

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplanverfahren V39/1 zur geplanten Kita am Innovationspark in Leverkusen

Bericht F 9700-1 vom 06.02.2023 / Druckdatum: 17.03.2023

Auftraggeber: COLONIA KIDS GmbH & Co. KG
Parkstr. 10
50968 Leverkusen

Bericht-Nr.: F 9700-1

Datum: 06.02.2023 / Druckdatum: 17.03.2023

Ansprechpartner: Herr Dr. Niemiets

Dieser Bericht besteht aus insgesamt 73 Seiten,
davon 38 Seiten Text und 35 Seiten Anlagen.



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
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.....	6
3	Örtliche Gegebenheiten und Nutzungsansätze.....	9
4	Beurteilungsgrundlagen.....	10
4.1	Verkehrslärm gemäß DIN 18005.....	10
4.2	Auswirkungen des Bebauungsplanes auf die Schallsituation im Umfeld.....	11
4.3	Gewerbelärm gemäß TA Lärm.....	12
4.3.1	Immissionsrichtwerte der TA Lärm.....	12
4.3.2	Gewerbelärmvorbelastung.....	12
4.3.3	Geräuschspitzen.....	13
4.3.4	Ruhezeiten.....	13
4.3.5	Seltene Ereignisse.....	13
4.3.6	Verkehrsgerausche.....	13
4.3.7	Anmerkung.....	14
5	Ermittlung und Beurteilung der Verkehrslärmimmissionen.....	15
5.1	Methodik.....	15
5.2	Schallemissionsgrößen Straßenverkehr.....	15
5.3	Schallemissionsgrößen Schienenverkehr.....	16
5.4	Ergebnisse der Immissionsberechnung zu den Verkehrslärmimmissionen auf das Plangebiet.....	16
5.5	Ergebnisse der Immissionsberechnung zu den Verkehrslärmimmissionen im Umfeld des Plangebiets.....	18
6	Untersuchung des auf das Plangebiet einwirkenden Gewerbelärms.....	19
6.1	Zulässige Immissionskontingente.....	19
6.2	Immissionsberechnungen nach DIN ISO 9613-2.....	20
6.2.1	Nutzungsansätze.....	20
6.2.2	Schallemissionsgrößen Gewerbelärm.....	23
6.2.3	Ergebnisse der Immissionsberechnung.....	25
6.2.4	Haustechnik Plangebäude.....	26
6.3	Ton-, Informations- und Impulshaltigkeit, tieffrequente Geräusche.....	27
6.4	Kurzzeitige Geräuschspitzen.....	28
6.5	Statistische Sicherheit der Aussagequalität.....	28
7	Schallschutzmaßnahmen.....	31

7.1	Allgemeine Erläuterungen.....	31
7.2	Aktive Lärmschutzmaßnahmen.....	31
7.3	Passive Schallschutzmaßnahmen zum Schutz vor Verkehrslärm.....	31
8	Zusammenfassung.....	35

Tabellenverzeichnis

Tabelle 4.1: Schalltechnische Orientierungswerte nach DIN 18005, Beiblatt 1..... 10

Tabelle 4.2: Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [2]..... 12

Tabelle 4.3: Immissionsrichtwerte der TA Lärm..... 12

Tabelle 6.1: Meteorologiefaktoren c_0 [dB] für die Station Köln-Wahn.....20

Tabelle 6.2: Berücksichtigte Gewerbelärmquellen Hemmelrather Hof.....21

Tabelle 6.3: Berücksichtigte Gewerbelärmquellen Trainingscenter „Manfort“.....22

Tabelle 6.4: Berücksichtigte Gewerbelärmquellen Kita..... 22

Tabelle 6.5: Schalleistungspegel für die Einzelimpulse eines rangierenden Lkw mit Rückfahwarner sowie einem Abstellvorgang..... 24

Tabelle 6.6: Schalleistungspegel für die Einzelimpulse eines Lkw für einen Abstellvorgang 24

Tabelle 6.7: Mittlere Schalleistungspegel für Verladegeräusche.....25

Tabelle 6.8: Standardabweichung des Prognosemodells.....29

Tabelle 7.1: Korrekturwert Außenlärm für unterschiedliche Raumarten.....33

Abbildungsverzeichnis

1 Situation und Aufgabenstellung

In Leverkusen ist südlich des sogenannten Innovationsparks, westlich der Straße Am Hemmelsrahter Hof die Errichtung einer Kita geplant. Der derzeit rechtskräftige Bebauungsplan Nr. 115/I setzt hier Sondergebiet „Sport“ fest und muss daher geändert werden. Der neue Bebauungsplan V39/1 soll die planungsrechtliche Grundlage zur Errichtung eines Kindergartens / Kindertagesstätte (Kita) schaffen.

Ein Lageplan der örtlichen Gegebenheiten ist in Anlage 1 dargestellt.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens sind die auf das Plangebiet einwirkenden bzw. vom Plangebiet ausgehenden Verkehrslärmimmissionen mithilfe eines digitalen Simulationsmodells rechnerisch zu ermitteln und anschließend anhand der zulässigen Immissionsbegrenzungen zu bewerten. Für das Planvorhaben wird der Schutzanspruch eines Mischgebiets berücksichtigt.

Die Verkehrslärmimmissionen der benachbarten Straßen sowie Schienenwege sind gemäß den Vorgaben der RLS-19 und der Schall 03 zu berechnen. Die anschließende Beurteilung erfolgt geschossweise, getrennt für den Tageszeitraum, im Hinblick auf die Einhaltung der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [7] und mittels einer Ausweisung der maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109 [5] an den Fassaden im Plangebiet.

Innerhalb des Bebauungsplans Nr. 115/I erfolgte eine Gewerbelärmkontingentierung. Hier wird geprüft, ob die aus dem Bebauungsplan Nr. 115/I möglichen Emissionen die angestrebten Immissionsrichtwerte im Plangebiet überschreiten. Zusätzlich befindet sich unmittelbar östlich des Plangebiets ein Sondergebiet „Büro/Tagung“ sowie westlich ein Sondergebiet „Sport“. Hier erfolgt eine mit einer Ausbreitungsrechnung nach DIN ISO 9613-2 [6] die Ermittlung der Beurteilungspegel im Plangebiet durch die hier vorhandenen Nutzungen und ebenfalls ein Vergleich mit den angestrebten Immissionsrichtwerten der TA Lärm.

Mit einer Ausbreitungsrechnung nach DIN ISO 9613-2 [6] wird überprüft, ob die Anforderungen der TA Lärm bzgl. Gewerbelärmimmissionen an den schutzbedürftigen Nutzungen außerhalb des Plangebietes eingehalten werden können.

Im Falle einer Überschreitung der Orientierungswerte bzw. Immissionsrichtwerte sind prinzipielle Schallschutzmaßnahmen zu prüfen, die eine Umsetzung der Planung ermöglichen können.

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] 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
[4] TA Lärm	Schreiben des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit – Korrektur redaktioneller Fehler beim Vollzug der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm	VV	07.07.2017
[5] DIN 4109	Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise	N	Januar 2018
[6] DIN ISO 9613, Teil 2	Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Allgemeines Berechnungsverfahren; <i>Verweis in der TA Lärm auf den Entwurf September 1997</i>	N	Ausgabe Oktober1999 (Entwurf Sept. 1997)
[7] DIN 18 005, Teil 1	Schallschutz im Städtebau – Grundlagen und Hinweise für die Planung	N	Juli 2002
[8] DIN 18 005, Teil 1, Beiblatt 1	Schallschutz im Städtebau – Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung	N	Mai 1987
[9] DIN 45 680	Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft	N	März 1997

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[10] DIN 45 680, Beiblatt 1	Messung und Bewertung tief-frequenter Geräuschmissionen in der Nachbarschaft, Hinweise zur Beurteilung bei gewerblichen Anlagen	N	März 1997
[11] RLS-19 Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen	Eingeführt mit 2. Verordnung zur Änderung der 16.BImSchV vom 4.11.2020	RIL	Februar 2020
[12] Schall 03 Richtlinie zur Berechnung der Schallmissionen von Schienenwegen	Bundesgesetzblatt Jahrgang 2014 Teil I Nr. 61, ausgegeben zu Bonn am 23.12.2014	RIL	in Kraft getreten am 01.01.2015
[13] ZTV-Lsw 22 Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Straßenentwurf	RIL	2022
[14] 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
[15] Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung C_{met} gemäß DIN 9613-2	LANUV NRW Hinweise zur C_{met} Bildung	Lit.	26.09.2012
[16] Aussage Genauigkeiten zum Nachweis der Einhaltung der Immissionswerte mittels Prognose	Landesumweltamt NRW, ZFL 5/2001	RIL	2001
[17] 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
[18] 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
[19] Verkehrszahlen Straße	BSV BÜRO FÜR STADT- UND VERKEHRSPLANUNG	P	Per Mail vom 13.01.2023

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[20]	Zugzahlen Prognosehorizont 2030 der Strecken 2324, 2674, 2730 nach neuer Schall 03	Deutsche Bahn AG	P April 2019
[21]	Planunterlagen	Zur Verfügung gestellt durch Auftraggeber	P Juni 2022
[22]	Bebauungsplan Nr. 115/I	Stadt Leverkusen	P 2008
[23]	Höhendaten DGM1 / Gebäudedaten LoD1 / Allgemeine Basiskarten abk	Land NRW (2018) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)	P Dezember 2022
[24]	Lärmprognose zur Errichtung des „Trainingscenter Manfort“ an der Johannes-Kepler-Straße am „Innovationspark Leverkusen“	Büro für Schallschutz, Umweltvermessungen, Umweltkonzepte Michael Mück, Herzogenrath	P Dezember 2016

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

In Leverkusen ist südlich des sogenannten Innovationsparks, westlich der Straße Am Hemmelrather Hof die Errichtung einer Kita geplant. Der neue Bebauungsplan V39/1 soll die planungsrechtliche Grundlage zur Errichtung eines Kindergartens / Kindertagesstätte (Kita) schaffen. In der vorliegenden Untersuchung wird auf Grundlage der geplanten Nutzung eine Schutzbedürftigkeit entsprechend einem Mischgebiet (MI) angenommen. Ein Übersichtslageplan der örtlichen Gegebenheiten ist in Anlage 1 dargestellt.

Das Planvorhaben liegt im schalltechnischen Einflussbereich des Autobahnkreuzes Leverkusen. Hier verlaufen die BAB 1 nördlich des Plangebiets in Südwest-Nordost Richtung und die BAB 3 in Nord-Süd Richtung. Hinzu kommen die Immissionen durch die Straßen im näheren Umfeld. Bei den an das Plangebiet nächstgelegenen, innerhalb der vorliegenden Untersuchung berücksichtigten Verkehrswegen und -flächen handelt es sich insgesamt um folgende:

- BAB 1
- BAB 3
- L 290
- Johannes-Kepler-Straße
- Am Hemmelrather Hof

Westlich des Plangebiets verläuft die Bahntrasse der Strecken 2647 und 2730, östlich des Plangebiets die Güterzugstrecke 2324. Eine Übersicht aller berücksichtigter Verkehrswege kann dem Übersichtslageplan in Anlage 2.1 entnommen werden.

Die Erschließung des Plangebiets hinsichtlich der Abwicklung der Anlieferungen, sowie eines Teils des Hol- und Bringverkehrs sowie des Mitarbeiterverkehrs erfolgt über eine Parkplatzebene im Osten des Plangebiets mit Anbindung an die Straße am Hemmelrather Hof. Die dadurch im Umfeld zu erwartenden Gewerbelärmimmissionen werden dementsprechend ebenfalls ermittelt und bewertet.

Innerhalb des Bebauungsplans Nr. 115/I erfolgte eine Gewerbelärmkontingentierung. Hier wird geprüft, ob die aus dem Bebauungsplan Nr. 115/I möglichen Emissionen die angestrebten Immissionsrichtwerte im Plangebiet überschreiten (siehe Anlage 8). Zusätzlich befindet sich unmittelbar östlich des Plangebiets ein Sondergebiet „Büro/Tagung“ sowie westlich „Sport“. Hier erfolgt mit einer Ausbreitungsrechnung nach DIN ISO 9613-2 [6] die Ermittlung der Beurteilungspegel durch die hier vorhandenen Nutzungen im Plangebiet und ebenfalls ein Vergleich mit den angestrebten Immissionsrichtwerten der TA Lärm.

Die Wohngebäude südlich des Plangebiets werden im Bebauungsplan Nr. 115/I als reines Wohngebiet festgesetzt.

4 Beurteilungsgrundlagen

4.1 Verkehrslärm gemäß DIN 18005

Grundlage für die Beurteilung von Schallimmissionen im Städtebau ist die DIN 18005 [7].

Die anzustrebenden schalltechnischen Orientierungswerte für Verkehrslärm sind in der DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau", Beiblatt 1 [8] aufgeführt. Dabei ist die Einhaltung folgender schalltechnischer Orientierungswerte, bezogen auf Verkehrslärm, anzustreben:

Tabelle 4.1: 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.“

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

4.2 Auswirkungen des Bebauungsplanes auf die Schallsituation im Umfeld

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

Gemäß Rechtsprechung z. B. des OVG Rheinland-Pfalz in einem Urteil vom 30.01.2006 sind Erhöhungen durch vorhabenbedingten Zusatzverkehr generell in die Abwägung 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 [2] 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 Abwägungsgesichtspunkten aber hingenommen werden (OVG Münster, 30.05.2017, Az 2 D 27/15.NE).

Die Immissionsgrenzwerte gemäß § 2 der 16. BImSchV [2] sind in der nachfolgenden Tabelle 4.2 dargestellt.

Tabelle 4.2: Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [2]

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)

4.3 Gewerbelärm gemäß TA Lärm

4.3.1 Immissionsrichtwerte der TA Lärm

Gemäß den Anforderungen der TA Lärm [3] sind die Immissionsrichtwerte aus den Geräuschen gewerblicher Anlagen einzuhalten. Gewerbelärmimmissionen sind zu messen bzw. zu berechnen in einem Abstand von 0,5 m vor dem geöffneten Fenster der nächstgelegenen Wohn- und Aufenthaltsräume. Daher sind passive Lärmschutzmaßnahmen (z. B. Ertüchtigung der Fenster) hier nicht zu berücksichtigen.

Gemäß TA Lärm sind die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Immissionsrichtwerte am oben beschriebenen Immissionsort einzuhalten.

Tabelle 4.3: Immissionsrichtwerte der TA Lärm

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

4.3.2 Gewerbelärmvorbelastung

Die Anforderungen der TA Lärm [3] beziehen sich auf die Summe aller Immissionen, d. h. bei einer Prüfung der Genehmigungsvoraussetzungen gemäß TA Lärm [3] ist im Regelfall eine Betrachtung der gesamten Gewerbelärmbelastung inklusive Gewerbelärmvorbelastung vorgesehen.

Im vorliegenden Fall ist von einer maßgeblichen Gewerbelärmvorbelastung im Umfeld des Plangebiets auszugehen, sodass in der vorliegenden Untersuchung eine Einhaltung der um 6 dB reduzierten gebietsabhängigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm [3] überprüft wird.

4.3.3 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.

4.3.4 Ruhezeiten

Bei Wohngebieten ist den auftretenden anteiligen Schallimmissionen während der Ruhezeiten (Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit: werktags von 06:00 bis 07:00 Uhr und von 20:00 bis 22:00 Uhr) ein Zuschlag von 6 dB zuzurechnen.

4.3.5 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.

4.3.6 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 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.

4.3.7 Anmerkung

Unter Nummer 6.5 der TA Lärm vom Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5) [3] 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 nach unserer Auffassung, die durch die Stellungnahme [4] bestätigt wurde, um einen redaktionellen Fehler. Gemeint sind hier nach unserem Verständnis die Buchstaben e bis g gemäß Nummer 6.1 der TA Lärm [3].

Wir gehen daher davon aus, dass die sog. Ruhezeitenzuschläge bei Kurgebieten, Krankenhäusern und Pflegeanstalten (Buchstabe g) anzuwenden sind.

Bei Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten (Buchstabe d) gehen wir davon aus, dass hier weiterhin keine Ruhezeitenzuschläge anzuwenden sind.

5 Ermittlung und Beurteilung der Verkehrslärmimmissionen

5.1 Methodik

Die Ermittlung der Verkehrslärmimmissionen am Bauvorhaben erfolgt rechnerisch unter Zugrundelegung der Verkehrsbelastung der umliegenden Straßen- und Schienenverkehrswege 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. Schienenverkehrslärm, erfolgt als Einzelpunktberechnung gemäß der RLS-19 [11] bzw. der Schall 03 [12] 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 [7], [8] beurteilt.

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

5.2 Schallemissionsgrößen Straßenverkehr

Die längenbezogenen Schalleistungspegel des Straßenverkehrs wurden auf Grundlage der Vorgaben der RLS-19 [11] ermittelt. Für die Berechnung der Schallemissionen werden die zur Verfügung gestellten Verkehrsbelastungszahlen für die Straßen im Umfeld, sowie die un-

ter <https://www.nwsib-online.nrw.de/> im Januar 2023 abgerufenen Verkehrsmengen für die BAB 1, BAB 3 und L 290 verwendet.

Das prognostizierte Verkehrsaufkommen und die sich daraus ergebenden Schallimmissionspegel nach bestehendem Baurecht werden im Folgenden als "Null-Fall" (Anlage 2.2) bezeichnet. Die Schallemissionspegel für den Fall der Realisierung der geplanten Nutzungen wird als "Mit-Fall" (Anlagen 2.3) bezeichnet.

