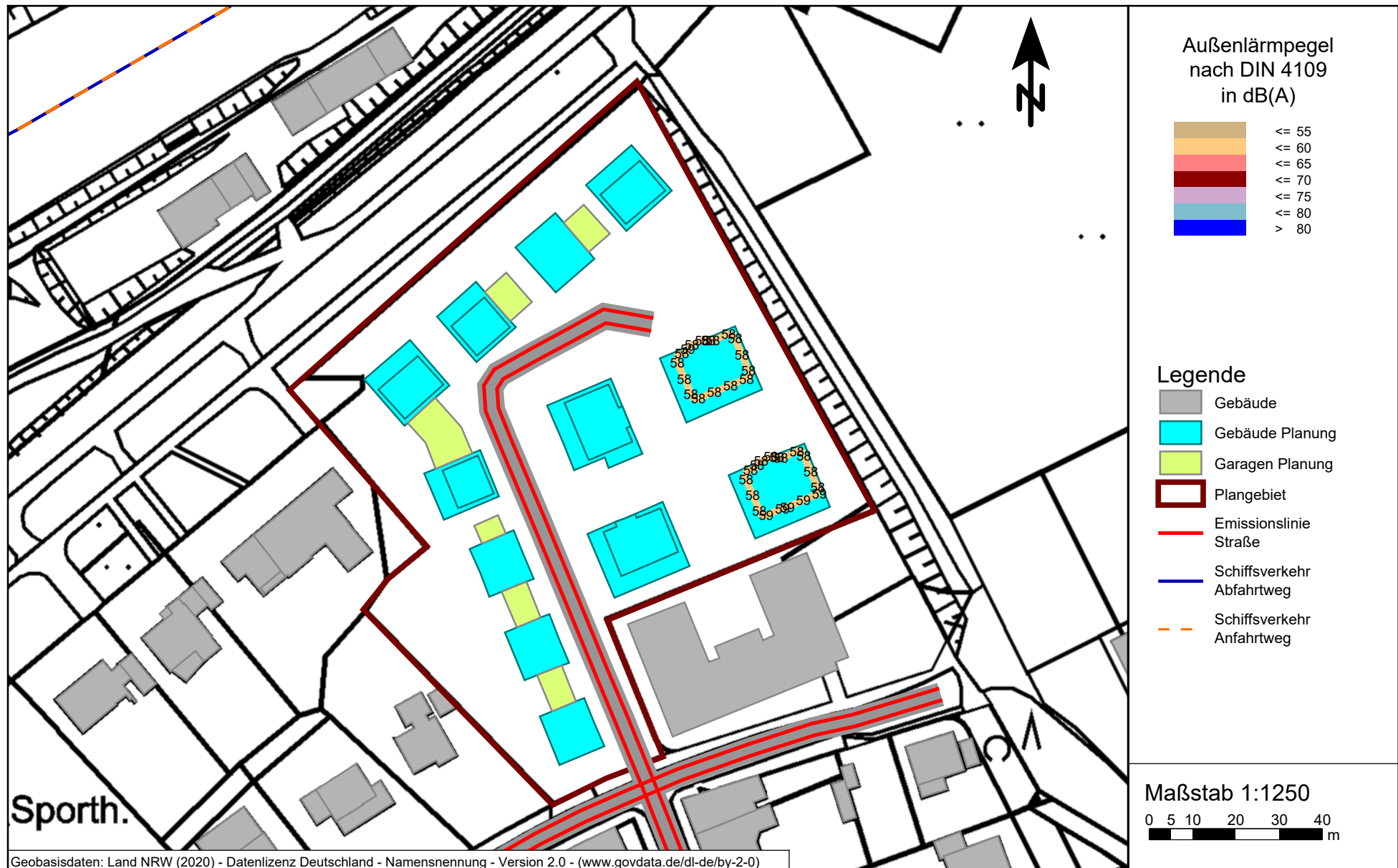
Anlage 22.3: Geschossweise Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109 an den Fassaden der geplanten Gebäude, 2. Obergeschoss, Nacht



Anlage 22.4: Geschossweise Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109 an den Fassaden der geplanten Gebäude, 3. Obergeschoss, Tag



Anlage 22.4: Geschossweise Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109 an den Fassaden der geplanten Gebäude, 3. Obergeschoss, Nacht



Anlage 23: Beurteilungspegel und maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109 an den geplanten Fassaden