Da bei Umsetzung der Planungen mit einem insgesamt höheren Verkehrsaufkommen gerechnet wird, sind die sich im "Mit-Fall" ergebenden Schallemissionspegel höher als im "Null-Fall".

Der Schalleistungspegel eines Straßenverkehrsweges bezieht sich auf die Mitte der jeweiligen Fahrspur. Die nach RLS-19 [11] 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 Schalleistungspegel für die im Modell berücksichtigten Straßen, sind der Anlage 3.2 für den Null- und 3.3 für den Plan-Fall zu entnehmen.

5.3 Schallemissionsgrößen Schienenverkehr

Entsprechend der Vorgaben der Schall 03 werden die entsprechenden Emissionspegel des Schienenverkehrs ermittelt. Hierbei werden die durch die DB AG zur Verfügung gestellten Zugverkehrsbelastungszahlen (Prognosehorizont 2030) für die Bahnstrecken 2324, 2674, 2730 zugrunde gelegt [20].

Die berechneten Schalleistungspegel sind in Anlage 3.4 tabellarisch dargestellt.

5.4 Ergebnisse der Immissionsberechnung zu den Verkehrslärmimmissionen auf das Plangebiet

Ausgehend von den berechneten längenbezogenen Schalleistungspegeln 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 [11] durchgeführt.

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

- Rasterlärnkarte (Isophonenkarte), in der die zu erwartenden Immissionen jeweils für den Tag- und Nachtzeitraum über der Geländehöhe auf dem Plangebiet flächig dargestellt sind (Anlage 4). Dargestellt werden die berechneten Immissionspegel auf einer Höhe von 2 m (Erdgeschoss) und 6 m (1. Obergeschoss). Die Berechnungen wurden in den Anlagen 4 ohne Berücksichtigung der abschirmenden Wirkung des Plangebäudes durchgeführt.
- Einzelpunktberechnungen entlang der Fassaden der geplanten Bebauung für alle geplanten Geschosse (Einzelpunkte in Fassadenebene, sogenannte Gebäudelärnkarte). Die Ergebnisse dieser Berechnungen sind in den Anlage 5 und 6 sowohl tabellarisch als auch grafisch dargestellt. In den Einzelpunktberechnungen wird die Abschirmung des Plangebäudes mitberücksichtigt. Eine Übersicht über die Lage der Einzelpunkte kann Anlage 2.2 entnommen werden.

Zur Berechnung der auf die geplante Bebauung einwirkenden Verkehrslärmimmissionen werden die Straßenverkehrsbelastungszahlen des Mit-Falles (Anlage 2.3) angesetzt.

Die BAB 1 und BAB 3 sorgen im näheren Umfeld des Plangebiets für einen relativ hohen Hintergrundpegel. Die Straßen im Umfeld haben daher lediglich im unmittelbaren Nahbereich einen immissionsrelevanten Einfluss. Hinzu kommen die Immissionen durch den Schienenverkehr in vergleichbarer Höhe. So liegt gemäß Anlagen 4.1 und 4.2 bei freier Schallausbreitung im Plangebiet quasi flächendeckend ein Beurteilungspegel von ca. 62 dB(A) vor. Der angestrebte Orientierungswert der DIN 18005 für Mischgebiete von 60 dB(A) wird demnach quasi im gesamten Plangebiet knapp überschritten.

An dem geplanten Gebäudekörper kommt es durch die Eigenabschirmung zu geringeren Beurteilungspegeln von 59 bis 61 dB(A) (Anlage 5.1). Der angestrebte Orientierungswert wird demnach am Plangebäude lediglich an den Ost-Fassaden um 1 dB überschritten.

Im Hinblick auf die geplante Nutzung als Kindergarten, erfolgt hier keine Bewertung des Nachtzeitraums. Informativ sind die Beurteilungspegel zum Nachtzeitraum in der Anlage 6 dargestellt.

Im Bereich der Außenspielflächen liegen die Beurteilungspegel bei freier Schallausbreitung bei 61 bis 62 dB(A) tags (Anlage 4.1). Der angestrebte Schalltechnische Orientierungswert von 60 dB(A) tags wird demnach überschritten. Für die Bewertung der Kita-Freiflächen exis-

tieren keine rechtlichen Grenzwerte. Für Außenwohnbereiche von Wohnnutzungen wird oftmals ein Schwellwert von 62 dB(A) als Grenze herangezogen, bis zu welcher eine uneingeschränkte Kommunikation in den Außenwohnbereichen möglich ist. Dieser Schwellwert wird im Bereich der geplanten Außenspielflächen eingehalten. Wie die Berechnungen an den Fassaden des Kita-Gebäudes zeigen (Anlage 5.1) liegen an den Fassaden zu den Spielflächen nördlich und westlich des Gebäudes die Beurteilungspegel bei 60 dB(A), somit wird hier der angestrebte Orientierungswert der DIN 18005 für Mischgebiete eingehalten.

5.5 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 4.2).

Hierzu wurden flächenhafte Berechnungen der Beurteilungspegel im Null- und Planfall durchgeführt. In der Anlage 7 sind die Erhöhungen im Plan-Fall grafisch dargestellt. In der Berechnung für den Null-Fall wird keine abschirmende oder reflektierende Wirkung von Gebäuden im Plangebiet berücksichtigt. Im Mit-Fall wird die geplante Gebäudekubatur berücksichtigt. Demnach kommt es lediglich im unmittelbaren Nahbereich des Plangebiets zu relevanten Pegelerhöhungen. Die Reflexionen am Plangebäude haben hierbei im Westen einen vergleichbaren Einfluss, wie der Mehrverkehr auf der Straße „Am Hemmelsrather Hof“. Bereits im Nahbereich der südlichen Johannes-Kepler-Straße liegen die Pegelerhöhungen nur noch bei 0,1 bis 0,3 dB, im nördlichen Bereich der Johannes-Kepler-Straße bei 0,0 bis 0,1 dB.

Die verwaltungsrechtlich als Grenze zur Gesundheitsgefährdung angesehene Schwelle von 70 dB(A) tags wird im Umfeld des Plangebiets unterschritten (Anlage 4.1).

Daher sind insgesamt durch das Planvorhaben keine maßgeblichen Erhöhungen der Verkehrslärmimmissionen im Umfeld, insbesondere an der kritischen Wohnbebauung südlich des Plangebiets, im Vergleich zum Bestandsfall zu erwarten.

6 Untersuchung des auf das Plangebiet einwirkenden Gewerbelärms

Das Plangebiet wird aus dem Geräusch-kontingentierte Bebauungsplan Nr. 115/I ausgelöst. Im Zuge des Planverfahrens sind daher die aus den verbleibenden Teilflächen zulässigen Immissionskontingente bei der Beurteilung der auf das Plangebiet einwirkenden Gewerbelärmimmissionen mitzubersichtigen. Die sich aus den in dem Bebauungsplan festgesetzten Emissionskontingenten ergebenden Immissionskontingente werden in einer Ausbreitungsrechnung gemäß DIN 45691 ermittelt. Des Weiteren erfolgt eine Betrachtung des Hemmelrather Hofs sowie des Trainingscenter „Manfort“. Für die Fläche des Hemmelrather Hofs wird im Bebauungsplan ein Sondergebiet „Büro/Tagung“ festgesetzt. Hier wird zum Tageszeitraum davon ausgegangen, dass die Pkw Verkehre der Gäste sowie mögliche Anlieferungen die maßgeblichen Schallquellen darstellen. Hier werden die im Verkehrsgutachten ermittelten Belastungszahlen der Straße „Am Hemmelrather Hof“ als Nutzungsansatz zugrunde gelegt. Das Trainingscenter liegt innerhalb eines Sondergebiet „Sport“. Für das Trainingscenter „Manfort“ liegt die im Rahmen der Baugenehmigung durchgeführte schalltechnischen Untersuchung vor, welche hier als Grundlage für die zugrunde gelegten Nutzungs- und Emissionsansätze dient. Die hieraus folgenden Immissionen im Plangebiet werden anhand einer Ausbreitungsrechnung gemäß DIN ISO 9613-2 berechnet.

6.1 Zulässige Immissionskontingente

Innerhalb des Bebauungsplans Nr.115/I werden für die Gewerbegebiete Emissionskontingente für die verschiedenen Teilflächen festgesetzt. Die Lage der Teilflächen ist in Anlage 7, die Emissionskontingent der Teilflächen in der Anlage 8 dargestellt.

Die sich aus den festgesetzten Emissionskontingenten ergebenden Immissionskontingente im Plangebiet werden mittels eines digitalen Berechnungsmodells in einer Ausbreitungsrechnung gemäß DIN 45691 ermittelt (vgl. Anlage 7). Hierbei wird gemäß der Vorgaben der DIN 45691 lediglich die geometrische Abstanddämpfung als Minderung berücksichtigt.

Die berechneten Immissionskontingente im Plangebiet sind für das Plangebäude und an den Baugrenzen in den Anlagen 10 als Rasterlärmmkarte dargestellt. Die im Plangebiet zu berücksichtigen Immissionskontingente liegen demnach bei bis zu knapp 55 dB(A) zum Tageszeitraum im Norden des Plangebiets. Der angestrebte Immissionsrichtwert von 60 dB(A) wird demnach im Plangebiet deutlich eingehalten. Selbst der 5 dB strengere Richtwert für allgemeine Wohngebiete würde eingehalten.

6.2 Immissionsberechnungen nach DIN ISO 9613-2

Die Ermittlung der Gewerbelärmimmissionen, die vom Plangebiet ausgehen sowie von unkontingierten Flächen 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 des Hemmelrather Hofs sowie des Trainingscenter „Manfort“ wurden in diesem Simulationsmodell in Form von Ersatzlinien- und Ersatzflächenschallquellen, deren Lage im Lageplan des digitalen Simulationsmodells in Anlage 11.1 dargestellt ist, berücksichtigt. Das digitale Simulationsmodell für die Nutzung der Kita ist in Anlage 13 dargestellt.

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 auf Grundlage der in der nachfolgenden Tabelle 6.1 aufgeführten Meteorologiefaktoren C_0 für die Station Köln-Wahn.

Tabelle 6.1: Meteorologiefaktoren c_0 [dB] für die Station Köln-Wahn

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°
Köln-Wahn	2,8	2,4	2,1	1,9	1,7	1,5	1,4	1,5	1,9	2,4	2,8	3,0

Die hier dargestellten Berechnungsergebnisse basieren auf einer Schallausbreitungsrechnung auf Grundlage des 5-Sekunden-Taktmaximalpegels L_{AFTeq} . Die Impulshaltigkeit der Geräusche ist damit berücksichtigt.

6.2.1 Nutzungsansätze

Aus dem Verkehrsgutachten ergeben sich 21 Pkw- Fahrten pro Stunde sowie eine Lkw-Fahrt am Tag auf der Straße „Am Hemmelrather Hof“. Diese Frequentierung wird als Ansatz für Pkw-Stellplätze sowie einer Anlieferung auf dem Gelände des Hemmelrather Hofs übernommen. Für die Verladung des Lkw werden 30 Rollcontainer angesetzt.

Die berücksichtigten Nutzungen für den Hemmelrather Hof werden in der nachfolgenden Tabelle 6.2 zusammengefasst dargestellt.

Tabelle 6.2: Berücksichtigte Gewerbelärmquellen Hemmelrather Hof

Geräuschart	Frequentierung	
	Tag innerhalb der Ruhezeiten (6 – 7 Uhr, 20 – 22 Uhr)	Tag außerhalb der Ruhezeiten (7 – 20 Uhr)
Fahr- und Parkvorgänge Hol- und Bringverkehr / Mitarbeiter	63 Bewegungen	273 Bewegungen
Fahrt-, Abstell- und Rangier- vorgänge Lkw	-	1 Lkw
Verladetätigkeiten Essen: Rollcontainer über fahrzeugeigene Ladebordwand mit Rollgeräuschen Wagenbo- den	-	30 Rollcontainer (insgesamt 60 Vorgänge)

Aus der schalltechnischen Untersuchung zum Bauantrag des Trainingscenter „Manfort“ [24] geht für die zugehörigen 29 Parkplätze eine Frequentierung von 58 Fahrten je Stunde zum Tageszeitraum von 6:00 bis 22:0 Uhr hervor. Hieraus errechnet sich laut [24] ein Schalleistungspegel von $L_{WAT,1h} = 88,9$ dB(A) für die Parkplätze und $L_{WAT,1h} = 85,1$ dB(A) für die Pkw-Fahrwege. Zudem werden vor dem Trainingscenter dauerhaft 54 verweilende Personen gemäß der Emissionsansätze der VDI 3770 mit $L_{WAT,1h} = 87,4$ dB(A) mitberücksichtigt. Neben den genannten Quellen im Außenbereich ist die Geräuschabstrahlung der Halle zur Berücksichtigen. Die eigentliche Sportnutzung befindet sich im südlichen Teil der Halle, sodass über die Nordfassade keine Abstrahlung erfolgt. Für die West- und Ost-Fassaden wird im Gutachten [24] ein abgestrahlter Schalleistungspegel von $L_{WA,1h} = 72,9$ dB(A) genannt. Hinzu kommen 55,4 dB(A) für Fenster und Türen sowie eine Schalleistung von 80 dB(A) für je einen Ventilator. In der Summe aus den genannten Quellen ergibt sich somit ein über die Ost- und Westfassaden abgestrahlter Schalleistungspegel von je $L_{WA,1h} = 80,8$ dB(A). Über die Südfassade liegt der abgestrahlte Schalleistungspegel bei $L_{WA,1h} = 75,6$ dB(A). Für das Dach wird abgestrahlter Schalleistungspegel von $L_{WA,1h} = 79,2$ dB(A) genannt. Hinzu kommen dreimal je 78 dB(A) für geöffnete Oberlichter. In der Summe ergibt sich somit ein über die Dachfläche abgestrahlter Schalleistungspegel von $L_{WA,1h} = 84,4$ dB(A). Südlich der Halle befindet sich ein kleiner Schuppen, welcher hier durch die Abschirmung zum Plangebiet mit seinen Emissionen vernachlässigt wird.

Die in [24] ermittelten Nutzungs- und Emissionsansätze werden hier nachfolgend für das Trainingscenter „Manfort“ im Rahmen der Ausbreitungsrechnung nach DIN ISO 9613-2 mitberücksichtigt und gemäß der Vorgaben der TA Lärm bewertet.

Die berücksichtigten Nutzungen für das Trainingscenter „Manfort“ werden in der nachfolgenden Tabelle 6.3 zusammengefasst dargestellt.

Tabelle 6.3: Berücksichtigte Gewerbelärmquellen Trainingscenter „Manfort“

Geräuschart	Frequentierung	
	Tag innerhalb der Ruhezeiten (6 – 7 Uhr, 20 – 22 Uhr)	Tag außerhalb der Ruhezeiten (7 – 20 Uhr)
Fahr- und Parkvorgänge	174 Bewegungen	754 Bewegungen
	Parkplätze: $L_{WAT,1h} = 88,9 \text{ dB(A)}$, Fahrweg: $L_{WAT,1h} = 85,1 \text{ dB(A)}$	
Personen vor der Halle	durchgängig 54 Personen mit $L_{WAT,1h} = 87,4 \text{ dB(A)}$	
Abstrahlung der Hallen (durchgängig von 6 bis 22 Uhr)	Westfassade: $80,8 \text{ dB(A)}$ Südfassade: $75,6 \text{ dB(A)}$ Ostfassade: $80,8 \text{ dB(A)}$ Dach: $84,4 \text{ dB(A)}$	

Für die Kita werden im Verkehrsgutachten 77 Fahrten im Ziel- sowie im Quellverkehr ermittelt (154 Fahrten in der Summe). Diese werden auf den Morgenzeitraum von 6 bis 9 Uhr sowie den Nachmittagszeitraum von 14 bis 17 Uhr verteilt. Eine Nutzung der Kita zum Nachtzeitraum wird nicht berücksichtigt.

Zudem wird eine Anlieferung zum Tageszeitraum mittels eines Lkw für Essen oder einen Wäschewechsel berücksichtigt. Hierbei wird die Verladung von 5 Rollcontainern zugrunde gelegt. Hier können die Lkw vorwärts auf den Parkplatz Einfahren und wieder ausfahren, so dass kein Rangieren erforderlich wird.

Die berücksichtigten Nutzungen für die geplante KiTa werden in der nachfolgenden Tabelle 6.4 zusammengefasst dargestellt.

Tabelle 6.4: Berücksichtigte Gewerbelärmquellen Kita

Geräuschart	Frequentierung	
	Tag innerhalb der Ruhezeiten (6 – 7 Uhr, 20 – 22 Uhr)	Tag außerhalb der Ruhezeiten (7 – 20 Uhr)
Fahr- und Parkvorgänge Hol- und Bringverkehr / Mitarbeiter	26 Bewegungen	128 Bewegungen
Fahrweg-, Abstell- Vorgang Lkw	-	1 Lkw
Verladetätigkeiten: Rollcontainer über fahrzeugeigene Ladebordwand	-	5 Rollcontainer (insgesamt 10 Vorgänge)

6.2.2 Schallemissionsgrößen Gewerbelärm

Pkw-Parkplatz

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

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

Darin sind:

L_{WA_r}	Schalleistungsbeurteilungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz [dB(A)]
L_{W0}	63 dB(A), Ausgangsschalleistungspegel für 1 Bewegung / h auf einem P+R-Parkplatz [dB(A)]
K_{PA}	Zuschlag für die Parkplatzart [dB], hier $K_{PA} = 0$ für Besucher- und Mitarbeiterparkplätze
K_I	Zuschlag für die Impulshaltigkeit [dB], hier $K_I = 4$ für besucher- und Mitarbeiterparkplätze
$B \cdot N$	alle Fahrzeugbewegungen pro Stunde auf der Parkplatzfläche
T	Bezugszeit = 1h
T_r	die Beurteilungszeit [h] (16 h am Tag / 1 h = lauteste Nachtstunde nachts)

Der Schalleistungspegel wird innerhalb des digitalen Berechnungsmodells 0,5 m oberhalb der Geländeoberfläche gleichmäßig auf die Ersatzflächenschallquelle verteilt.

Lkw- und Pkw-Fahrten

Aufgrund des Lageplans wurden die Fahrwege für die Kleintransporter und Pkw digitalisiert. Gemäß [17]/[18] können die Fahrgeräusche von Lkw, Kleintransporter und Pkw bei langsamer Fahrt auf Betriebshöfen wie folgt berechnet werden:

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

Darin sind:

L'_{WA_r}	= Längenbezogener Beurteilungsschalleistungspegel für 1 m Fahrweg [dB(A)/m]
$L_{WA,1h}$	= Zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Lkw/h und 1 m [dB(A)], hier: $L_{WA,1h} = 48$ dB(A) für Pkw und $L_{WA,1h} = 63$ dB(A) für Lkw;
n	= Anzahl der Fahrten der Kfz-Klasse in der Beurteilungszeit T_r
T	= Bezugszeit: 1h
T_r	= Beurteilungszeit [h], hier: 16 Stunden am Tag, lauteste Nachtstunde

Einzelgeräusche Lkw

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

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

Darin sind:

- $L_{WA(T)r}$ = Auf die Beurteilungszeit bezogener (Taktmaximal-) Schalleistungspegel [dB(A)]
- $L_{WA(T),1h}$ = Zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Vorgang pro Stunde [dB(A)]
- n = Anzahl der Vorgänge innerhalb der Beurteilungszeit T_r
- T = Bezugszeit: 1h
- T_r = Beurteilungszeit [h], hier: 16 Stunden am Tag, lauteste Nachtstunde

Ein Abstellvorgang eines Lkw innerhalb einer Stunde führt gemäß [17]/[18] zu dem in Tabelle 6.6 aufgeführten zeitlich gemittelten Schalleistungspegel $L_{WAT,1h}$.

Tabelle 6.5: Schalleistungspegel für die Einzelimpulse eines rangierenden Lkw mit Rückfahwarner sowie einem Abstellvorgang

Geräuschart	L_{WA} (arith. Mittel) [dB(A)]	Anzahl	Einwirkzeit			$L_{WA(T),1h}$ [dB(A)]
			[min]	[s]	5-s-T.	
Kurzfahrt, Rangieren, Leerlaufgeräusch	99	1	2		24	84,2
Rückwärtsfahwarner	101	1		30	6	80,2
Türenschiagen	100	2		10	2	74,4
Motorstart	100	1		5	1	71,4
Betriebsbremse	108	1		5	1	79,4
Summe						87,0

Tabelle 6.6: Schalleistungspegel für die Einzelimpulse eines Lkw für einen Abstellvorgang

Geräuschart	L_{WA} (arith. Mittel) [dB(A)]	Anzahl	Einwirkzeit			$L_{WA(T),1h}$ [dB(A)]
			[min]	[s]	5-s-T.	
Leerlaufgeräusch	94	3		15	3	70,2
Türenschiagen	100	2		10	2	74,4
Motorstart	100	1		5	1	71,4
Betriebsbremse	108	1		5	1	79,4
Summe						81,5

Verladevorgänge

Für die Verladegeräusche wird der folgende Emissionsansatz verwendet:

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

Darin sind:

- $L_{WA(T)r}$ = Auf die Beurteilungszeit bezogener (Taktmaximal-) Schallleistungspegel [dB(A)]
- $L_{WA(T),1h}$ = Zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 Vorgang pro Stunde [dB(A)];
- n = Anzahl der Vorgänge innerhalb der Beurteilungszeit T_r
- T = Bezugszeit: 1h
- T_r = die Beurteilungszeit [h], hier: 16 Stunden am Tag, lauteste Nachtstunde

Die zeitlich gemittelten Schallleistungspegel $L_{WA(T),1h}$ für die Verladevorgänge sind in Tabelle 6.7 aufgeführt.

Tabelle 6.7: Mittlere Schallleistungspegel für Verladegeräusche

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

Für das Rangieren eines Lkw, die 60 Impulse bei dem Verladen von 30 Rollcontainern über die fahrzeugeigene Ladebordwand beim Hemmelrather Hof sowie der Rollgeräusche im Wagenboden ergibt sich ein Schallleistungspegel von $L_{WA(T),1h} = 98,2$ dB(A).

Für die 10 Impulse bei dem Verladen von 5 Rollcontainern über die fahrzeugeigene Ladebordwand bei der Kita sowie der Rollgeräusche im Wagenboden ergibt sich ein Schallleistungspegel von $L_{WA(T),1h} = 89,8$ dB(A).

6.2.3 Ergebnisse der Immissionsberechnung

Wie man der Anlage 11.1 entnehmen kann, ergibt sich unter den dargestellten Nutzungs- und Emissionsansätzen zum Tageszeitraum durch die Nutzungen des Hemmelrather Hofes im Plangebiet ein Beurteilungspegel von bis zu 51 dB(A) im Osten des Plangebiets unmittelbar an der Zufahrt zum Hemmelrather Hof, sowie 55 dB(A) bis 58 dB(A) im Nahbereich des Parkplatzes der Sporthalle, sowie der Sporthalle selber. Der Immissionsrichtwert der

TA Lärm für Mischgebiete von 60 dB(A) wird demnach deutlich unterschritten. Auch in einer Summenbildung aus Immissionskontingenten für eine zulässige Nutzung des übrigen Gewerbes mit den Immissionen aus der Nutzung des Hemmelrather Hofes sowie des Trainingscenters „Manfort“, ergibt sich für den **auf das Plangebiet einwirkenden Gewerbelärm** noch immer eine **deutliche Einhaltung** des Immissionsrichtwerts der TA Lärm für Mischgebiete von 60 dB(A) tags (vgl. Anlage 11.2).

Wie die Anlagen 13 und 15 zeigen, ergeben sich durch die Nutzung der Kita im Umfeld an den Immissionsorten G1 und G2 Beurteilungspegel von bis zu 45,8 dB(A) tags am Hemmelrather Hof (IO G2). Der Immissionsrichtwert der TA Lärm wird demnach unter den dargestellten Nutzungs- und Emissionsansätzen hier um mehr als 10 dB unterschritten.

Südlich des Plangebiets liegt ein reines Wohngebiet mit einem um 10 dB strengeren Immissionsrichtwert von 50 dB(A) tags. Hier liegen die errechneten Beurteilungspegel bei zu 40,5 dB. Somit wird auch hier der Immissionsrichtwert um knapp 10 dB unterschritten. Da der Immissionsrichtwert um mehr als 6 dB unterschritten wird, kann hier auf eine Detailbetrachtung der Gewerbelärmvorbelastung verzichtet werden.

Auch die kurzzeitig zulässigen Geräuschspitzen werden tags deutlich eingehalten.

6.2.4 Haustechnik Plangebäude

Für die möglichen geplanten klima- und lüftungstechnischen Anlagen liegen derzeit noch keine Detailplanungen vor.

Die geplanten klima- und lüftungstechnischen Anlagen sind so auszulegen, dass die Summe der Geräuschimmissionen dieser Anlagen sowie der hier bereits berücksichtigten Quellen die **anteiligen Immissionsrichtwerte an den umliegenden Immissionsorten** nicht überschreitet und die nachfolgend aufgeführten schalltechnischen Randbedingungen eingehalten werden.

Weiterhin sind die nachfolgend aufgeführten schalltechnischen Randbedingungen einzuhalten:

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

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

6.3 Ton-, Informations- und Impulshaltigkeit, tieffrequente Geräusche

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

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

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

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

Bei den betrachteten Gewerbelärmquellen ist davon auszugehen, dass keine tieffrequenten Geräusche vorliegen. Teile der möglichen Schallemissionen (Motorgeräusche der Lkw etc.) besitzen zwar eine tieffrequente Charakteristik mit vorherrschenden Energieanteilen im Frequenzbereich unter 90 Hz.

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

Aufgrund der vorliegenden Geräuschcharakteristik (Verladetätigkeiten, Fahrgeräusche) ist nicht von einer Ton- bzw. Informationshaltigkeit der Geräuschmissionen im Sinne der TA Lärm auszugehen. Stoß- oder Schlagvorgänge durch Verladevorgänge sind impulshaltig, jedoch nicht tonhaltig.

Die Impulshaltigkeit der angesetzten Schallquellen wurde durch die Verwendung von auf Taktmaximalpegeln beruhenden Ansätzen berücksichtigt.

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.

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

- | | |
|--|-----------------------------------|
| • Türeenschlagen | $L_{WAmax} = 100 \text{ dB(A)}$; |
| • Verladevorgänge | $L_{WAmax} = 112 \text{ dB(A)}$; |
| • Zuschlagen eines Pkw-Kofferraumdeckels | $L_{WAmax} = 99 \text{ dB(A)}$; |
| • Pkw-Fahrweg beschleunigte Abfahrt | $L_{WAmax} = 93 \text{ dB(A)}$; |
| • Lkw Fahrweg | $L_{WAmax} = 108 \text{ dB(A)}$; |

Die sich ergebenden Maximalpegel wurden ebenfalls mit dem angefertigten digitalen Simulationsmodell berechnet. Hierbei wird für jeden Immissionsort die schalltechnisch ungünstigste (d.h. mit den höchsten Immissionen verbundene) Position für das Auftreten des Maximalpegels der jeweiligen Quelle automatisch berücksichtigt. Die sich aus den Berechnungen ergebenden vorliegenden Maximalpegel für alle Geschosse und Betriebszustände sind in der Anlagen 15 aufgeführt.

6.5 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 6.8: Standardabweichung des Prognosemodells

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

Es ergibt sich somit eine Gesamtstandardabweichung von:

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

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.

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

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 Schallschutzmaßnahmen

7.1 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.

7.2 Aktive Lärmschutzmaßnahmen

Wie den Ergebnisdarstellungen in Anlage 4 entnommen werden kann, werden im Plangebiet durch die Verkehrslärmimmissionen die angestrebten Orientierungswerte der DIN 18005 [7] für Mischgebiete zum Tageszeitraum knapp überschritten.

Da die relevanten Schallquellen Autobahnen und Bahntrassen in deutlicher Entfernung zum Plangebiet liegen ist hier ein aktiver Schallschutz z.B. mit Lärmschutzwänden kaum umsetzbar. Aktiver Lärmschutz müsste viel mehr im Nahbereich der Quellen umgesetzt werden, um eine deutliche Minderungswirkung zu bewirken. Wie die Anlage 4.1 zeigt, führt selbst die Bestandsbebauung im Umfeld des Planvorhabens lediglich zu geringfügigen Pegelminderungen. Da der Lärmeintrag aus verschiedenen Richtungen erfolgt, müsste aktiver Lärmschutz daher ringförmig um das Grundstück herum erfolgen. Eine solche, fast vollständige Einfassung der Plangebäude mit Schallschutzwänden erscheint aus städtebaulichen Aspekten jedoch fragwürdig und scheint in Anbetracht der lediglich geringen Überschreitungen des Orientierungswerts von 60 dB(A) um 1 bis 2 dB sowie der zu erwartenden geringen Minderungswirkung hier unverhältnismäßig.

Es werden daher passive Schallschutzmaßnahmen empfohlen.

7.3 Passive Schallschutzmaßnahmen zum Schutz vor Verkehrslärm

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 [5] an den Fassaden getroffen.

- Erläuterungen zu maßgeblichen Außenlärmpegeln gemäß DIN 4109

Zur Festlegung von passiven Lärmschutzmaßnahmen gemäß der DIN 4109 [5] 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.

Im vorliegenden Fall handelt es sich um eine geplante Kita mit einer Nutzung ausschließlich zum Tageszeitraum. Als Grundlage für die Dimensionierung der Schalldämmung der Außenbauteile ist in der vorliegenden Untersuchung daher der maßgebliche Außenlärmpegel für den Tageszeitraum maßgeblich.

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

Der Gewerbelärm wird hierbei berücksichtigt, indem der nach TA Lärm [3] für ein allgemeines Wohngebiet anzusetzende Immissionsrichtwert, hier 60 dB(A) (zzgl. Aufschlag von 3 dB tags), hinzuaddiert wird. An den Fassaden, an denen der Immissionsrichtwert der TA Lärm überschritten wird, werden die tatsächlich berechneten Beurteilungspegel für den Gewerbelärm herangezogen.

Die DIN 4109 sieht vor, bei der Berechnung des maßgeblichen Außenlärmpegels für den Schienenverkehr generell einen Abschlag von 5 dB anzusetzen. Verschiedene Fachartikel zeigen, dass der oben genannte Wert ein sinnvoller Korrekturwert ist. Hier ist vor allem die Veröffentlichung von A. Meier „Schallschutz gegen Außenlärm in DIN 4109 – Anforderungen und Hintergründe“, Bauphysik 39 (2017), Heft 4, Seiten 272 bis 276 zu nennen. Daher wird der Korrekturwert im Folgenden, wie in der DIN 4109 beschrieben, angesetzt.

Ausgehend von den berechneten maßgeblichen Außenlärmpegeln sieht die DIN 4109 [5] 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 [5] ergibt sich die Anforderung an das geforderte gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß erf. $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen in Ab-

hängigkeit des maßgeblichen Außenlärmpegels L_a und der unterschiedlichen Raumarten $K_{Raumart}$ zu

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

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 7.1: Korrekturwert Außenlärm für unterschiedliche Raumarten

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

So ergibt sich bspw. nach der DIN 4109:2018 [5] 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:

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

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

Die sich nach DIN 4109:2018 [5] an den Fassaden der Baugrenzen ergebenden maßgeblichen Außenlärmpegel sind in tabellarischer Form in Anlage 5.1 sowie als Gebäudelärmkarte in Anlage 6 dargestellt. Die Anlage 4.3 zeigt die berechneten maßgeblichen Außenlärmpegel auf dem gesamten Plangebiet als Isophonenkarte bei freier Schallausbreitung im Plangebiet.

Da nur eine Tagnutzung vorgesehen ist, wird bzgl. der Fassung der DIN 4109:2018 [5] nur der maßgebliche Außenlärmpegel, bezogen auf den Tageszeitraum, ausgewiesen.

An dem Plangebäude ergeben sich maßgebliche Außenlärmpegel von bis zu 66 dB(A) (Anlagen 5.2 und 6). Daraus resultiert ein gefordertes, gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß erf. $R'_{w,ges}$ bei einem Aufenthaltsraum von erf. $R'_{w,ges} = 36$ dB.

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 [5] 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.

8 Zusammenfassung

In Leverkusen ist südlich des sogenannten Innovationsparks, westlich der Straße Am Hemmelsrahter Hof die Errichtung einer Kita geplant. Der derzeit rechtskräftige Bebauungsplan Nr. 115/I setzt hier Sondergebiet „Sport“ fest und muss daher geändert werden. Der neue Bebauungsplan V39/1 soll die planungsrechtliche Grundlage zur Errichtung eines Kindergartens / Kindertagesstätte (Kita) schaffen.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens waren die auf das Plangebiet einwirkenden bzw. vom Plangebiet ausgehenden Verkehrslärmimmissionen mithilfe eines digitalen Simulationsmodells rechnerisch zu ermitteln und anschließend anhand der zulässigen Immissionsbegrenzungen zu bewerten. Für das Planvorhaben wird der Schutzanspruch eines allgemeinen Wohngebiets berücksichtigt.

Verkehrslärm

Die Verkehrslärmimmissionen der benachbarten Straßen sowie Schienenwege waren gemäß den Vorgaben der RLS-19 [11] und der Schall 03 [12] zu berechnen. Die anschließende Beurteilung erfolgte geschossweise, getrennt für den Tageszeitraum, im Hinblick auf die Einhaltung der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [7] im Plangebiet.

Die BAB 1 und BAB 3 sorgen im näheren Umfeld des Plangebiets für einen relativ hohen Hintergrundpegel. Die Straßen im Umfeld haben daher lediglich im unmittelbaren Nahbereich einen immissionsrelevanten Einfluss. Westlich des Plangebiets verläuft die Bahntrasse der Strecken 2647 und 2730, östlich des Plangebiets die Güterzugstrecke 2324 mit Immissionen in vergleichbarer Höhe. So liegt gemäß Anlagen 4.1 und 4.2 bei freier Schallausbreitung im Plangebiet quasi flächendeckend ein Beurteilungspegel von ca. 62 dB(A) vor. Der angestrebte Orientierungswert der DIN 18005 für Mischgebiete von 60 dB(A) wird demnach quasi im gesamten Plangebiet knapp überschritten. An dem geplanten Gebäudekörper kommt es durch die Eigenabschirmung zu geringeren Beurteilungspegeln von 59 bis 61 dB(A) (Anlage 5.1). Der angestrebte Orientierungswert wird demnach am Plangebäude lediglich an den Ost-Fassaden um 1 dB überschritten.

An dem Plangebäude ergeben sich maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 als Grundlage für den passiven Schallschutz von bis zu 66 dB(A) (Anlagen 5.2 und 6). Daraus resultiert ein gefordertes, gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß erf. $R'_{w,ges}$ bei einem Aufenthaltsraum von erf. $R'_{w,ges} = 36$ dB.