IP	Immissionspunkt				Beurteilungspegel Lr														Außenlärmpegel La	
	Adresse	Richt.	Stock- werk	Nutz.	Straße		Wasser		Parken		Sport IRW		Gewerbe IRW		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)
VG1	Planung	NO	EG	WA	44	36	34	-	15	12	55	40	55	40	55,4	41,5	58,2	43,8	62	57
			1.OG	WA	49	41	36	-	21	18	55	40	55	40	56,0	43,5	58,5	45,1	62	59
VG2	Planung	NO	EG	WA	42	34	33	-	5	2	55	40	55	40	55,2	41,0	58,1	43,5	62	57
			1.OG	WA	44	37	35	-	6	3	55	40	55	40	55,4	41,8	58,2	44,0	62	57
VG3	Planung	NW	EG	WA	46	37	31	-	15	12	55	40	55	40	55,5	41,8	58,3	44,0	62	57
			1.OG	WA	46	37	33	-	15	12	55	40	55	40	55,5	41,8	58,3	44,0	62	57
			2.OG	WA	48	39	35	-	17	14	55	40	55	40	55,8	42,5	58,4	44,5	62	58
VG4	Planung	SO	EG	WA	47	39	18	-	13	10	55	40	55	40	55,6	42,5	58,3	44,5	62	58
			1.OG	WA	47	39	20	-	15	12	55	40	55	40	55,6	42,5	58,3	44,5	62	58
			2.OG	WA	49	41	29	-	17	13	55	40	55	40	56,0	43,5	58,5	45,1	62	59
VG5	Planung	SO	EG	WA	46	38	20	-	21	18	55	40	55	40	55,5	42,1	58,3	44,2	62	58
			1.OG	WA	50	41	31	-	22	19	55	40	55	40	56,2	43,5	58,7	45,1	62	59
VG6	Planung	SW	EG	WA	51	42	25	-	36	33	55	40	55	40	56,5	44,1	58,8	45,8	62	59
			1.OG	WA	53	44	30	-	36	33	55	40	55	40	57,1	45,5	59,2	46,7	63	60
VG7	Planung	SO	EG	WA	55	47	24	-	13	10	55	40	55	40	58,0	47,8	59,8	48,5	63	62
			1.OG	WA	55	47	26	-	14	10	55	40	55	40	58,0	47,8	59,8	48,5	63	62
			2.OG	WA	55	47	32	-	17	14	55	40	55	40	58,0	47,8	59,8	48,5	63	62
VG8	Planung	O	EG	WA	52	43	26	-	33	30	55	40	55	40	56,8	44,8	59,0	46,1	62	60
			1.OG	WA	52	43	27	-	33	30	55	40	55	40	56,8	44,8	59,0	46,1	62	60
			2.OG	WA	53	44	32	-	33	29	55	40	55	40	57,1	45,5	59,2	46,6	63	60
VG9	Planung	SW	EG	WA	45	37	30	-	16	13	55	40	55	40	55,4	41,8	58,2	44,0	62	57
			1.OG	WA	49	41	34	-	22	18	55	40	55	40	56,0	43,5	58,5	45,1	62	59

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 Sport:
Emissionsdaten der Gewerbelärmquellen



Quell- Name	Quell- Typ	Länge l, Fläche S m, m²	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)	
Beachvolleyball 2 Felder	Fläche	626			87,0	59,0	108		57,7	71,0	76,7	79,8	83,8	78,6	74,8	63,0	
Fußball Jahnstadion 400Zs	Fläche	6433			106,7	68,6	118		77,4	90,7	96,4	99,5	103,5	98,3	94,5	82,7	
Gastro Tennis	Fläche	330			84,0	58,8	90	3	54,7	68,0	73,7	76,8	80,8	75,6	71,8	60,0	
Parken Stadion	Fläche	2177			91,0	57,6	93		75,9	79,9	81,9	83,9	85,9	83,9	78,9	70,9	
Parken Tennis ca. 40 SP	Fläche	1014			89,7	59,6	100		60,4	73,7	79,4	82,5	86,5	81,3	77,5	65,7	
Tennis Nord AP 01	Punkt				89,8	89,8			60,5	73,8	79,5	82,6	86,6	81,4	77,6	65,8	
Tennis Nord AP 02	Punkt				88,2	88,2			58,9	72,2	77,9	81,0	85,0	79,8	76,0	64,2	
Tennis Nord AP 03	Punkt				90,0	90,0			60,7	74,0	79,7	82,8	86,8	81,6	77,8	66,0	
Tennis Nord AP 04	Punkt				83,6	83,6			54,3	67,6	73,3	76,4	80,4	75,2	71,4	59,6	
Tennis Nord AP 05	Punkt				85,1	85,1			55,8	69,1	74,8	77,9	81,9	76,7	72,9	61,1	
Tennis Nord AP 06	Punkt				86,7	86,7			57,4	70,7	76,4	79,5	83,5	78,3	74,5	62,7	
Tennis Nord AP 07	Punkt				80,5	80,5			51,2	64,5	70,2	73,3	77,3	72,1	68,3	56,5	
Tennis Nord AP 08	Punkt				82,0	82,0			52,7	66,0	71,7	74,8	78,8	73,6	69,8	58,0	
Tennis Nord AP 09	Punkt				77,4	77,4			48,1	61,4	67,1	70,2	74,2	69,0	65,2	53,4	
Tennis Nord AP 10	Punkt				75,8	75,8			46,5	59,8	65,5	68,6	72,6	67,4	63,6	51,8	
Tennis Ost AP 01	Punkt				89,8	89,8			60,5	73,8	79,5	82,6	86,6	81,4	77,6	65,8	
Tennis Ost AP 02	Punkt				88,2	88,2			58,9	72,2	77,9	81,0	85,0	79,8	76,0	64,2	
Tennis Ost AP 03	Punkt				86,7	86,7			57,4	70,7	76,4	79,5	83,5	78,3	74,5	62,7	
Tennis Ost AP 04	Punkt				85,1	85,1			55,8	69,1	74,8	77,9	81,9	76,7	72,9	61,1	
Tennis Ost AP 05	Punkt				83,6	83,6			54,3	67,6	73,3	76,4	80,4	75,2	71,4	59,6	
Tennis Ost AP 06	Punkt				80,5	80,5			51,2	64,5	70,2	73,3	77,3	72,1	68,3	56,5	
Tennis Ost AP 07	Punkt				78,9	78,9			49,6	62,9	68,6	71,7	75,7	70,5	66,7	54,9	
Tennis Ost AP 08	Punkt				77,4	77,4			48,1	61,4	67,1	70,2	74,2	69,0	65,2	53,4	
Tennis Ost AP 11	Punkt				82,0	82,0			52,7	66,0	71,7	74,8	78,8	73,6	69,8	58,0	
Tennis Ost AP 13	Punkt				75,8	75,8			46,5	59,8	65,5	68,6	72,6	67,4	63,6	51,8	
Zuschauer 50% v. 400	Fläche	1201			103,0	72,2	90		73,7	87,0	92,7	95,8	99,8	94,6	90,8	79,0	