Neben den auf die geplante Bebauung einwirkenden Verkehrslärmimmissionen waren 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 4.2).

Hierzu wurden flächenhafte Berechnungen der Beurteilungspegel im Null- und Planfall durchgeführt. In der Anlage 7 sind die Erhöhungen im Plan-Fall grafisch dargestellt. Demnach kommt es lediglich im unmittelbaren Nahbereich des Plangebiets zu relevanten Pegelerhöhungen. Die Reflexionen am Plangebäude haben hierbei im Westen einen vergleichbaren Einfluss, wie der Mehrverkehr auf der Straße „Am Hemmelsbacher Hof“. Bereits im Nahbereich der südlichen Johannes-Kepler-Straße liegen die Pegelerhöhungen nur noch bei 0,1 bis 0,3 dB, im nördlichen Bereich der Johannes-Kepler-Straße bei 0,0 bis 0,1 dB.

Die verwaltungsrechtlich als Grenze zur Gesundheitsgefährdung angesehene Schwelle von 70 dB(A) tags wird im Umfeld des Plangebiets unterschritten.

Daher sind insgesamt durch das Planvorhaben, insbesondere an der kritischen Wohnbebauung südlich des Plangebiets, keine maßgeblichen Erhöhungen der Verkehrslärmimmissionen im Umfeld im Vergleich zum Bestandsfall zu erwarten.

Gewerbelärm

Innerhalb des Bebauungsplans Nr. 115/I erfolgte eine Gewerbelärmkontingentierung. Hier wird geprüft, ob die aus dem Bebauungsplan Nr. 115/I möglichen Emissionen die angestrebten Immissionsrichtwerte im Plangebiet überschreiten. Zusätzlich befindet sich unmittelbar östlich des Plangebiets ein Sondergebiet „Büro/Tagung“ und westlich ein Sondergebiet „Sport“. Hier erfolgt eine mit einer Ausbreitungsrechnung nach DIN ISO 9613-2 [6] die Ermittlung der Beurteilungspegel im Plangebiet durch die hier vorhandenen Nutzungen und ebenfalls ein Vergleich mit den angestrebten Immissionsrichtwerten der TA Lärm.

Mit einer Ausbreitungsrechnung nach DIN ISO 9613-2 [6] wird überprüft, ob die Anforderungen der TA Lärm bzgl. Gewerbelärmimmissionen an den schutzbedürftigen Nutzungen außerhalb des Plangebietes eingehalten werden können.

Die sich aus den festgesetzten Emissionskontingenten ergebenden Immissionskontingente im Plangebiet werden mittels eines digitalen Berechnungsmodells in einer Ausbreitungsrechnung gemäß DIN 45691 ermittelt (vgl. Anlage 7). Hierbei wird gemäß der Vorgaben der DIN 45691 lediglich die geometrische Abstanddämpfung als Minderung berücksichtigt.

Die berechneten Immissionskontingente im Plangebiet sind für das Plangebäude und an den Baugrenzen in den Anlagen 8 als Rasterlärnkarte dargestellt. Die im Plangebiet zu berücksichtigten Immissionskontingente liegen demnach bei bis zu knapp 55 dB(A) zum Tageszeitraum im Norden des Plangebiets. Der angestrebte Immissionsrichtwert von 60 dB(A) wird demnach im Plangebiet deutlich eingehalten. Selbst der 5 dB strengere Richtwert für allgemeine Wohngebiete würde eingehalten. Wie man der Anlage 11.1 entnehmen kann, ergibt sich unter den dargestellten Nutzungs- und Emissionsansätzen zum Tageszeitraum durch

die Nutzungen des Hemmelrather Hofes sowie des Trainingscenter „Manfort“ im Plangebiet ein Beurteilungspegel von bis zu 51 dB(A) im Osten des Plangebiets unmittelbar an der Zufahrt zum Hemmelrather Hof sowie 55 dB(A) bis 57 dB(A) im unmittelbaren Nahbereich des Parkplatzes zur Sporthalle, bzw. der Sporthalle selber. Der Immissionsrichtwert der TA Lärm für Mischgebiete von 60 dB(A) wird demnach deutlich unterschritten. Auch in einer Summenbildung aus Immissionskontingenten für eine zulässige Nutzung des übrigen Gewerbes mit den Immissionen aus der Nutzung des Hemmelrather Hofes, ergibt sich für den **auf das Plangebiet einwirkenden Gewerbelärm** noch immer eine **deutliche Einhaltung** des Immissionsrichtwerts der TA Lärm für Mischgebiete von 60 dB(A) tags (vgl. Anlage 11.2).

Wie die Anlagen 13 und 15 zeigen, ergeben sich durch die Nutzung der Kita im Umfeld an den Immissionsorten G1 und G2 Beurteilungspegel von bis zu 45,8 dB(A) tags am Hemmelrather Hof (IO G2). Der Immissionsrichtwert der TA Lärm wird demnach unter den dargestellten Nutzungs- und Emissionsansätzen hier um mehr als 10 dB unterschritten.

Südlich des Plangebiets liegt ein reines Wohngebiet mit einem um 10 dB strengeren Immissionsrichtwert von 50 dB(A) tags. Hier liegen die errechneten Beurteilungspegel bei zu 40,5 dB. Somit wird auch hier der Immissionsrichtwert um knapp 10 dB unterschritten. Da der Immissionsrichtwert um mehr als 6 dB unterschritten wird, kann hier auf eine Detailbetrachtung der Gewerbelärmvorbelastung verzichtet werden.

Auch die kurzzeitig zulässigen Geräuschspitzen werden tags deutlich eingehalten.

Peutz Consult GmbH



ppa. Dipl.-Phys. Axel Hubel
(Messstellenleitung)

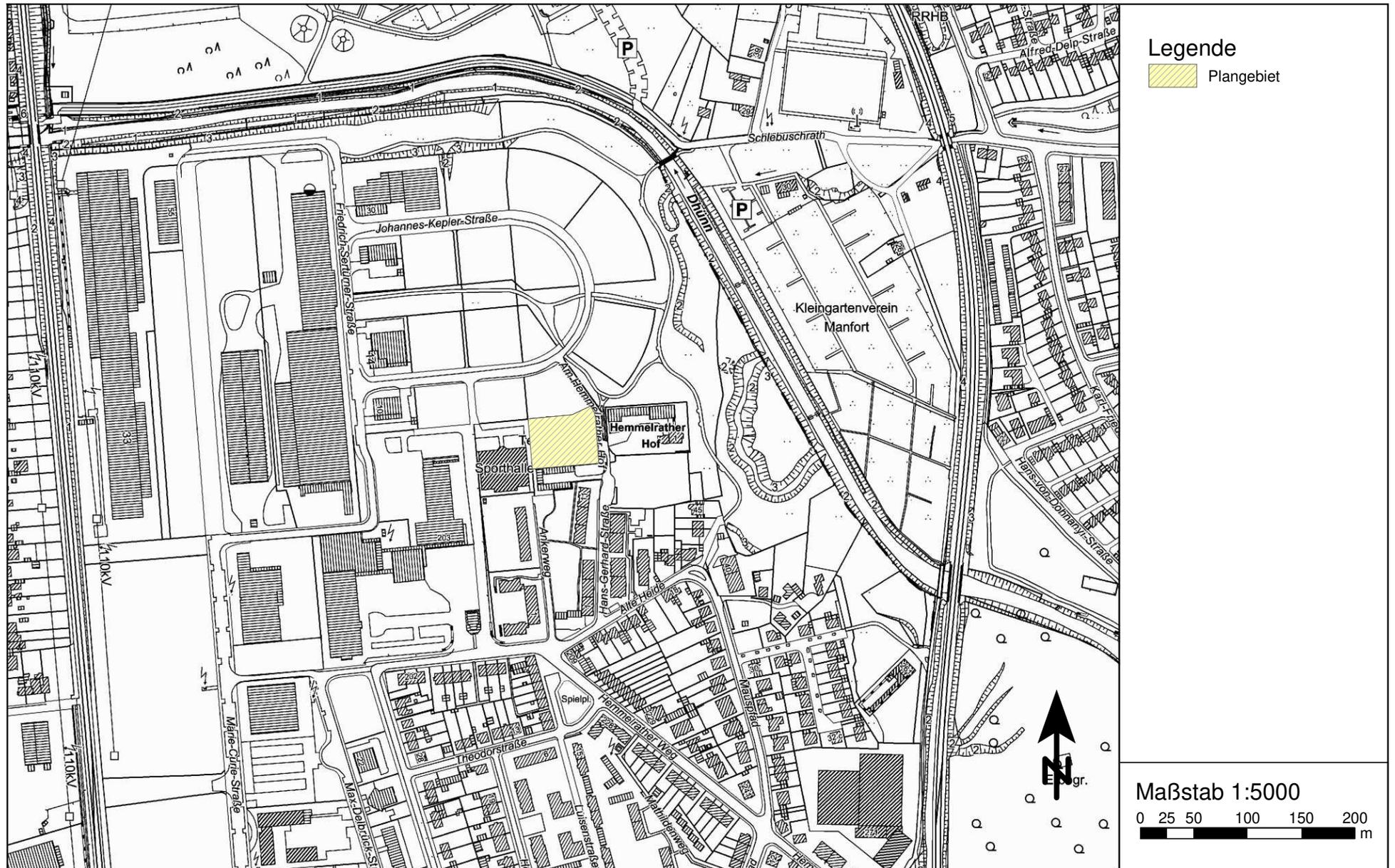


i.V. Dr. Lukas Niemietz
(Projektleitung / Projektbearbeitung)

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1 Lagepläne und Bebauungsplanentwurf
- Anlage 2 Emissionspegel für Straßenverkehr gemäß RLS-19
- Anlage 3 Emissionspegel für Schienenverkehr gemäß Schall 03
- Anlage 4 Ergebnisse der Verkehrslärberechnung im Plangebiet als Isophonenkarten
- Anlage 5 Ergebnisse der Verkehrslärberechnung an Einzelpunkten an den geplanten Gebäuden in tabellarischer Form und als Gebäudelärmkarten
- Anlage 6 Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 im Plangebiet als Isophonenkarte und Gebäudelärmkarten
- Anlage 7 Ergebnisse der Verkehrslärberechnungen im Umfeld des Plangebiets in Anlehnung an die 16. BImSchV
- Anlage 8 Darstellung des digitalen Simulationsmodells „Gewerbelärm“
- Anlage 9 Darstellung der Emissionsdaten der Gewerbelärmquellen
- Anlage 10 Darstellung der Tagesgänge der Gewerbelärmquellen
- Anlage 11 Ergebnisdarstellung der Immissionsberechnung „Gewerbelärm“
- Anlage 12 Ausbreitungsparameter gemäß DIN ISO 9613-2 und TA Lärm

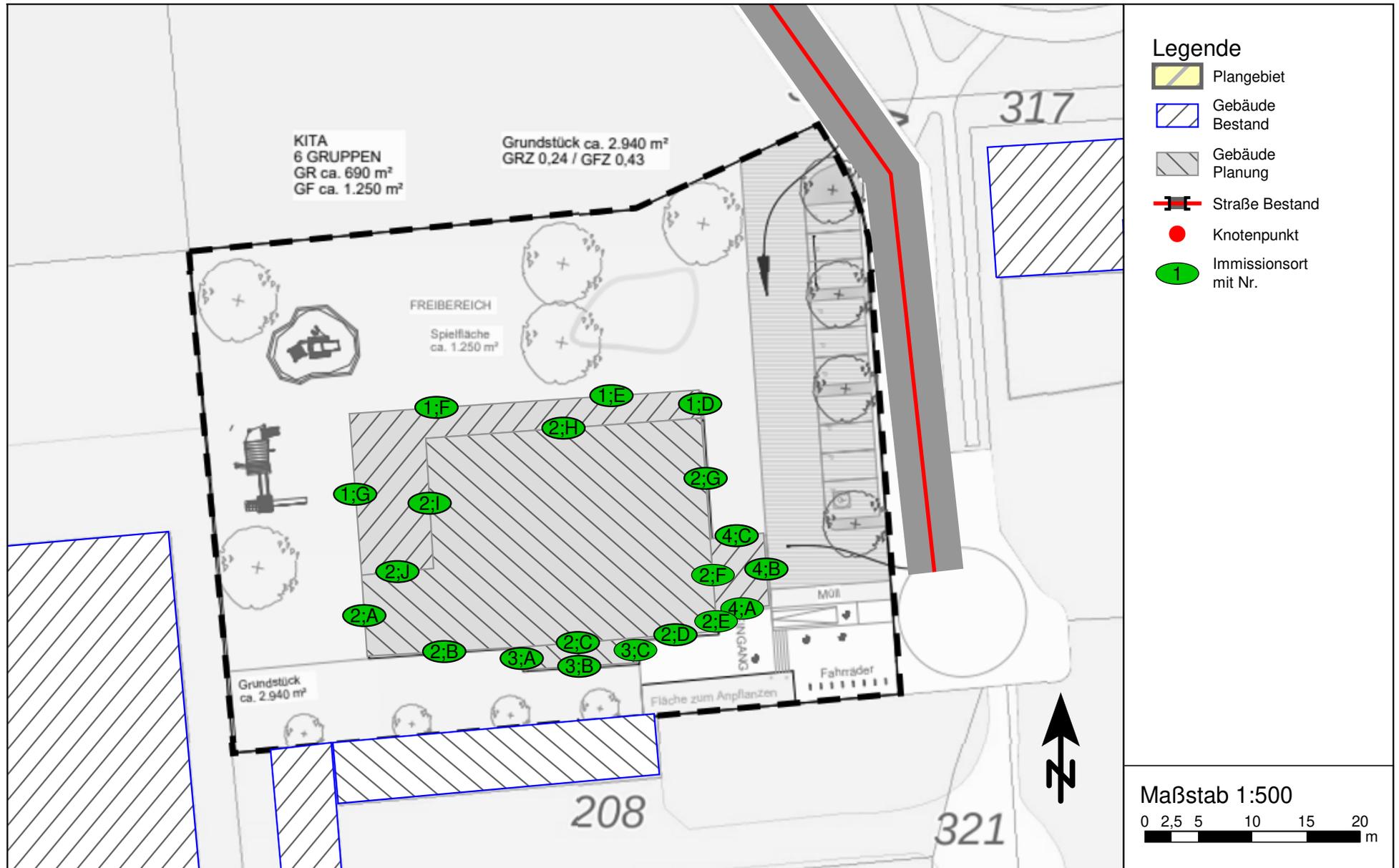
Anlage 1: Übersichtslageplan mit Kennzeichnung des Plangebiets



Anlage 2.2:

Detaillageplan des digitalen Simulationsmodells "Verkehrslärm"
mit Kennzeichnung der Immissionsorte

PEUTZ



Legende zur Tabelle

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

Anlage 3.2: Längenbezogene Schallleistungspegel L_w' gemäß RLS-19 im Null-Fall



Straße	Abschnitt	DTV Kfz/24h	Faktor M/DTV		M		p		p ₁		p ₂		p _M		v		D _{SD,Pkw} dB	D _{SD,Lkw} dB	L _w '	
			Tag	Nacht	Tag Kfz/h	Nacht Kfz/h	Tag %	Nacht %	Tag %	Nacht %	Tag %	Nacht %	Tag %	Nacht %	Tag km/h	Nacht km/h			Tag dB	Nacht dB
Johannes-Kepler-Straße	1	2.376			141	15			1,7	0,6	2,3	0,8			30	30	0,0	0,0	72,5	62,0
Johannes-Kepler-Straße	2	1.592			95	9			1,8	0,7	2,4	1,0			30	30	0,0	0,0	70,9	59,9
Johannes-Kepler-Straße	3	856			51	5			2,2	0,9	3,0	1,2			30	30	0,0	0,0	68,4	57,4
Johannes-Kepler-Straße	4	656			39	4			2,2	0,9	3,0	1,2			30	30	0,0	0,0	67,3	56,5
Johannes-Kepler-Straße	5	856			51	5			2,2	0,9	3,0	1,2			30	30	0,0	0,0	68,4	57,4
Am Hemmelrather Hof	6	352			21	2			0,3	0,0	0,4	0,0			30	30	0,0	0,0	63,2	52,7
A1, je Richtung	A1	41.000	0,0555	0,0140	2.276	574			1,9	6,5	7,1	16,2			100	100	0,0	0,0	95,0	90,8
A3, je Richtung	A3	87.012	0,0555	0,0140	4.829	1.218			2,3	7,6	8,3	18,9			100	100	0,0	0,0	98,5	94,5
Gustav-Heinemann-Straße,je	L290	12.120	0,0575	0,0100	697	121			1,4	2,3	2,3	2,8			50	50	0,0	0,0	82,5	75,1

Anlage 3.3: Längenbezogene Schallleistungspegel L_w' gemäß RLS-19 im Plan-Fall



Straße	Abschnitt	DTV Kfz/24h	Faktor M/DTV		M		p		p ₁		p ₂		p _M		v		D _{SD,Pkw} dB	D _{SD,Lkw} dB	L _w '	
			Tag	Nacht	Tag Kfz/h	Nacht Kfz/h	Tag %	Nacht %	Tag %	Nacht %	Tag %	Nacht %	Tag %	Nacht %	Tag km/h	Nacht km/h			Tag dB	Nacht dB
Johannes-Kepler-Straße	P1	2.520			150	15			1,6	0,6	2,2	0,8			30	30	0,0	0,0	72,7	62,0
Johannes-Kepler-Straße	P2	1.736			104	9			1,7	0,7	2,2	1,0			30	30	0,0	0,0	71,2	59,9
Johannes-Kepler-Straße	P3	856			51	5			2,2	0,9	3,0	1,2			30	30	0,0	0,0	68,4	57,4
Johannes-Kepler-Straße	P4	656			39	4			2,2	0,9	3,0	1,2			30	30	0,0	0,0	67,3	56,5
Johannes-Kepler-Straße	P5	856			51	5			2,2	0,9	3,0	1,2			30	30	0,0	0,0	68,4	57,4
Am Hemmelrather Hof	P6	496			30	2			0,2	0,0	0,3	0,0			30	30	0,0	0,0	64,7	52,7
A1, je Richtung	A1	41.000	0,0555	0,0140	2.276	574			1,9	6,5	7,1	16,2			100	100	0,0	0,0	95,0	90,8
A3, je Richtung	A3	87.012	0,0555	0,0140	4.829	1.218			2,3	7,6	8,3	18,9			100	100	0,0	0,0	98,5	94,5
Gustav-Heinemann-Straße,je	L290	12.120	0,0575	0,0100	697	121			1,4	2,3	2,3	2,8			50	50	0,0	0,0	82,5	75,1

Anlage 3.4: Emissionsberechnungen nach Schall 03



Zugart Name		Anzahl Züge		Geschwindigkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
		Tag	Nacht				Tag			Nacht		
							0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
Strecke 2324		Gleis: 1		Richtung: Richtung Köln			Abschnitt: 1 Km: 49+400					
1	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso5	82,0	55,0	100	734	-	90,5	74,6	50,0	91,8	75,9	51,3
-	Gesamt	82,0	55,0	-	-	-	90,5	74,6	50,0	91,8	75,9	51,3
Strecke 2324		Gleis: 1		Richtung: Richtung Köln			Abschnitt: 2 Km: 48+500					
1	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso5	82,0	55,0	100	734	-	96,5	74,6	50,0	97,8	75,9	51,3
-	Gesamt	82,0	55,0	-	-	-	96,5	74,6	50,0	97,8	75,9	51,3
Strecke 2324		Gleis: 1		Richtung: Richtung Köln			Abschnitt: 3 Km: 48+473					
1	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso5	82,0	55,0	100	734	-	90,5	74,6	50,0	91,8	75,9	51,3
-	Gesamt	82,0	55,0	-	-	-	90,5	74,6	50,0	91,8	75,9	51,3
Strecke 2324		Gleis: 1		Richtung: Richtung Köln			Abschnitt: 4 Km: 48+349					
1	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso5	82,0	55,0	100	734	-	96,5	74,6	50,0	97,8	75,9	51,3
-	Gesamt	82,0	55,0	-	-	-	96,5	74,6	50,0	97,8	75,9	51,3
Strecke 2324		Gleis: 1		Richtung: Richtung Köln			Abschnitt: 5 Km: 48+338					
1	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso5	82,0	55,0	100	734	-	90,5	74,6	50,0	91,8	75,9	51,3
-	Gesamt	82,0	55,0	-	-	-	90,5	74,6	50,0	91,8	75,9	51,3
Strecke 2324		Gleis: 1		Richtung: Richtung Köln			Abschnitt: 6 Km: 47+905					
1	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso5	82,0	55,0	100	734	-	96,5	74,6	50,0	97,8	75,9	51,3
-	Gesamt	82,0	55,0	-	-	-	96,5	74,6	50,0	97,8	75,9	51,3
Strecke 2324		Gleis: 1		Richtung: Richtung Köln			Abschnitt: 7 Km: 47+830					
1	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso5	82,0	55,0	100	734	-	90,5	74,6	50,0	91,8	75,9	51,3
-	Gesamt	82,0	55,0	-	-	-	90,5	74,6	50,0	91,8	75,9	51,3
Strecke 2324		Gleis: 1		Richtung: Richtung Köln			Abschnitt: 8 Km: 47+164					
1	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso5	82,0	55,0	100	734	-	96,5	74,6	50,0	97,8	75,9	51,3
-	Gesamt	82,0	55,0	-	-	-	96,5	74,6	50,0	97,8	75,9	51,3
Strecke 2324		Gleis: 1		Richtung: Richtung Köln			Abschnitt: 9 Km: 47+145					
1	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso5	82,0	55,0	100	734	-	90,5	74,6	50,0	91,8	75,9	51,3
-	Gesamt	82,0	55,0	-	-	-	90,5	74,6	50,0	91,8	75,9	51,3
Strecke 2324		Gleis: 1		Richtung: Richtung Köln			Abschnitt: 10 Km: 46+771					
1	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso5	82,0	55,0	100	734	-	96,5	74,6	50,0	97,8	75,9	51,3
-	Gesamt	82,0	55,0	-	-	-	96,5	74,6	50,0	97,8	75,9	51,3
Strecke 2324		Gleis: 1		Richtung: Richtung Köln			Abschnitt: 11 Km: 46+723					
1	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso5	82,0	55,0	100	734	-	90,5	74,6	50,0	91,8	75,9	51,3
-	Gesamt	82,0	55,0	-	-	-	90,5	74,6	50,0	91,8	75,9	51,3
Strecke 2324		Gleis: 1		Richtung: Richtung Köln			Abschnitt: 12 Km: 46+439					
1	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso5	82,0	55,0	100	734	-	96,5	74,6	50,0	97,8	75,9	51,3
-	Gesamt	82,0	55,0	-	-	-	96,5	74,6	50,0	97,8	75,9	51,3
Strecke 2324		Gleis: 1		Richtung: Richtung Köln			Abschnitt: 13 Km: 46+383					
1	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso5	82,0	55,0	100	734	-	90,5	74,6	50,0	91,8	75,9	51,3
-	Gesamt	82,0	55,0	-	-	-	90,5	74,6	50,0	91,8	75,9	51,3
Strecke 2324		Gleis: 2		Richtung: Langenfeld			Abschnitt: 1 Km: 49+400					
1	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso5	82,0	54,0	100	734	-	90,5	74,6	50,0	91,7	75,8	51,2
-	Gesamt	82,0	54,0	-	-	-	90,5	74,6	50,0	91,7	75,8	51,2
Strecke 2324		Gleis: 2		Richtung: Langenfeld			Abschnitt: 2 Km: 48+510					
1	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso5	82,0	54,0	100	734	-	96,5	74,6	50,0	97,7	75,8	51,2
-	Gesamt	82,0	54,0	-	-	-	96,5	74,6	50,0	97,7	75,8	51,2
Strecke 2324		Gleis: 2		Richtung: Langenfeld			Abschnitt: 3 Km: 48+483					
1	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso5	82,0	54,0	100	734	-	90,5	74,6	50,0	91,7	75,8	51,2
-	Gesamt	82,0	54,0	-	-	-	90,5	74,6	50,0	91,7	75,8	51,2
Strecke 2324		Gleis: 2		Richtung: Langenfeld			Abschnitt: 4 Km: 48+354					
1	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso5	82,0	54,0	100	734	-	96,5	74,6	50,0	97,7	75,8	51,2
-	Gesamt	82,0	54,0	-	-	-	96,5	74,6	50,0	97,7	75,8	51,2
Strecke 2324		Gleis: 2		Richtung: Langenfeld			Abschnitt: 5 Km: 48+343					
1	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso5	82,0	54,0	100	734	-	90,5	74,6	50,0	91,7	75,8	51,2
-	Gesamt	82,0	54,0	-	-	-	90,5	74,6	50,0	91,7	75,8	51,2
Strecke 2324		Gleis: 2		Richtung: Langenfeld			Abschnitt: 6 Km: 47+907					
1	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso5	82,0	54,0	100	734	-	96,5	74,6	50,0	97,7	75,8	51,2
-	Gesamt	82,0	54,0	-	-	-	96,5	74,6	50,0	97,7	75,8	51,2

Anlage 3.4: Emissionsberechnungen nach Schall 03



Zugart Name		Anzahl Züge		Geschwindigkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
		Tag	Nacht				Tag			Nacht		
							0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
Strecke 2324		Gleis: 2		Richtung: Langenfeld		Abschnitt: 7 Km: 47+835						
1	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso5	82,0	54,0	100	734	-	90,5	74,6	50,0	91,7	75,8	51,2
-	Gesamt	82,0	54,0	-	-	-	90,5	74,6	50,0	91,7	75,8	51,2
Strecke 2324		Gleis: 2		Richtung: Langenfeld		Abschnitt: 8 Km: 47+168						
1	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso5	82,0	54,0	100	734	-	96,5	74,6	50,0	97,7	75,8	51,2
-	Gesamt	82,0	54,0	-	-	-	96,5	74,6	50,0	97,7	75,8	51,2
Strecke 2324		Gleis: 2		Richtung: Langenfeld		Abschnitt: 9 Km: 47+148						
1	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso5	82,0	54,0	100	734	-	90,5	74,6	50,0	91,7	75,8	51,2
-	Gesamt	82,0	54,0	-	-	-	90,5	74,6	50,0	91,7	75,8	51,2
Strecke 2324		Gleis: 2		Richtung: Langenfeld		Abschnitt: 10 Km: 46+771						
1	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso5	82,0	54,0	100	734	-	96,5	74,6	50,0	97,7	75,8	51,2
-	Gesamt	82,0	54,0	-	-	-	96,5	74,6	50,0	97,7	75,8	51,2
Strecke 2324		Gleis: 2		Richtung: Langenfeld		Abschnitt: 11 Km: 46+725						
1	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso5	82,0	54,0	100	734	-	90,5	74,6	50,0	91,7	75,8	51,2
-	Gesamt	82,0	54,0	-	-	-	90,5	74,6	50,0	91,7	75,8	51,2
Strecke 2324		Gleis: 2		Richtung: Langenfeld		Abschnitt: 12 Km: 46+441						
1	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso5	82,0	54,0	100	734	-	96,5	74,6	50,0	97,7	75,8	51,2
-	Gesamt	82,0	54,0	-	-	-	96,5	74,6	50,0	97,7	75,8	51,2
Strecke 2324		Gleis: 2		Richtung: Langenfeld		Abschnitt: 13 Km: 46+385						
1	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso5	82,0	54,0	100	734	-	90,5	74,6	50,0	91,7	75,8	51,2
-	Gesamt	82,0	54,0	-	-	-	90,5	74,6	50,0	91,7	75,8	51,2
Strecke 2730 und 2647 - Richtung Köln		Gleis: 2		Richtung: Langenfeld		Abschnitt: 1 Km: 18+600						
1	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso5	2,0	7,0	100	734	-	74,4	58,5	33,9	82,8	66,9	42,3
1	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso5	1,0	-	100	734	-	71,4	55,5	30,9	-	-	-
3	Nahverkehrszug (ET) nbso1	35,0	3,0	140	135	-	78,8	59,0	56,6	71,1	51,3	49,0
4	Nahverkehrszug (ET) nbso2	16,0	4,0	140	67	-	72,4	52,5	50,2	69,4	49,5	47,2
5	ICE-2 Halbzug	16,0	1,0	140	205	-	73,6	61,5	50,2	64,6	52,5	41,2
6	ICE 3-Vollzug	8,0	1,0	140	402	-	75,7	56,2	48,2	69,7	50,2	42,2
6	ICE 3-Vollzug	8,0	2,0	140	402	-	75,7	56,2	48,2	72,7	53,2	45,2
2	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso6	1,0	1,0	70	207	-	63,9	50,8	23,1	66,9	53,8	26,1
-	Gesamt	87,0	19,0	-	-	-	83,7	66,4	59,1	84,0	67,7	53,3
Strecke 2730 und 2647 - Richtung Köln		Gleis: 2		Richtung: Langenfeld		Abschnitt: 2 Km: 17+240						
1	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso5	2,0	7,0	100	734	-	80,4	58,5	33,9	88,8	66,9	42,3
1	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso5	1,0	-	100	734	-	77,3	55,5	30,9	-	-	-
3	Nahverkehrszug (ET) nbso1	35,0	3,0	140	135	-	84,7	59,0	56,6	77,1	51,3	49,0
4	Nahverkehrszug (ET) nbso2	16,0	4,0	140	67	-	78,3	52,5	50,2	75,3	49,5	47,2
5	ICE-2 Halbzug	16,0	1,0	140	205	-	79,5	61,5	50,2	70,5	52,5	41,2
6	ICE 3-Vollzug	8,0	1,0	140	402	-	81,5	56,2	48,2	75,5	50,2	42,2
6	ICE 3-Vollzug	8,0	2,0	140	402	-	81,5	56,2	48,2	78,5	53,2	45,2
2	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso6	1,0	1,0	70	207	-	69,9	50,8	23,1	72,9	53,8	26,1
-	Gesamt	87,0	19,0	-	-	-	89,6	66,4	59,1	89,9	67,7	53,3
Strecke 2730 und 2647 - Richtung Köln		Gleis: 2		Richtung: Langenfeld		Abschnitt: 3 Km: 17+126						
1	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso5	2,0	7,0	100	734	-	74,4	58,5	33,9	82,8	66,9	42,3
1	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso5	1,0	-	100	734	-	71,4	55,5	30,9	-	-	-
3	Nahverkehrszug (ET) nbso1	35,0	3,0	140	135	-	78,8	59,0	56,6	71,1	51,3	49,0
4	Nahverkehrszug (ET) nbso2	16,0	4,0	140	67	-	72,4	52,5	50,2	69,4	49,5	47,2
5	ICE-2 Halbzug	16,0	1,0	140	205	-	73,6	61,5	50,2	64,6	52,5	41,2
6	ICE 3-Vollzug	8,0	1,0	140	402	-	75,7	56,2	48,2	69,7	50,2	42,2
6	ICE 3-Vollzug	8,0	2,0	140	402	-	75,7	56,2	48,2	72,7	53,2	45,2
2	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso6	1,0	1,0	70	207	-	63,9	50,8	23,1	66,9	53,8	26,1
-	Gesamt	87,0	19,0	-	-	-	83,7	66,4	59,1	84,0	67,7	53,3
Strecke 2730 und 2647 - Richtung Köln		Gleis: 2		Richtung: Langenfeld		Abschnitt: 4 Km: 16+880						
1	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso5	2,0	7,0	100	734	-	80,4	58,5	33,9	88,8	66,9	42,3
1	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso5	1,0	-	100	734	-	77,3	55,5	30,9	-	-	-
3	Nahverkehrszug (ET) nbso1	35,0	3,0	140	135	-	84,7	59,0	56,6	77,1	51,3	49,0
4	Nahverkehrszug (ET) nbso2	16,0	4,0	140	67	-	78,3	52,5	50,2	75,3	49,5	47,2
5	ICE-2 Halbzug	16,0	1,0	140	205	-	79,5	61,5	50,2	70,5	52,5	41,2
6	ICE 3-Vollzug	8,0	1,0	140	402	-	81,5	56,2	48,2	75,5	50,2	42,2
6	ICE 3-Vollzug	8,0	2,0	140	402	-	81,5	56,2	48,2	78,5	53,2	45,2
2	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso6	1,0	1,0	70	207	-	69,9	50,8	23,1	72,9	53,8	26,1
-	Gesamt	87,0	19,0	-	-	-	89,6	66,4	59,1	89,9	67,7	53,3