Datenanhang Sport:
Emissionsdaten der Gewerbelärmquellen



Quell- Name	Quell- Typ	Länge l, Fläche S m, m²	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)	
Zuschauer 50% v. 400	Fläche	1180			103,0	72,3	90		73,7	87,0	92,7	95,8	99,8	94,6	90,8	79,0	

Datenanhang Sport:
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)	
Beachvolleyball 2 Felder					87,0	87,0	87,0	87,0	87,0	87,0	87,0	87,0	87,0	87,0	87,0	87,0		
Fußball Jahnstadion 400Zs			106,7	106,7	106,7	106,7	106,7	106,7	106,7	106,7	106,7	106,7	106,7	106,7	106,7	106,7		
Gastro Tennis					84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0		
Parken Stadion			91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0		
Parken Tennis ca. 40 SP					89,7	89,7	89,7	89,7	89,7	89,7	89,7	89,7	89,7	89,7	89,7	89,7		
Tennis Nord AP 01					89,8	89,8	89,8	89,8	89,8	89,8	89,8	89,8	89,8	89,8	89,8	89,8		
Tennis Nord AP 02					88,2	88,2	88,2	88,2	88,2	88,2	88,2	88,2	88,2	88,2	88,2	88,2		
Tennis Nord AP 03					90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0		
Tennis Nord AP 04					83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6		
Tennis Nord AP 05					85,1	85,1	85,1	85,1	85,1	85,1	85,1	85,1	85,1	85,1	85,1	85,1		
Tennis Nord AP 06					86,7	86,7	86,7	86,7	86,7	86,7	86,7	86,7	86,7	86,7	86,7	86,7		
Tennis Nord AP 07					80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5		
Tennis Nord AP 08					82,0	82,0	82,0	82,0	82,0	82,0	82,0	82,0	82,0	82,0	82,0	82,0		
Tennis Nord AP 09					77,4	77,4	77,4	77,4	77,4	77,4	77,4	77,4	77,4	77,4	77,4	77,4		
Tennis Nord AP 10					75,8	75,8	75,8	75,8	75,8	75,8	75,8	75,8	75,8	75,8	75,8	75,8		
Tennis Ost AP 01					89,8	89,8	89,8	89,8	89,8	89,8	89,8	89,8	89,8	89,8	89,8	89,8		
Tennis Ost AP 02					88,2	88,2	88,2	88,2	88,2	88,2	88,2	88,2	88,2	88,2	88,2	88,2		
Tennis Ost AP 03					86,7	86,7	86,7	86,7	86,7	86,7	86,7	86,7	86,7	86,7	86,7	86,7		
Tennis Ost AP 04					85,1	85,1	85,1	85,1	85,1	85,1	85,1	85,1	85,1	85,1	85,1	85,1		
Tennis Ost AP 05					83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6		
Tennis Ost AP 06					80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5		
Tennis Ost AP 07					78,9	78,9	78,9	78,9	78,9	78,9	78,9	78,9	78,9	78,9	78,9	78,9		
Tennis Ost AP 08					77,4	77,4	77,4	77,4	77,4	77,4	77,4	77,4	77,4	77,4	77,4	77,4		
Tennis Ost AP 11					82,0	82,0	82,0	82,0	82,0	82,0	82,0	82,0	82,0	82,0	82,0	82,0		
Tennis Ost AP 13					75,8	75,8	75,8	75,8	75,8	75,8	75,8	75,8	75,8	75,8	75,8	75,8		
Zuschauer 50% v. 400			103,0	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0		

Datenanhang Sport:
 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)	
Zuschauer 50% v. 400			103,0	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0		

Legende

Quell- Name		Name der Schallquelle
Quell- Typ		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Zeitbe- reich		Name des Zeitbereichs
Ab- stand	m	Abstand zwischen Schallquelle und Immissionsort
I 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
ZR	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
Lr	dB(A)	Pegel/ Beurteilungspegel Zeitbereich

Datenanhang Sport:

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



Quell- Name	Quell- Typ	Zeitbe- reich	Ab- stand 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	ZR dB	Lr dB(A)	
Nr. S2 Planung 2.OG LrMo 47 dB(A) LrMi 53 dB(A) LrA 53 dB(A) LrTaR 53 dB(A)																					
Beachvolleyball 2 Felder	Fläche	LrMo	166	626			87,0	59,0		3	-55,4	-3,9	0,0	-0,8		0,0	3,9				
Beachvolleyball 2 Felder	Fläche	LrMi	166	626			87,0	59,0		3	-55,4	-3,9	0,0	-0,8		0,0	3,9	0,0	0,0	42,9	
Beachvolleyball 2 Felder	Fläche	LrA	166	626			87,0	59,0		3	-55,4	-3,9	0,0	-0,8		0,0	3,9	0,0	0,0	42,9	
Beachvolleyball 2 Felder	Fläche	LrTaR	166	626			87,0	59,0		3	-55,4	-3,9	0,0	-0,8		0,0	3,9	-0,5	0,0	42,4	
Fußball Jahnstadion 400Zs	Fläche	LrMo	282	6433			106,7	68,6		3	-60,0	-4,3	-0,2	-1,3		0,0	3,2	-3,0	0,0	44,2	
Fußball Jahnstadion 400Zs	Fläche	LrMi	282	6433			106,7	68,6		3	-60,0	-4,3	-0,2	-1,3		0,0	3,2	0,0	0,0	47,2	
Fußball Jahnstadion 400Zs	Fläche	LrA	282	6433			106,7	68,6		3	-60,0	-4,3	-0,2	-1,3		0,0	3,2	0,0	0,0	47,2	
Fußball Jahnstadion 400Zs	Fläche	LrTaR	282	6433			106,7	68,6		3	-60,0	-4,3	-0,2	-1,3		0,0	3,2	0,0	0,0	47,2	
Gastro Tennis	Fläche	LrMo	123	330			84,0	58,8	3	3	-52,8	-3,3	0,0	-0,6		0,0	3,4				
Gastro Tennis	Fläche	LrMi	123	330			84,0	58,8	3	3	-52,8	-3,3	0,0	-0,6		0,0	3,4	0,0	0,0	36,6	
Gastro Tennis	Fläche	LrA	123	330			84,0	58,8	3	3	-52,8	-3,3	0,0	-0,6		0,0	3,4	0,0	0,0	36,6	
Gastro Tennis	Fläche	LrTaR	123	330			84,0	58,8	3	3	-52,8	-3,3	0,0	-0,6		0,0	3,4	-0,5	0,0	36,1	
Parken Stadion	Fläche	LrMo	223	2177			91,0	57,6			-58,0	-4,1	-2,5	-0,9		0,0	2,8	-3,0	0,0	25,3	
Parken Stadion	Fläche	LrMi	223	2177			91,0	57,6			-58,0	-4,1	-2,5	-0,9		0,0	2,8	0,0	0,0	28,3	
Parken Stadion	Fläche	LrA	223	2177			91,0	57,6			-58,0	-4,1	-2,5	-0,9		0,0	2,8	0,0	0,0	28,3	
Parken Stadion	Fläche	LrTaR	223	2177			91,0	57,6			-58,0	-4,1	-2,5	-0,9		0,0	2,8	0,0	0,0	28,3	
Parken Tennis ca. 40 SP	Fläche	LrMo	164	1014			89,7	59,6		3	-55,3	-3,8	-2,3	-0,8		0,0	2,2				
Parken Tennis ca. 40 SP	Fläche	LrMi	164	1014			89,7	59,6		3	-55,3	-3,8	-2,3	-0,8		0,0	2,2	0,0	0,0	32,6	
Parken Tennis ca. 40 SP	Fläche	LrA	164	1014			89,7	59,6		3	-55,3	-3,8	-2,3	-0,8		0,0	2,2	0,0	0,0	32,6	
Parken Tennis ca. 40 SP	Fläche	LrTaR	164	1014			89,7	59,6		3	-55,3	-3,8	-2,3	-0,8		0,0	2,2	-0,5	0,0	32,1	
Tennis Nord AP 01	Punkt	LrMo	351				89,8	89,8		3	-61,9	-4,2	-16,0	-0,9		0,0	2,1				
Tennis Nord AP 01	Punkt	LrMi	351				89,8	89,8		3	-61,9	-4,2	-16,0	-0,9		0,0	2,1	0,0	0,0	12,0	
Tennis Nord AP 01	Punkt	LrA	351				89,8	89,8		3	-61,9	-4,2	-16,0	-0,9		0,0	2,1	0,0	0,0	12,0	
Tennis Nord AP 01	Punkt	LrTaR	351				89,8	89,8		3	-61,9	-4,2	-16,0	-0,9		0,0	2,1	-0,5	0,0	11,5	
Tennis Nord AP 02	Punkt	LrMo	335				88,2	88,2		3	-61,5	-4,1	-16,2	-0,8		0,0	1,7				
Tennis Nord AP 02	Punkt	LrMi	335				88,2	88,2		3	-61,5	-4,1	-16,2	-0,8		0,0	1,7	0,0	0,0	10,2	
Tennis Nord AP 02	Punkt	LrA	335				88,2	88,2		3	-61,5	-4,1	-16,2	-0,8		0,0	1,7	0,0	0,0	10,2	
Tennis Nord AP 02	Punkt	LrTaR	335				88,2	88,2		3	-61,5	-4,1	-16,2	-0,8		0,0	1,7	-0,5	0,0	9,7	

Datenanhang Sport:

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



Quell- Name	Quell- Typ	Zeitbe- reich	Ab- stand m	I 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	ZR dB	Lr dB(A)	
Tennis Nord AP 03	Punkt	LrMo	360				90,0	90,0		3	-62,1	-4,2	-16,1	-0,9		0,0	0,2				
Tennis Nord AP 03	Punkt	LrMi	360				90,0	90,0		3	-62,1	-4,2	-16,1	-0,9		0,0	0,2	0,0	0,0	9,9	
Tennis Nord AP 03	Punkt	LrA	360				90,0	90,0		3	-62,1	-4,2	-16,1	-0,9		0,0	0,2	0,0	0,0	9,9	
Tennis Nord AP 03	Punkt	LrTaR	360				90,0	90,0		3	-62,1	-4,2	-16,1	-0,9		0,0	0,2	-0,5	0,0	9,3	
Tennis Nord AP 04	Punkt	LrMo	345				83,6	83,6		3	-61,7	-4,2	-16,0	-0,9		0,0	0,1				
Tennis Nord AP 04	Punkt	LrMi	345				83,6	83,6		3	-61,7	-4,2	-16,0	-0,9		0,0	0,1	0,0	0,0	3,9	
Tennis Nord AP 04	Punkt	LrA	345				83,6	83,6		3	-61,7	-4,2	-16,0	-0,9		0,0	0,1	0,0	0,0	3,9	
Tennis Nord AP 04	Punkt	LrTaR	345				83,6	83,6		3	-61,7	-4,2	-16,0	-0,9		0,0	0,1	-0,5	0,0	3,4	
Tennis Nord AP 05	Punkt	LrMo	374				85,1	85,1		3	-62,4	-4,2	-15,9	-0,9		0,0	0,1				
Tennis Nord AP 05	Punkt	LrMi	374				85,1	85,1		3	-62,4	-4,2	-15,9	-0,9		0,0	0,1	0,0	0,0	4,7	
Tennis Nord AP 05	Punkt	LrA	374				85,1	85,1		3	-62,4	-4,2	-15,9	-0,9		0,0	0,1	0,0	0,0	4,7	
Tennis Nord AP 05	Punkt	LrTaR	374				85,1	85,1		3	-62,4	-4,2	-15,9	-0,9		0,0	0,1	-0,5	0,0	4,2	
Tennis Nord AP 06	Punkt	LrMo	359				86,7	86,7		3	-62,1	-4,2	-16,1	-0,9		0,0	0,1				
Tennis Nord AP 06	Punkt	LrMi	359				86,7	86,7		3	-62,1	-4,2	-16,1	-0,9		0,0	0,1	0,0	0,0	6,5	
Tennis Nord AP 06	Punkt	LrA	359				86,7	86,7		3	-62,1	-4,2	-16,1	-0,9		0,0	0,1	0,0	0,0	6,5	
Tennis Nord AP 06	Punkt	LrTaR	359				86,7	86,7		3	-62,1	-4,2	-16,1	-0,9		0,0	0,1	-0,5	0,0	6,0	
Tennis Nord AP 07	Punkt	LrMo	384				80,5	80,5		3	-62,7	-4,2	-16,0	-1,0		0,0	0,1				
Tennis Nord AP 07	Punkt	LrMi	384				80,5	80,5		3	-62,7	-4,2	-16,0	-1,0		0,0	0,1	0,0	0,0	-0,3	
Tennis Nord AP 07	Punkt	LrA	384				80,5	80,5		3	-62,7	-4,2	-16,0	-1,0		0,0	0,1	0,0	0,0	-0,3	
Tennis Nord AP 07	Punkt	LrTaR	384				80,5	80,5		3	-62,7	-4,2	-16,0	-1,0		0,0	0,1	-0,5	0,0	-0,8	
Tennis Nord AP 08	Punkt	LrMo	370				82,0	82,0		3	-62,3	-4,2	-15,3	-0,9		0,0	0,0				
Tennis Nord AP 08	Punkt	LrMi	370				82,0	82,0		3	-62,3	-4,2	-15,3	-0,9		0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	
Tennis Nord AP 08	Punkt	LrA	370				82,0	82,0		3	-62,3	-4,2	-15,3	-0,9		0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	
Tennis Nord AP 08	Punkt	LrTaR	370				82,0	82,0		3	-62,3	-4,2	-15,3	-0,9		0,0	0,0	-0,5	0,0	1,7	
Tennis Nord AP 09	Punkt	LrMo	395				77,4	77,4		3	-62,9	-4,2	-15,2	-1,0		0,0	0,0				
Tennis Nord AP 09	Punkt	LrMi	395				77,4	77,4		3	-62,9	-4,2	-15,2	-1,0		0,0	0,0	0,0	0,0	-2,9	
Tennis Nord AP 09	Punkt	LrA	395				77,4	77,4		3	-62,9	-4,2	-15,2	-1,0		0,0	0,0	0,0	0,0	-2,9	
Tennis Nord AP 09	Punkt	LrTaR	395				77,4	77,4		3	-62,9	-4,2	-15,2	-1,0		0,0	0,0	-0,5	0,0	-3,4	
Tennis Nord AP 10	Punkt	LrMo	381				75,8	75,8		3	-62,6	-4,2	-16,3	-1,0		0,0	0,1				

Datenanhang Sport:

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



Quell- Name	Quell- Typ	Zeitbe- reich	Ab- stand m	I 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	ZR dB	Lr dB(A)	
Tennis Nord AP 10	Punkt	LrMi	381				75,8	75,8		3	-62,6	-4,2	-16,3	-1,0		0,0	0,1	0,0	0,0	-5,2	
Tennis Nord AP 10	Punkt	LrA	381				75,8	75,8		3	-62,6	-4,2	-16,3	-1,0		0,0	0,1	0,0	0,0	-5,2	
Tennis Nord AP 10	Punkt	LrTaR	381				75,8	75,8		3	-62,6	-4,2	-16,3	-1,0		0,0	0,1	-0,5	0,0	-5,7	
Tennis Ost AP 01	Punkt	LrMo	57				89,8	89,8		3	-46,1	-0,8	0,0	-0,3		0,0	0,9				
Tennis Ost AP 01	Punkt	LrMi	57				89,8	89,8		3	-46,1	-0,8	0,0	-0,3		0,0	0,9	0,0	0,0	46,5	
Tennis Ost AP 01	Punkt	LrA	57				89,8	89,8		3	-46,1	-0,8	0,0	-0,3		0,0	0,9	0,0	0,0	46,5	
Tennis Ost AP 01	Punkt	LrTaR	57				89,8	89,8		3	-46,1	-0,8	0,0	-0,3		0,0	0,9	-0,5	0,0	46,0	
Tennis Ost AP 02	Punkt	LrMo	69				88,2	88,2		3	-47,8	-1,6	0,0	-0,3		0,0	1,1				
Tennis Ost AP 02	Punkt	LrMi	69				88,2	88,2		3	-47,8	-1,6	0,0	-0,3		0,0	1,1	0,0	0,0	42,5	
Tennis Ost AP 02	Punkt	LrA	69				88,2	88,2		3	-47,8	-1,6	0,0	-0,3		0,0	1,1	0,0	0,0	42,5	
Tennis Ost AP 02	Punkt	LrTaR	69				88,2	88,2		3	-47,8	-1,6	0,0	-0,3		0,0	1,1	-0,5	0,0	42,0	
Tennis Ost AP 03	Punkt	LrMo	73				86,7	86,7		3	-48,3	-1,9	0,0	-0,4		0,0	1,2				
Tennis Ost AP 03	Punkt	LrMi	73				86,7	86,7		3	-48,3	-1,9	0,0	-0,4		0,0	1,2	0,0	0,0	40,3	
Tennis Ost AP 03	Punkt	LrA	73				86,7	86,7		3	-48,3	-1,9	0,0	-0,4		0,0	1,2	0,0	0,0	40,3	
Tennis Ost AP 03	Punkt	LrTaR	73				86,7	86,7		3	-48,3	-1,9	0,0	-0,4		0,0	1,2	-0,5	0,0	39,8	
Tennis Ost AP 04	Punkt	LrMo	83				85,1	85,1		3	-49,4	-2,3	0,0	-0,4		0,0	1,3				
Tennis Ost AP 04	Punkt	LrMi	83				85,1	85,1		3	-49,4	-2,3	0,0	-0,4		0,0	1,3	0,0	0,0	37,3	
Tennis Ost AP 04	Punkt	LrA	83				85,1	85,1		3	-49,4	-2,3	0,0	-0,4		0,0	1,3	0,0	0,0	37,3	
Tennis Ost AP 04	Punkt	LrTaR	83				85,1	85,1		3	-49,4	-2,3	0,0	-0,4		0,0	1,3	-0,5	0,0	36,8	
Tennis Ost AP 05	Punkt	LrMo	88				83,6	83,6		3	-49,9	-2,5	0,0	-0,4		0,0	1,4				
Tennis Ost AP 05	Punkt	LrMi	88				83,6	83,6		3	-49,9	-2,5	0,0	-0,4		0,0	1,4	0,0	0,0	35,2	
Tennis Ost AP 05	Punkt	LrA	88				83,6	83,6		3	-49,9	-2,5	0,0	-0,4		0,0	1,4	0,0	0,0	35,2	
Tennis Ost AP 05	Punkt	LrTaR	88				83,6	83,6		3	-49,9	-2,5	0,0	-0,4		0,0	1,4	-0,5	0,0	34,7	
Tennis Ost AP 06	Punkt	LrMo	96				80,5	80,5		3	-50,7	-2,7	0,0	-0,5		0,0	1,5				
Tennis Ost AP 06	Punkt	LrMi	96				80,5	80,5		3	-50,7	-2,7	0,0	-0,5		0,0	1,5	0,0	0,0	31,1	
Tennis Ost AP 06	Punkt	LrA	96				80,5	80,5		3	-50,7	-2,7	0,0	-0,5		0,0	1,5	0,0	0,0	31,1	
Tennis Ost AP 06	Punkt	LrTaR	96				80,5	80,5		3	-50,7	-2,7	0,0	-0,5		0,0	1,5	-0,5	0,0	30,6	
Tennis Ost AP 07	Punkt	LrMo	112				78,9	78,9		3	-52,0	-3,1	0,0	-0,5		0,0	1,7				
Tennis Ost AP 07	Punkt	LrMi	112				78,9	78,9		3	-52,0	-3,1	0,0	-0,5		0,0	1,7	0,0	0,0	28,0	

Datenanhang Sport:

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



Quell- Name	Quell- Typ	Zeitbe- reich	Ab- stand 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	ZR dB	Lr dB(A)	
Tennis Ost AP 07	Punkt	LrA	112				78,9	78,9		3	-52,0	-3,1	0,0	-0,5		0,0	1,7	0,0	0,0	28,0	
Tennis Ost AP 07	Punkt	LrTaR	112				78,9	78,9		3	-52,0	-3,1	0,0	-0,5		0,0	1,7	-0,5	0,0	27,5	
Tennis Ost AP 08	Punkt	LrMo	118				77,4	77,4		3	-52,4	-3,2	0,0	-0,6		0,0	1,7				
Tennis Ost AP 08	Punkt	LrMi	118				77,4	77,4		3	-52,4	-3,2	0,0	-0,6		0,0	1,7	0,0	0,0	25,9	
Tennis Ost AP 08	Punkt	LrA	118				77,4	77,4		3	-52,4	-3,2	0,0	-0,6		0,0	1,7	0,0	0,0	25,9	
Tennis Ost AP 08	Punkt	LrTaR	118				77,4	77,4		3	-52,4	-3,2	0,0	-0,6		0,0	1,7	-0,5	0,0	25,4	
Tennis Ost AP 11	Punkt	LrMo	96				82,0	82,0		3	-50,6	-2,7	0,0	-0,5		0,0	1,6				
Tennis Ost AP 11	Punkt	LrMi	96				82,0	82,0		3	-50,6	-2,7	0,0	-0,5		0,0	1,6	0,0	0,0	32,8	
Tennis Ost AP 11	Punkt	LrA	96				82,0	82,0		3	-50,6	-2,7	0,0	-0,5		0,0	1,6	0,0	0,0	32,8	
Tennis Ost AP 11	Punkt	LrTaR	96				82,0	82,0		3	-50,6	-2,7	0,0	-0,5		0,0	1,6	-0,5	0,0	32,3	
Tennis Ost AP 13	Punkt	LrMo	130				75,8	75,8		3	-53,2	-3,3	-1,5	-0,6		0,0	3,6				
Tennis Ost AP 13	Punkt	LrMi	130				75,8	75,8		3	-53,2	-3,3	-1,5	-0,6		0,0	3,6	0,0	0,0	23,8	
Tennis Ost AP 13	Punkt	LrA	130				75,8	75,8		3	-53,2	-3,3	-1,5	-0,6		0,0	3,6	0,0	0,0	23,8	
Tennis Ost AP 13	Punkt	LrTaR	130				75,8	75,8		3	-53,2	-3,3	-1,5	-0,6		0,0	3,6	-0,5	0,0	23,3	
Zuschauer 50% v. 400	Fläche	LrMo	335	1201			103,0	72,2		3	-61,5	-4,2	-0,1	-1,5		0,0	3,6	-3,0	0,0	39,3	
Zuschauer 50% v. 400	Fläche	LrMi	335	1201			103,0	72,2		3	-61,5	-4,2	-0,1	-1,5		0,0	3,6	0,0	0,0	42,3	
Zuschauer 50% v. 400	Fläche	LrA	335	1201			103,0	72,2		3	-61,5	-4,2	-0,1	-1,5		0,0	3,6	0,0	0,0	42,3	
Zuschauer 50% v. 400	Fläche	LrTaR	335	1201			103,0	72,2		3	-61,5	-4,2	-0,1	-1,5		0,0	3,6	0,0	0,0	42,3	
Zuschauer 50% v. 400	Fläche	LrMo	227	1180			103,0	72,3		3	-58,1	-4,1	-0,9	-1,0		0,0	2,6	-3,0	0,0	41,5	
Zuschauer 50% v. 400	Fläche	LrMi	227	1180			103,0	72,3		3	-58,1	-4,1	-0,9	-1,0		0,0	2,6	0,0	0,0	44,5	
Zuschauer 50% v. 400	Fläche	LrA	227	1180			103,0	72,3		3	-58,1	-4,1	-0,9	-1,0		0,0	2,6	0,0	0,0	44,5	
Zuschauer 50% v. 400	Fläche	LrTaR	227	1180			103,0	72,3		3	-58,1	-4,1	-0,9	-1,0		0,0	2,6	0,0	0,0	44,5	

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 Tonalität
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 TA Lärm:
Emissionsdaten der Gewerbelärmquellen



Quell- Name	Quell- Typ	Länge l, Fläche S m, m²	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)	
KITA	Fläche	2475			100,9	67,0	108		85,8	89,8	91,8	93,8	95,8	93,8	88,8	80,8	
Reha	Fläche	901			105,5	76,0	108		90,4	94,4	96,5	98,5	100,4	98,4	93,5	85,4	
Wasserwerk	Fläche	30780			119,9	75,0	108		102,9	107,9	112,1	113,2	113,7	112,0	109,7	105,6	

Datenanhang TA Lärm:
 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)	
KITA	100,9	100,9	100,9	100,9	100,9	100,9	100,9	100,9	100,9	100,9	100,9	100,9	100,9	100,9	100,9	100,9	85,9	
Reha	105,5	105,5	105,5	105,5	105,5	105,5	105,5	105,5	105,5	105,5	105,5	105,5	105,5	105,5	105,5	105,5	90,5	
Wasserwerk	119,9	119,9	119,9	119,9	119,9	119,9	119,9	119,9	119,9	119,9	119,9	119,9	119,9	119,9	119,9	119,9	104,9	

Datenanhang TA Lärm:

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)
Zeitbe- reich		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 TA Lärm:

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



Quell- Name	Quell- Typ	Zeitbe- reich	Ab- stand 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)	
Nr. GL1 Planung 1.OG RW,T 55 dB(A) LrT 52 dB(A) RW,N 40 dB(A) LrN 35 dB(A)																						
KITA	Fläche	LrT	228	2475			100,9	67,0			-58,2	1,6	-11,3	-0,4		0,0	6,6	0,0	-2,0	1,9	39,3	
KITA	Fläche	LrN	228	2475			100,9	67,0			-58,2	1,6	-11,3	-0,4		0,0	6,6	-15,0	-2,0	0,0	22,3	
Reha	Fläche	LrT	238	901			105,5	76,0			-58,5	1,2	-12,6	-0,4		0,0	0,9	0,0	-2,1	1,9	35,8	
Reha	Fläche	LrN	238	901			105,5	76,0			-58,5	1,2	-12,6	-0,4		0,0	0,9	-15,0	-2,1	0,0	18,9	
Wasserwerk	Fläche	LrT	452	30780			119,9	75,0			-64,1	2,5	-6,3	-2,1		0,0	2,0	0,0	-1,9	1,9	51,9	
Wasserwerk	Fläche	LrN	452	30780			119,9	75,0			-64,1	2,5	-6,3	-2,1		0,0	2,0	-15,0	-1,9	0,0	35,0	
Nr. GL2 Planung 1.OG RW,T 55 dB(A) LrT 53 dB(A) RW,N 40 dB(A) LrN 36 dB(A)																						
KITA	Fläche	LrT	205	2475			100,9	67,0			-57,2	1,6	-11,7	-0,4		0,0	7,2	0,0	-1,8	1,9	40,6	
KITA	Fläche	LrN	205	2475			100,9	67,0			-57,2	1,6	-11,7	-0,4		0,0	7,2	-15,0	-1,8	0,0	23,7	
Reha	Fläche	LrT	214	901			105,5	76,0			-57,6	1,0	-12,1	-0,4		0,0	1,3	0,0	-2,0	1,9	37,8	
Reha	Fläche	LrN	214	901			105,5	76,0			-57,6	1,0	-12,1	-0,4		0,0	1,3	-15,0	-2,0	0,0	20,9	
Wasserwerk	Fläche	LrT	452	30780			119,9	75,0			-64,1	2,5	-6,3	-2,1		0,0	2,0	0,0	-1,8	1,9	52,0	
Wasserwerk	Fläche	LrN	452	30780			119,9	75,0			-64,1	2,5	-6,3	-2,1		0,0	2,0	-15,0	-1,8	0,0	35,1	
Nr. GL3 Planung 1.OG RW,T 55 dB(A) LrT 53 dB(A) RW,N 40 dB(A) LrN 36 dB(A)																						
KITA	Fläche	LrT	173	2475			100,9	67,0			-55,8	1,6	-0,2	-0,9		0,0	1,1	0,0	-1,5	1,9	47,2	
KITA	Fläche	LrN	173	2475			100,9	67,0			-55,8	1,6	-0,2	-0,9		0,0	1,1	-15,0	-1,5	0,0	30,3	
Reha	Fläche	LrT	182	901			105,5	76,0			-56,2	0,9	-1,3	-1,0		0,0	1,1	0,0	-1,8	1,9	49,0	
Reha	Fläche	LrN	182	901			105,5	76,0			-56,2	0,9	-1,3	-1,0		0,0	1,1	-15,0	-1,8	0,0	32,1	
Wasserwerk	Fläche	LrT	464	30780			119,9	75,0			-64,3	2,5	-7,7	-1,9		0,0	0,2	0,0	-1,9	1,9	48,7	
Wasserwerk	Fläche	LrN	464	30780			119,9	75,0			-64,3	2,5	-7,7	-1,9		0,0	0,2	-15,0	-1,9	0,0	31,8	
Nr. GL4 Planung 2.OG RW,T 55 dB(A) LrT 53 dB(A) RW,N 40 dB(A) LrN 36 dB(A)																						
KITA	Fläche	LrT	170	2475			100,9	67,0			-55,6	1,6	-0,5	-0,9		0,0	1,1	0,0	-1,1	1,9	47,5	
KITA	Fläche	LrN	170	2475			100,9	67,0			-55,6	1,6	-0,5	-0,9		0,0	1,1	-15,0	-1,1	0,0	30,6	
Reha	Fläche	LrT	188	901			105,5	76,0			-56,5	0,9	-1,2	-1,0		0,0	2,1	0,0	-1,4	1,9	50,4	
Reha	Fläche	LrN	188	901			105,5	76,0			-56,5	0,9	-1,2	-1,0		0,0	2,1	-15,0	-1,4	0,0	33,5	
Wasserwerk	Fläche	LrT	506	30780			119,9	75,0			-65,1	2,2	-13,4	-1,4		0,0	0,2	0,0	-1,9	1,9	42,5	
Wasserwerk	Fläche	LrN	506	30780			119,9	75,0			-65,1	2,2	-13,4	-1,4		0,0	0,2	-15,0	-1,9	0,0	25,6	

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



Quell- Name	Quell- Typ	Zeitbe- reich	Ab- stand 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)	
Nr. GL5 Planung 2.OG RW,T 55 dB(A) LrT 52 dB(A) RW,N 40 dB(A) LrN 35 dB(A)																						
KITA	Fläche	LrT	173	2475			100,9	67,0			-55,8	1,6	-0,9	-0,9		0,0	1,2	0,0	-1,1	1,9	47,1	
KITA	Fläche	LrN	173	2475			100,9	67,0			-55,8	1,6	-0,9	-0,9		0,0	1,2	-15,0	-1,1	0,0	30,2	
Reha	Fläche	LrT	197	901			105,5	76,0			-56,9	0,9	-1,2	-1,1		0,0	2,5	0,0	-1,5	1,9	50,2	
Reha	Fläche	LrN	197	901			105,5	76,0			-56,9	0,9	-1,2	-1,1		0,0	2,5	-15,0	-1,5	0,0	33,2	
Wasserwerk	Fläche	LrT	537	30780			119,9	75,0			-65,6	2,3	-16,2	-1,1		0,0	0,2	0,0	-1,9	1,9	39,5	
Wasserwerk	Fläche	LrN	537	30780			119,9	75,0			-65,6	2,3	-16,2	-1,1		0,0	0,2	-15,0	-1,9	0,0	22,6	