Anlage 3.4: Emissionsberechnungen nach Schall 03



	Zugart Name	Anzahl Züge		Geschwin- digkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
		Tag	Nacht				Tag			Nacht		
							0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
Strecke 2730 und 2647 - Richtung Köln		Gleis: 2		Richtung: Langenfeld		Abschnitt: 5 Km: 16+835						
1	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso5	2,0	7,0	100	734	-	74,4	58,5	33,9	82,8	66,9	42,3
1	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso5	1,0	-	100	734	-	71,4	55,5	30,9	-	-	-
3	Nahverkehrszug (ET) nbso1	35,0	3,0	140	135	-	78,8	59,0	56,6	71,1	51,3	49,0
4	Nahverkehrszug (ET) nbso2	16,0	4,0	140	67	-	72,4	52,5	50,2	69,4	49,5	47,2
5	ICE-2 Halbzug	16,0	1,0	140	205	-	73,6	61,5	50,2	64,6	52,5	41,2
6	ICE 3-Vollzug	8,0	1,0	140	402	-	75,7	56,2	48,2	69,7	50,2	42,2
6	ICE 3-Vollzug	8,0	2,0	140	402	-	75,7	56,2	48,2	72,7	53,2	45,2
2	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso6	1,0	1,0	70	207	-	63,9	50,8	23,1	66,9	53,8	26,1
-	Gesamt	87,0	19,0	-	-	-	83,7	66,4	59,1	84,0	67,7	53,3
Strecke 2730 und 2647 - Richtung Köln		Gleis: 2		Richtung: Langenfeld		Abschnitt: 6 Km: 15+915						
1	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso5	2,0	7,0	100	734	-	80,4	58,5	33,9	88,8	66,9	42,3
1	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso5	1,0	-	100	734	-	77,3	55,5	30,9	-	-	-
3	Nahverkehrszug (ET) nbso1	35,0	3,0	140	135	-	84,7	59,0	56,6	77,1	51,3	49,0
4	Nahverkehrszug (ET) nbso2	16,0	4,0	140	67	-	78,3	52,5	50,2	75,3	49,5	47,2
5	ICE-2 Halbzug	16,0	1,0	140	205	-	79,5	61,5	50,2	70,5	52,5	41,2
6	ICE 3-Vollzug	8,0	1,0	140	402	-	81,5	56,2	48,2	75,5	50,2	42,2
6	ICE 3-Vollzug	8,0	2,0	140	402	-	81,5	56,2	48,2	78,5	53,2	45,2
2	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso6	1,0	1,0	70	207	-	69,9	50,8	23,1	72,9	53,8	26,1
-	Gesamt	87,0	19,0	-	-	-	89,6	66,4	59,1	89,9	67,7	53,3
Strecke 2730 und 2647 - Richtung Köln		Gleis: 2		Richtung: Langenfeld		Abschnitt: 7 Km: 15+884						
1	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso5	2,0	7,0	100	734	-	74,4	58,5	33,9	82,8	66,9	42,3
1	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso5	1,0	-	100	734	-	71,4	55,5	30,9	-	-	-
3	Nahverkehrszug (ET) nbso1	35,0	3,0	140	135	-	78,8	59,0	56,6	71,1	51,3	49,0
4	Nahverkehrszug (ET) nbso2	16,0	4,0	140	67	-	72,4	52,5	50,2	69,4	49,5	47,2
5	ICE-2 Halbzug	16,0	1,0	140	205	-	73,6	61,5	50,2	64,6	52,5	41,2
6	ICE 3-Vollzug	8,0	1,0	140	402	-	75,7	56,2	48,2	69,7	50,2	42,2
6	ICE 3-Vollzug	8,0	2,0	140	402	-	75,7	56,2	48,2	72,7	53,2	45,2
2	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso6	1,0	1,0	70	207	-	63,9	50,8	23,1	66,9	53,8	26,1
-	Gesamt	87,0	19,0	-	-	-	83,7	66,4	59,1	84,0	67,7	53,3
Strecken 2730 und 2674 - Richtung Leichl		Gleis: 2		Richtung: Langenfeld		Abschnitt: 1 Km: 18+600						
1	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso5	2,0	6,0	100	734	-	74,4	58,5	33,9	82,2	66,3	41,7
1	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso5	1,0	-	100	734	-	71,4	55,5	30,9	-	-	-
3	Nahverkehrszug (ET) nbso1	35,0	3,0	140	135	-	78,8	59,0	56,6	71,1	51,3	49,0
4	Nahverkehrszug (ET) nbso2	15,0	3,0	140	67	-	72,1	52,3	49,9	68,1	48,3	46,0
5	ICE-2 Halbzug	15,0	-	140	205	-	73,3	61,2	49,9	-	-	-
6	ICE 3-Vollzug	7,0	-	140	402	-	75,1	55,6	47,6	-	-	-
6	ICE 3-Vollzug	7,0	1,0	140	402	-	75,1	55,6	47,6	69,7	50,2	42,2
2	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso6	1,0	1,0	70	207	-	63,9	50,8	23,1	66,9	53,8	26,1
-	Gesamt	83,0	14,0	-	-	-	83,5	66,2	58,9	83,0	66,8	51,8
Strecken 2730 und 2674 - Richtung Leichl		Gleis: 2		Richtung: Langenfeld		Abschnitt: 2 Km: 17+238						
1	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso5	2,0	6,0	100	734	-	80,4	58,5	33,9	88,1	66,3	41,7
1	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso5	1,0	-	100	734	-	77,3	55,5	30,9	-	-	-
3	Nahverkehrszug (ET) nbso1	35,0	3,0	140	135	-	84,7	59,0	56,6	77,1	51,3	49,0
4	Nahverkehrszug (ET) nbso2	15,0	3,0	140	67	-	78,0	52,3	49,9	74,1	48,3	46,0
5	ICE-2 Halbzug	15,0	-	140	205	-	79,3	61,2	49,9	-	-	-
6	ICE 3-Vollzug	7,0	-	140	402	-	81,0	55,6	47,6	-	-	-
6	ICE 3-Vollzug	7,0	1,0	140	402	-	81,0	55,6	47,6	75,5	50,2	42,2
2	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso6	1,0	1,0	70	207	-	69,9	50,8	23,1	72,9	53,8	26,1
-	Gesamt	83,0	14,0	-	-	-	89,4	66,2	58,9	88,9	66,8	51,8
Strecken 2730 und 2674 - Richtung Leichl		Gleis: 2		Richtung: Langenfeld		Abschnitt: 3 Km: 17+127						
1	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso5	2,0	6,0	100	734	-	74,4	58,5	33,9	82,2	66,3	41,7
1	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso5	1,0	-	100	734	-	71,4	55,5	30,9	-	-	-
3	Nahverkehrszug (ET) nbso1	35,0	3,0	140	135	-	78,8	59,0	56,6	71,1	51,3	49,0
4	Nahverkehrszug (ET) nbso2	15,0	3,0	140	67	-	72,1	52,3	49,9	68,1	48,3	46,0
5	ICE-2 Halbzug	15,0	-	140	205	-	73,3	61,2	49,9	-	-	-
6	ICE 3-Vollzug	7,0	-	140	402	-	75,1	55,6	47,6	-	-	-
6	ICE 3-Vollzug	7,0	1,0	140	402	-	75,1	55,6	47,6	69,7	50,2	42,2
2	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso6	1,0	1,0	70	207	-	63,9	50,8	23,1	66,9	53,8	26,1
-	Gesamt	83,0	14,0	-	-	-	83,5	66,2	58,9	83,0	66,8	51,8

Anlage 3.4: Emissionsberechnungen nach Schall 03

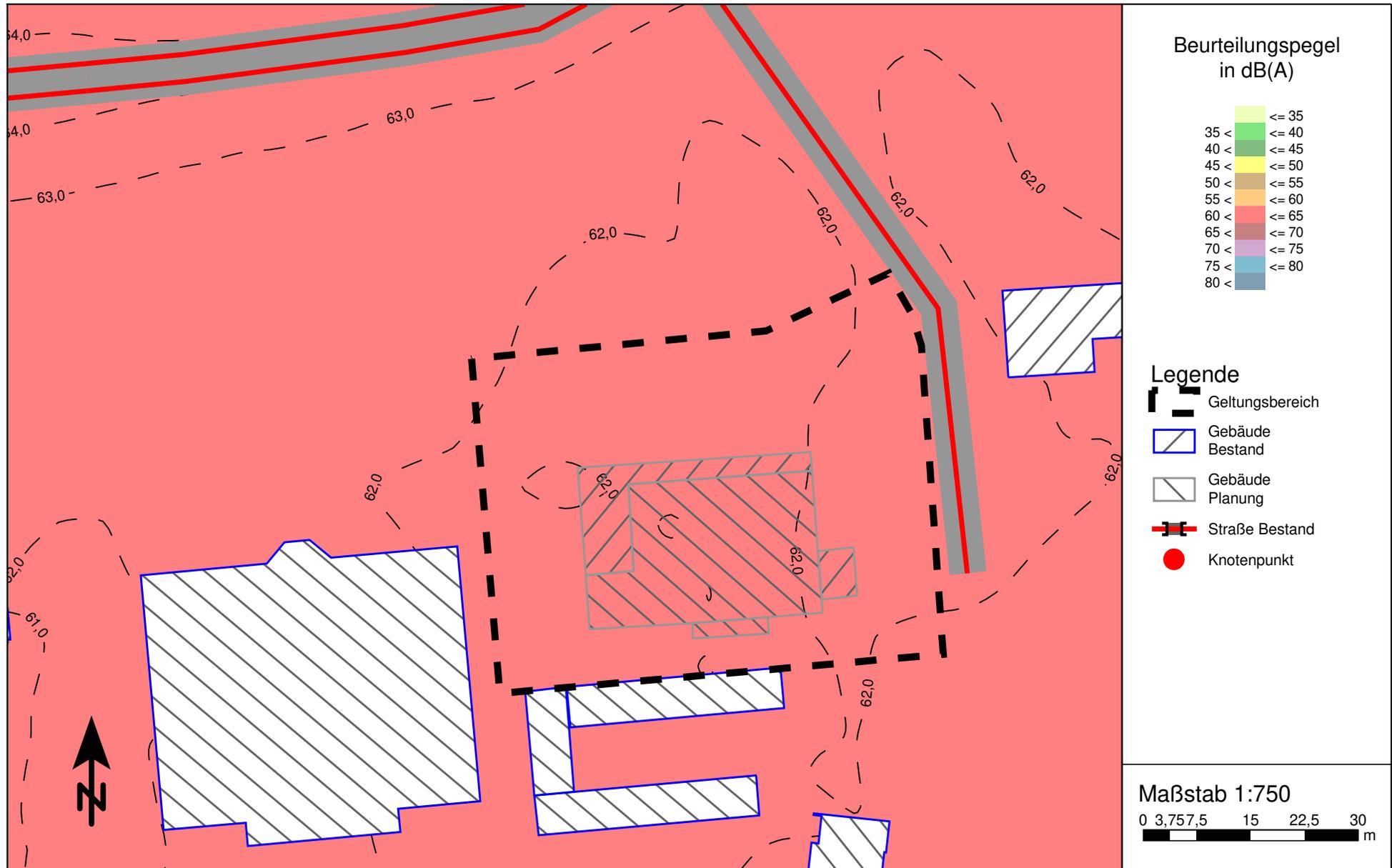


	Zugart Name	Anzahl Züge		Geschwindigkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
		Tag	Nacht				Tag			Nacht		
							0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
Strecken 2730 und 2674 - Richtung Leichl Gleis: 2		Richtung: Langenfeld			Abschnitt: 4			Km: 16+881				
1	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso5	2,0	6,0	100	734	-	80,4	58,5	33,9	88,1	66,3	41,7
1	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso5	1,0	-	100	734	-	77,3	55,5	30,9	-	-	-
3	Nahverkehrszug (ET) nbso1	35,0	3,0	140	135	-	84,7	59,0	56,6	77,1	51,3	49,0
4	Nahverkehrszug (ET) nbso2	15,0	3,0	140	67	-	78,0	52,3	49,9	74,1	48,3	46,0
5	ICE-2 Halbzug	15,0	-	140	205	-	79,3	61,2	49,9	-	-	-
6	ICE 3-Vollzug	7,0	-	140	402	-	81,0	55,6	47,6	-	-	-
6	ICE 3-Vollzug	7,0	1,0	140	402	-	81,0	55,6	47,6	75,5	50,2	42,2
2	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso6	1,0	1,0	70	207	-	69,9	50,8	23,1	72,9	53,8	26,1
-	Gesamt	83,0	14,0	-	-	-	89,4	66,2	58,9	88,9	66,8	51,8
Strecken 2730 und 2674 - Richtung Leichl Gleis: 2		Richtung: Langenfeld			Abschnitt: 5			Km: 16+840				
1	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso5	2,0	6,0	100	734	-	74,4	58,5	33,9	82,2	66,3	41,7
1	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso5	1,0	-	100	734	-	71,4	55,5	30,9	-	-	-
3	Nahverkehrszug (ET) nbso1	35,0	3,0	140	135	-	78,8	59,0	56,6	71,1	51,3	49,0
4	Nahverkehrszug (ET) nbso2	15,0	3,0	140	67	-	72,1	52,3	49,9	68,1	48,3	46,0
5	ICE-2 Halbzug	15,0	-	140	205	-	73,3	61,2	49,9	-	-	-
6	ICE 3-Vollzug	7,0	-	140	402	-	75,1	55,6	47,6	-	-	-
6	ICE 3-Vollzug	7,0	1,0	140	402	-	75,1	55,6	47,6	69,7	50,2	42,2
2	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso6	1,0	1,0	70	207	-	63,9	50,8	23,1	66,9	53,8	26,1
-	Gesamt	83,0	14,0	-	-	-	83,5	66,2	58,9	83,0	66,8	51,8
Strecken 2730 und 2674 - Richtung Leichl Gleis: 2		Richtung: Langenfeld			Abschnitt: 6			Km: 15+918				
1	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso5	2,0	6,0	100	734	-	80,4	58,5	33,9	88,1	66,3	41,7
1	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso5	1,0	-	100	734	-	77,3	55,5	30,9	-	-	-
3	Nahverkehrszug (ET) nbso1	35,0	3,0	140	135	-	84,7	59,0	56,6	77,1	51,3	49,0
4	Nahverkehrszug (ET) nbso2	15,0	3,0	140	67	-	78,0	52,3	49,9	74,1	48,3	46,0
5	ICE-2 Halbzug	15,0	-	140	205	-	79,3	61,2	49,9	-	-	-
6	ICE 3-Vollzug	7,0	-	140	402	-	81,0	55,6	47,6	-	-	-
6	ICE 3-Vollzug	7,0	1,0	140	402	-	81,0	55,6	47,6	75,5	50,2	42,2
2	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso6	1,0	1,0	70	207	-	69,9	50,8	23,1	72,9	53,8	26,1
-	Gesamt	83,0	14,0	-	-	-	89,4	66,2	58,9	88,9	66,8	51,8
Strecken 2730 und 2674 - Richtung Leichl Gleis: 2		Richtung: Langenfeld			Abschnitt: 7			Km: 15+883				
1	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso5	2,0	6,0	100	734	-	74,4	58,5	33,9	82,2	66,3	41,7
1	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso5	1,0	-	100	734	-	71,4	55,5	30,9	-	-	-
3	Nahverkehrszug (ET) nbso1	35,0	3,0	140	135	-	78,8	59,0	56,6	71,1	51,3	49,0
4	Nahverkehrszug (ET) nbso2	15,0	3,0	140	67	-	72,1	52,3	49,9	68,1	48,3	46,0
5	ICE-2 Halbzug	15,0	-	140	205	-	73,3	61,2	49,9	-	-	-
6	ICE 3-Vollzug	7,0	-	140	402	-	75,1	55,6	47,6	-	-	-
6	ICE 3-Vollzug	7,0	1,0	140	402	-	75,1	55,6	47,6	69,7	50,2	42,2
2	Güterzug (bespannt mit E-Lok) nbso6	1,0	1,0	70	207	-	63,9	50,8	23,1	66,9	53,8	26,1
-	Gesamt	83,0	14,0	-	-	-	83,5	66,2	58,9	83,0	66,8	51,8

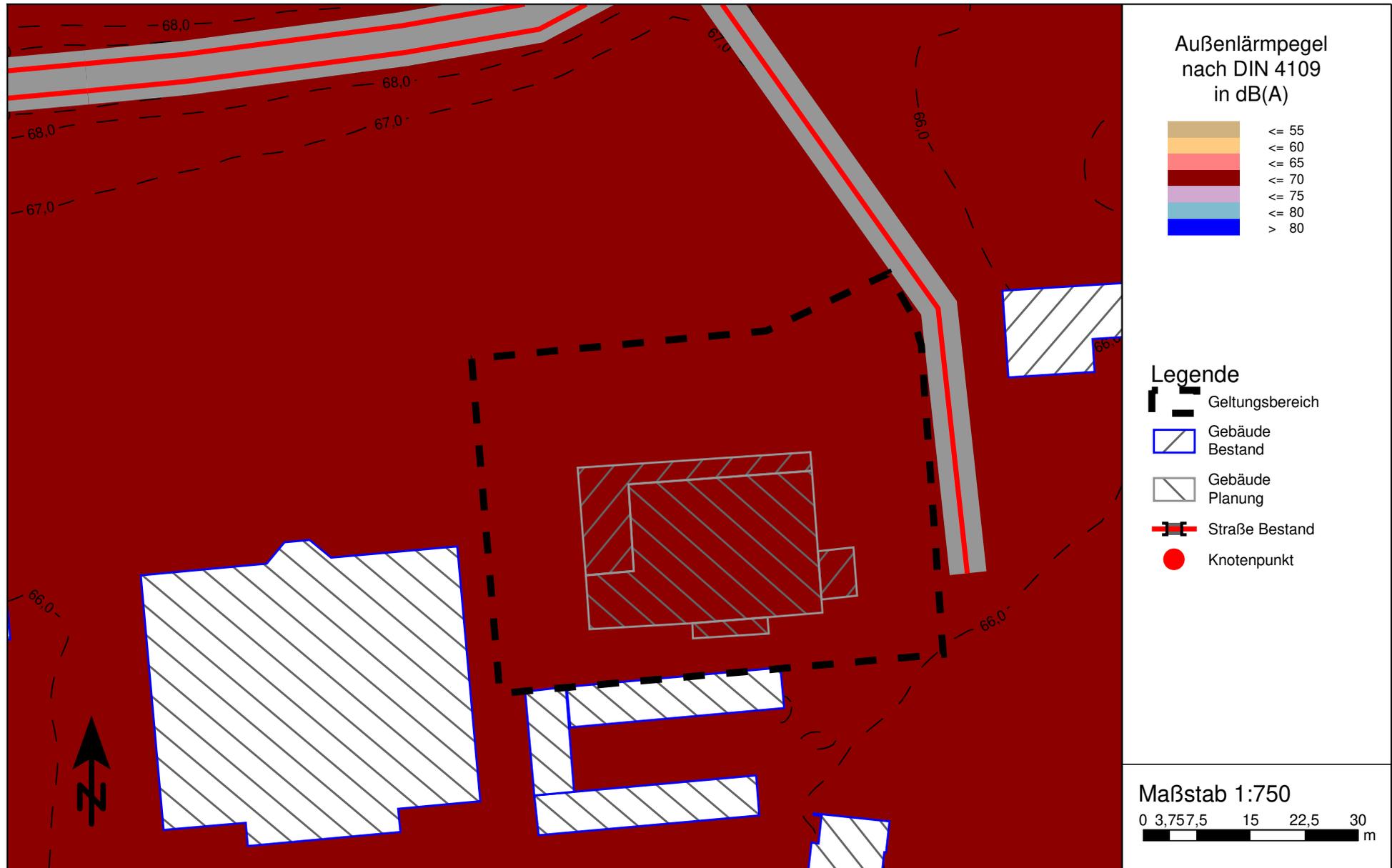
Anlage 4.1: Ergebnisse der Immissionsberechnung "Verkehrslärm"
 Flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel gemäß DIN 18005 tags im Plangebiet
 bei freier Schallausbreitung in der Rechenhöhe 2m über Gelände (EG & Freibereich)



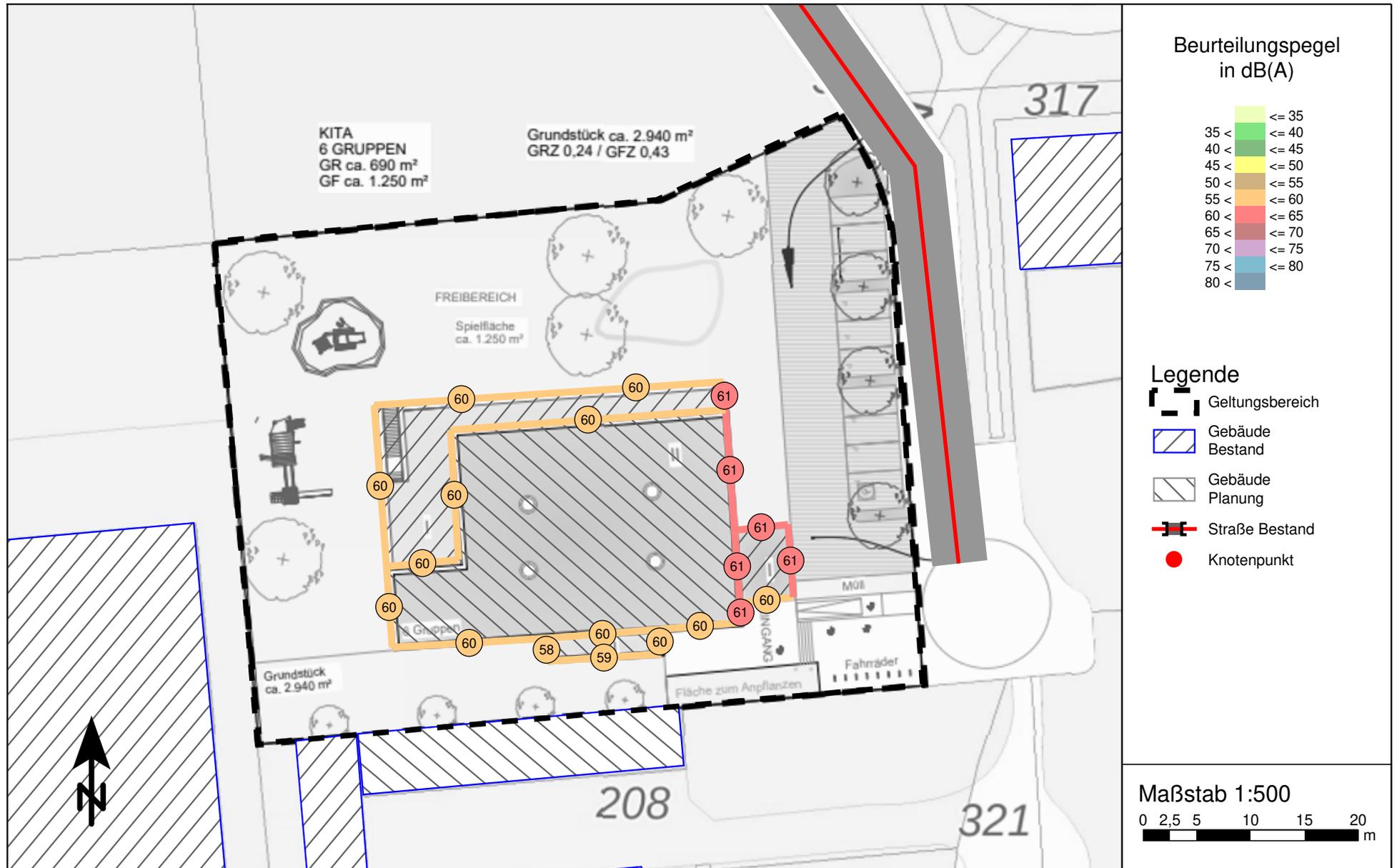
Anlage 4.2: Ergebnisse der Immissionsberechnung "Verkehrslärm"
 Flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel gemäß DIN 18005 tags im Plangebiet
 bei freier Schallausbreitung in der Rechenhöhe 6m über Gelände (1. OG)



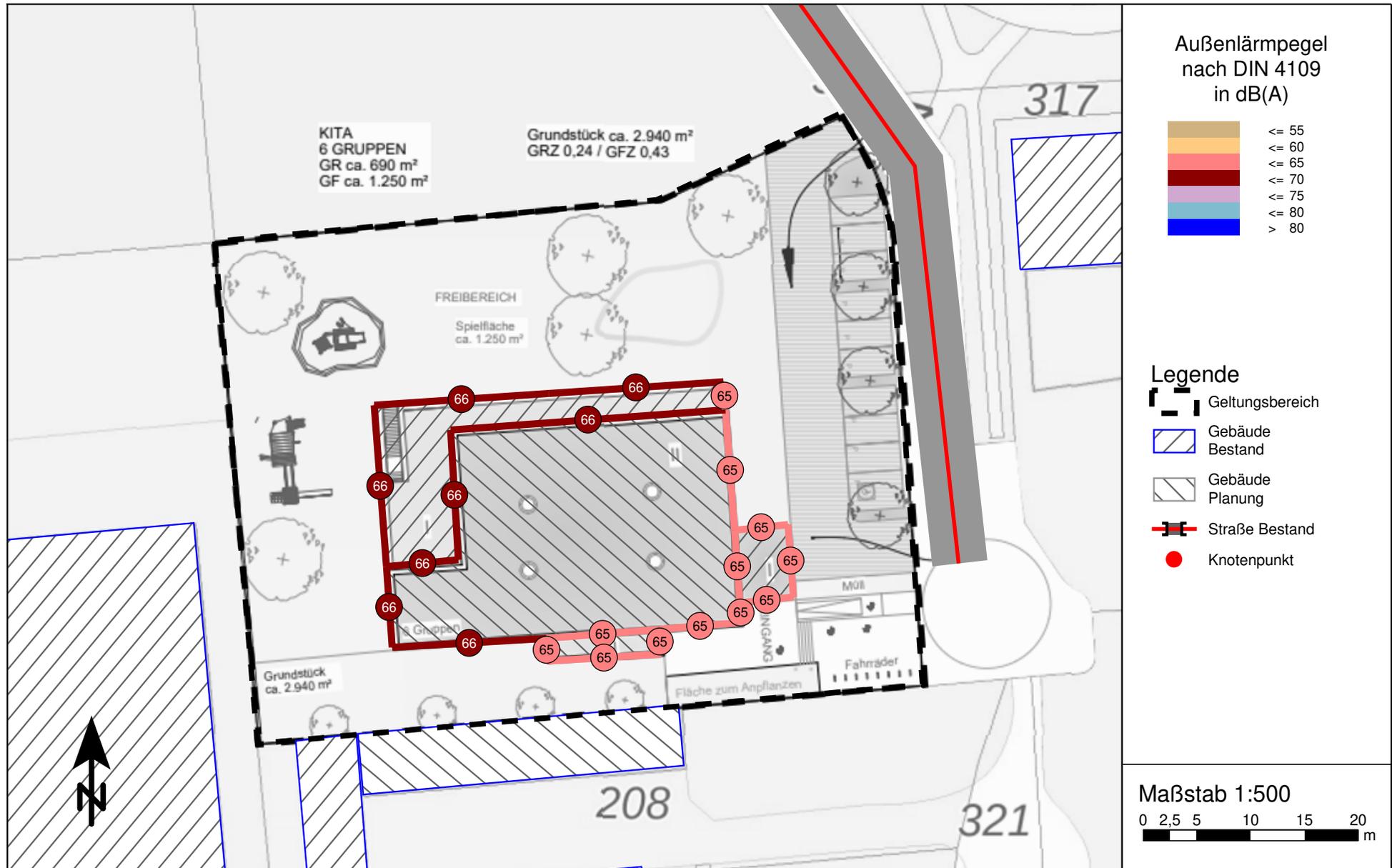
Anlage 4.3: Ergebnisse der Immissionsberechnung "Verkehrslärm"
 Flächenhafte Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 tags
 bei freier Schallausbreitung unter Berücksichtigung des Immissionsrichtwerts für MI



Anlage 5.1: Ergebnisse der Immissionsberechnung "Verkehrslärm"
 Darstellung der Beurteilungspegel gemäß DIN 18005 tags an den Fassaden
 unter Berücksichtigung des Immissionsrichtwerts für MI



Anlage 5.2: Ergebnisse der Immissionsberechnung "Verkehrslärm"
 Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 tags an den Fassaden
 unter Berücksichtigung des Immissionsrichtwerts für MI

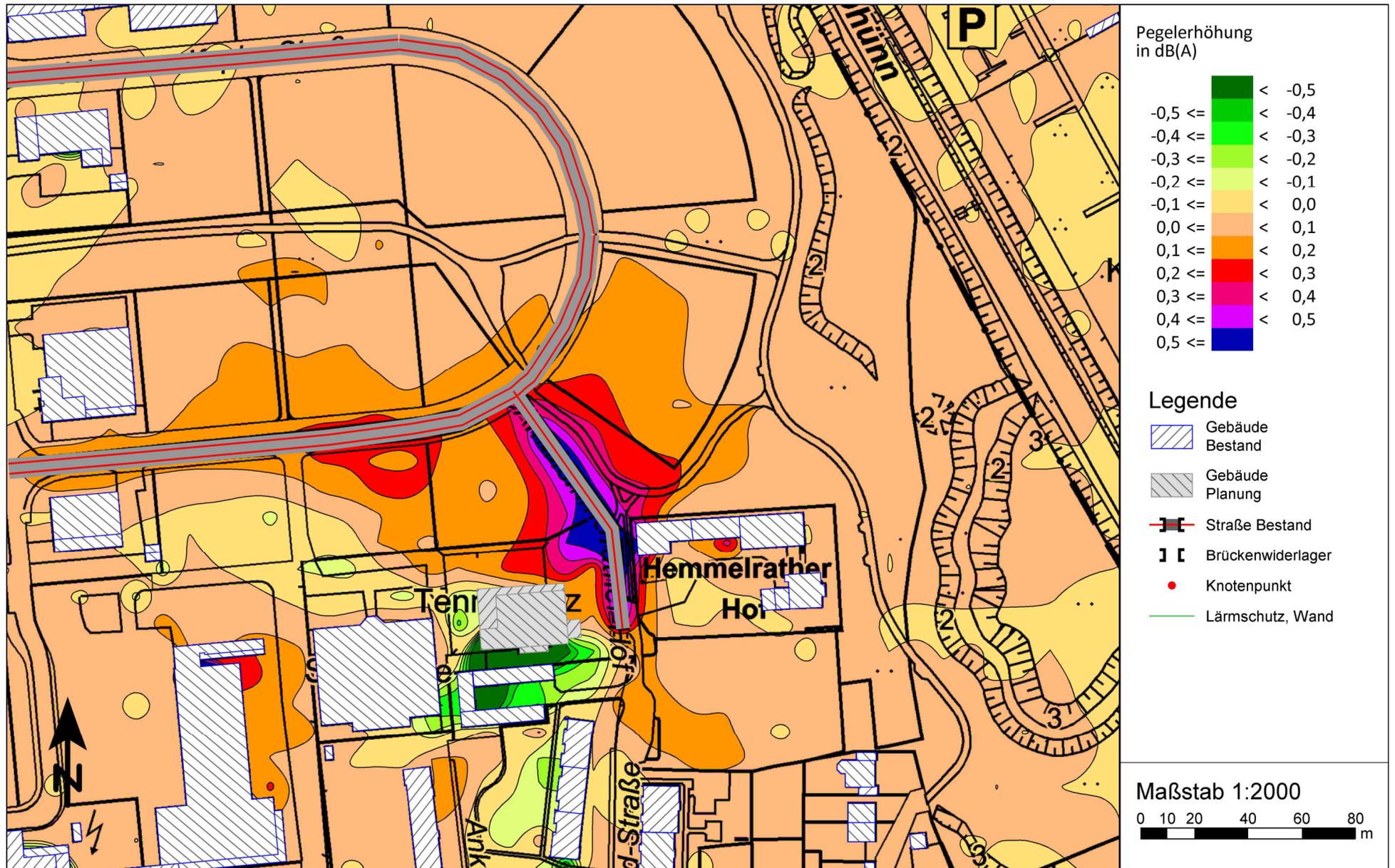


Anlage 6: Ergebnisse der Immissionsberechnung "Verkehrslärm"
 Tabellarische Darstellung der Beurteilungspegel nach DIN 18005
 und maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109



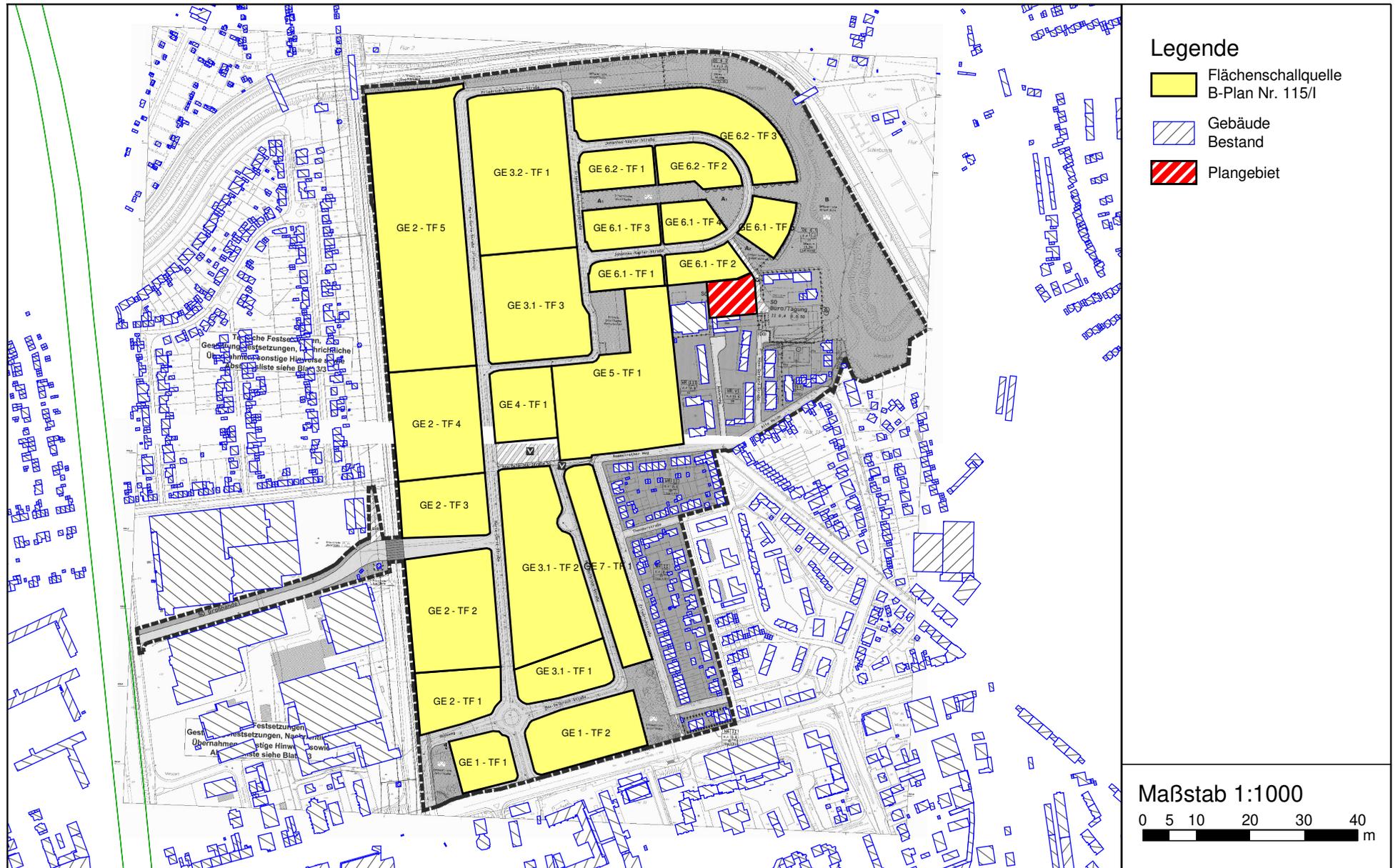
IP	Immissionspunkt			Orientierungswert der DIN18005		Straße Beurteilungspegel Lr		Schiene Beurteilungspegel Lr		Summe Verkehr				Immissionsrichtwert der TA Lärm		Außenlärmpegel La gemäß DIN 4109 (2018)	
	Richtung	Stockwerk	Nutzung	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Beurteilungspegel Lr		Überschreitung des Orientierungswertes		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
										Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)				
1;D	O	EG	MI	60	50	56	51	58	59	60,1	59,6	0,1	9,6	60	45	65	70
1;E	N	EG	MI	60	50	57	53	56	57	59,5	58,5	-	8,5	60	45	66	69
1;F	N	EG	MI	60	50	57	53	56	58	59,5	59,2	-	9,2	60	45	66	70
1;G	W	EG	MI	60	50	59	54	51	52	59,6	56,1	-	6,1	60	45	66	69
2;A	W	EG	MI	60	50	59	55	52	53	59,8	57,1	-	7,1	60	45	66	70
		1.OG	MI	60	50	59	54	51	53	59,6	56,5	-	6,5	60	45	66	69
2;B	S	EG	MI	60	50	57	52	54	56	58,8	57,5	-	7,5	60	45	65	68
		1.OG	MI	60	50	57	53	56	57	59,5	58,5	-	8,5	60	45	66	69
2;C	S	1.OG	MI	60	50	56	51	57	58	59,5	58,8	-	8,8	60	45	65	69
2;D	S	EG	MI	60	50	54	50	57	59	58,8	59,5	-	9,5	60	45	65	69
		1.OG	MI	60	50	56	51	57	58	59,5	58,8	-	8,8	60	45	65	69
2;E	O	EG	MI	60	50	53	49	58	59	59,2	59,4	-	9,4	60	45	65	69
		1.OG	MI	60	50	54	49	59	60	60,2	60,3	0,2	10,3	60	45	65	70
2;F	O	1.OG	MI	60	50	54	49	59	60	60,2	60,3	0,2	10,3	60	45	65	70
2;G	O	EG	MI	60	50	55	51	58	60	59,8	60,5	-	10,5	60	45	65	70
		1.OG	MI	60	50	54	49	59	60	60,2	60,3	0,2	10,3	60	45	65	70
2;H	N	1.OG	MI	60	50	57	53	56	58	59,5	59,2	-	9,2	60	45	66	70
2;I	W	1.OG	MI	60	50	59	55	52	53	59,8	57,1	-	7,1	60	45	66	70
2;J	N	1.OG	MI	60	50	59	55	53	54	60,0	57,5	-	7,5	60	45	66	70
3;A	W	EG	MI	60	50	57	53	49	50	57,6	54,8	-	4,8	60	45	65	68
3;B	S	EG	MI	60	50	55	51	56	57	58,5	58,0	-	8,0	60	45	65	68
3;C	O	EG	MI	60	50	53	48	58	59	59,2	59,3	-	9,3	60	45	65	69
4;A	S	EG	MI	60	50	54	49	58	59	59,5	59,4	-	9,4	60	45	65	69
4;B	O	EG	MI	60	50	55	51	59	60	60,5	60,5	0,5	10,5	60	45	65	70
4;C	N	EG	MI	60	50	56	51	58	60	60,1	60,5	0,1	10,5	60	45	65	70

Anlage 7:
Flächenhafte Darstellung der Pegelerhöhungen im Umfeld



Anlage 8: Übersichtslageplan "Kontingentierung"

Darstellung der kontingentierten Teilflächen im Bebauungsplan B-Plan Nr. 115/I



Anlage 9.1:
Emissionsdaten der berücksichtigten Emissionskontingente - Schalleistungspegel



Obj.-Nr.	Name	Quell-typ	X m	Y m	Z m	Li dB(A)	R'w dB	L'w dB(A)	Länge / Fläche m,m ²	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	LwMax dB(A)	500Hz dB(A)
1	GE 1 - TF 1	Fläche	32360902	5655380	7,0			60,0	5105,5	97,1	0,0	0,0		97,1
2	GE 1 - TF 2	Fläche	32361035	5655416	7,0			57,0	10939,0	97,4	0,0	0,0		97,4
3	GE 2 - TF 1	Fläche	32360867	5655463	7,0			58,0	7514,3	96,8	0,0	0,0		96,8
4	GE 2 - TF 2	Fläche	32360863	5655573	7,0			55,0	16917,4	97,3	0,0	0,0		97,3
5	GE 2 - TF 3	Fläche	32360852	5655708	7,0			55,0	8731,1	94,4	0,0	0,0		94,4
6	GE 2 - TF 4	Fläche	32360842	5655816	7,0			55,0	15934,1	97,0	0,0	0,0		97,0
7	GE 2 - TF 5	Fläche	32360821	5656066	7,0			55,0	41362,5	101,2	0,0	0,0		101,2
8	GE 3.1 - TF 1	Fläche	32361008	5655493	7,0			55,0	6784,7	93,3	0,0	0,0		93,3
9	GE 3.1 - TF 2	Fläche	32360978	5655626	7,0			53,0	22727,4	96,6	0,0	0,0		96,6
10	GE 4 - TF 1	Fläche	32360954	5655840	7,0			50,0	7531,7	88,8	0,0	0,0		88,8
11	GE 3.1 - TF 3	Fläche	32360969	5655966	7,0			55,0	18317,0	97,6	0,0	0,0		97,6
12	GE 3.2 - TF 1	Fläche	32360952	5656140	7,0			55,0	25863,7	99,1	0,0	0,0		99,1
13	GE 5 - TF 1	Fläche	32361084	5655861	7,0			45,0	24641,6	88,9	0,0	0,0		88,9
14	GE 7 - TF 1	Fläche	32361063	5655633	7,0			55,0	10653,3	95,3	0,0	0,0		95,3
15	GE 6.1 - TF 2	Fläche	32361190	5656018	7,0			55,0	4088,8	91,1	0,0	0,0		91,1
16	GE 6.1 - TF 1	Fläche	32361089	5656009	7,0			55,0	3738,2	90,7	0,0	0,0		90,7
17	GE 6.1 - TF 5	Fläche	32361273	5656073	7,0			55,0	3745,3	90,7	0,0	0,0		90,7
18	GE 6.1 - TF 3	Fläche	32361082	5656068	7,0			55,0	5176,6	92,1	0,0	0,0		92,1
19	GE 6.1 - TF 4	Fläche	32361170	5656075	7,0			55,0	3771,8	90,8	0,0	0,0		90,8
20	GE 6.2 - TF 2	Fläche	32361178	5656148	7,0			55,0	5277,5	92,2	0,0	0,0		92,2
21	GE 6.2 - TF 1	Fläche	32361076	5656144	7,0			55,0	4926,6	91,9	0,0	0,0		91,9
22	GE 6.2 - TF 3	Fläche	32361170	5656201	7,0			55,0	17687,9	97,5	0,0	0,0		97,5

Legende

Obj.- Nr.		Objektnummer
Name		Name der Schallquelle
Quell- typ		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
X	m	X-Koordinate
Y	m	Y-Koordinate
Z	m	Z-Koordinate
Li	dB(A)	Innenpegel
R'w	dB	Bewertetes Schalldämm-Maß (eingebauter Zustand)
L'w	dB(A)	Schalleistungspegel pro m, m ²
Länge / Fläche	m,m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
Lw	dB(A)	Schalleistungspegel
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit
LwMax	dB(A)	Maximalpegel
500Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz

Anlage 9.2:
Emissionsdaten der berücksichtigten Emissionskontingente - Tagesgänge
Tageszeitraum: 06.00 - 22.00 Uhr, Nachtzeitraum: 22.00 - 06.00 Uhr



Obj.-Nr.	Schallquelle	Tagesgang	06-07 Uhr dB(A)	07-08 Uhr dB(A)	08-09 Uhr dB(A)	09-10 Uhr dB(A)	10-11 Uhr dB(A)	11-12 Uhr dB(A)	12-13 Uhr dB(A)	13-14 Uhr dB(A)	14-15 Uhr dB(A)	15-16 Uhr dB(A)	16-17 Uhr dB(A)	17-18 Uhr dB(A)	18-19 Uhr dB(A)	19-20 Uhr dB(A)	20-21 Uhr dB(A)	21-22 Uhr dB(A)	22-23 Uhr dB(A)	23-24 Uhr dB(A)	00-01 Uhr dB(A)	01-02 Uhr dB(A)	02-03 Uhr dB(A)	03-04 Uhr dB(A)	04-05 Uhr dB(A)	05-06 Uhr dB(A)
1	GE 1 - TF 1	Nacht -15	97,1	97,1	97,1	97,1	97,1	97,1	97,08	97,1	97,1	97,1	97,1	97,1	97,1	97,1	97,1	97,1	97,1	97,1	97,1	97,1	97,1	97,1	97,1	97,1
2	GE 1 - TF 2	Nacht -15	97,4	97,4	97,4	97,4	97,4	97,4	97,39	97,4	97,4	97,4	97,4	97,4	97,4	97,4	97,4	97,4	97,4	97,4	97,4	97,4	97,4	97,4	97,4	97,4
3	GE 2 - TF 1	Nacht -15	96,8	96,8	96,8	96,8	96,8	96,8	96,76	96,8	96,8	96,8	96,8	96,8	96,8	96,8	96,8	96,8	96,8	96,8	96,8	96,8	96,8	96,8	96,8	96,8
4	GE 2 - TF 2	Nacht -15	97,3	97,3	97,3	97,3	97,3	97,3	97,28	97,3	97,3	97,3	97,3	97,3	97,3	97,3	97,3	97,3	97,3	97,3	97,3	97,3	97,3	97,3	97,3	97,3
5	GE 2 - TF 3	Nacht -15	94,4	94,4	94,4	94,4	94,4	94,4	94,41	94,4	94,4	94,4	94,4	94,4	94,4	94,4	94,4	94,4	94,4	94,4	94,4	94,4	94,4	94,4	94,4	94,4
6	GE 2 - TF 4	Nacht -15	97,0	97,0	97,0	97,0	97,0	97,0	97,02	97,0	97,0	97,0	97,0	97,0	97,0	97,0	97,0	97,0	97,0	97,0	97,0	97,0	97,0	97,0	97,0	97,0
7	GE 2 - TF 5	Nacht -15	101,2	101,2	101,2	101,2	101,2	101,2	101,17	101,2	101,2	101,2	101,2	101,2	101,2	101,2	101,2	101,2	101,2	101,2	101,2	101,2	101,2	101,2	101,2	101,2
8	GE 3.1 - TF 1	Nacht -15	93,3	93,3	93,3	93,3	93,3	93,3	93,32	93,3	93,3	93,3	93,3	93,3	93,3	93,3	93,3	93,3	93,3	93,3	93,3	93,3	93,3	93,3	93,3	93,3
9	GE 3.1 - TF 2	Nacht -15	96,6	96,6	96,6	96,6	96,6	96,6	96,57	96,6	96,6	96,6	96,6	96,6	96,6	96,6	96,6	96,6	96,6	96,6	96,6	96,6	96,6	96,6	96,6	96,6
10	GE 4 - TF 1	Nacht -15	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,77	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
11	GE 3.1 - TF 3	Nacht -15	97,6	97,6	97,6	97,6	97,6	97,6	97,63	97,6	97,6	97,6	97,6	97,6	97,6	97,6	97,6	97,6	97,6	97,6	97,6	97,6	97,6	97,6	97,6	97,6
12	GE 3.2 - TF 1	Nacht -15	99,1	99,1	99,1	99,1	99,1	99,1	99,13	99,1	99,1	99,1	99,1	99,1	99,1	99,1	99,1	99,1	99,1	99,1	99,1	99,1	99,1	99,1	99,1	99,1
13	GE 5 - TF 1	Nacht -15	88,9	88,9	88,9	88,9	88,9	88,9	88,92	88,9	88,9	88,9	88,9	88,9	88,9	88,9	88,9	88,9	88,9	88,9	88,9	88,9	88,9	88,9	88,9	88,9
14	GE 7 - TF 1	Nacht -15	95,3	95,3	95,3	95,3	95,3	95,3	95,27	95,3	95,3	95,3	95,3	95,3	95,3	95,3	95,3	95,3	95,3	95,3	95,3	95,3	95,3	95,3	95,3	95,3
15	GE 6.1 - TF 2	Nacht -15	91,1	91,1	91,1	91,1	91,1	91,1	91,12	91,1	91,1	91,1	91,1	91,1	91,1	91,1	91,1	91,1	91,1	91,1	91,1	91,1	91,1	91,1	91,1	91,1
16	GE 6.1 - TF 1	Nacht -15	90,7	90,7	90,7	90,7	90,7	90,7	90,73	90,7	90,7	90,7	90,7	90,7	90,7	90,7	90,7	90,7	90,7	90,7	90,7	90,7	90,7	90,7	90,7	90,7
17	GE 6.1 - TF 5	Nacht -15	90,7	90,7	90,7	90,7	90,7	90,7	90,73	90,7	90,7	90,7	90,7	90,7	90,7	90,7	90,7	90,7	90,7	90,7	90,7	90,7	90,7	90,7	90,7	90,7
18	GE 6.1 - TF 3	Nacht -15	92,1	92,1	92,1	92,1	92,1	92,1	92,14	92,1	92,1	92,1	92,1	92,1	92,1	92,1	92,1	92,1	92,1	92,1	92,1	92,1	92,1	92,1	92,1	92,1
19	GE 6.1 - TF 4	Nacht -15	90,8	90,8	90,8	90,8	90,8	90,8	90,77	90,8	90,8	90,8	90,8	90,8	90,8	90,8	90,8	90,8	90,8	90,8	90,8	90,8	90,8	90,8	90,8	90,8
20	GE 6.2 - TF 2	Nacht -15	92,2	92,2	92,2	92,2	92,2	92,2	92,22	92,2	92,2	92,2	92,2	92,2	92,2	92,2	92,2	92,2	92,2	92,2	92,2	92,2	92,2	92,2	92,2	92,2
21	GE 6.2 - TF 1	Nacht -15	91,9	91,9	91,9	91,9	91,9	91,9	91,93	91,9	91,9	91,9	91,9	91,9	91,9	91,9	91,9	91,9	91,9	91,9	91,9	91,9	91,9	91,9	91,9	91,9
22	GE 6.2 - TF 3	Nacht -15	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,48	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5

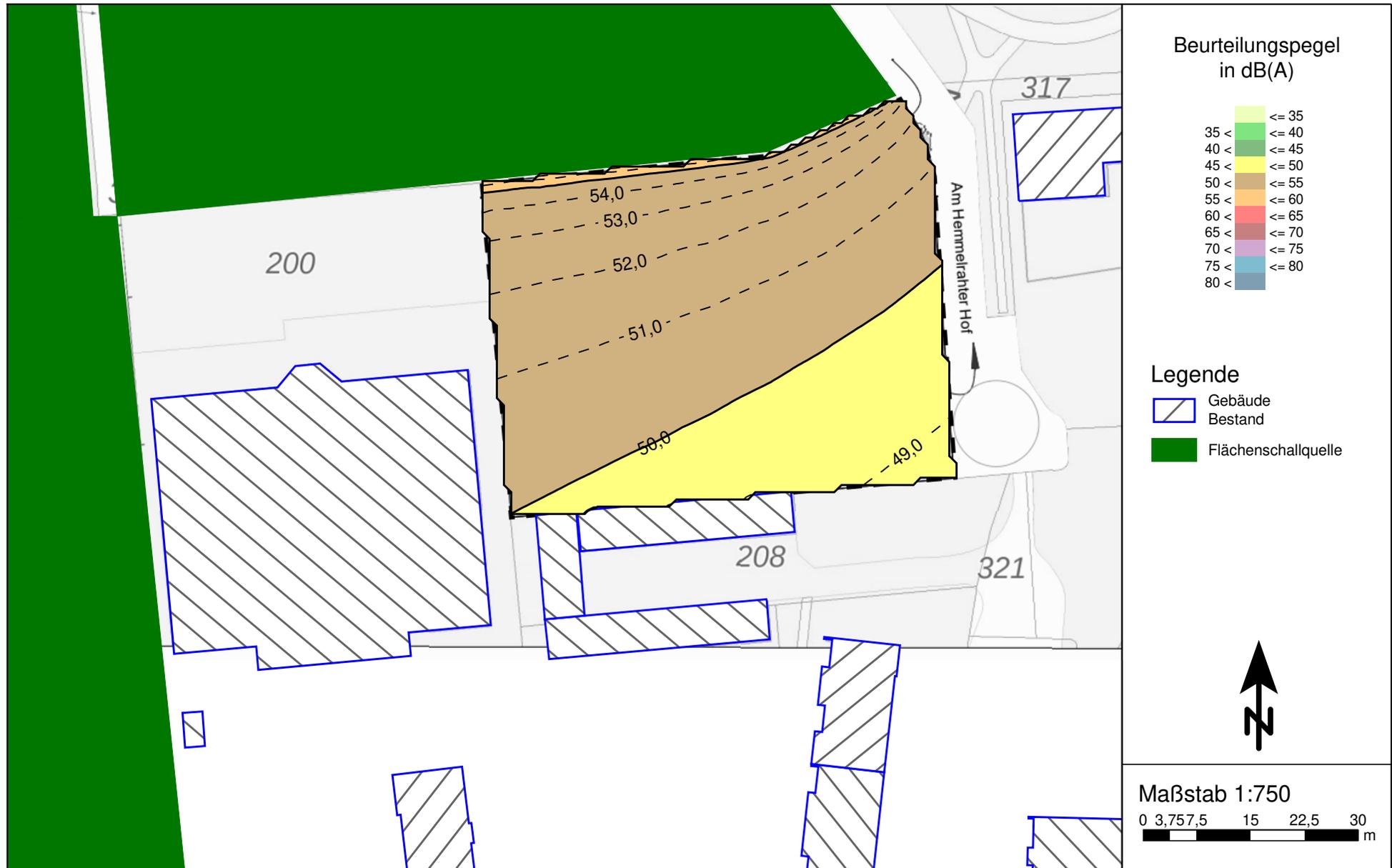
Anlage 9.2:
Emissionsdaten der berücksichtigten Emissionskontingente - Tagesgänge
Tageszeitraum: 06.00 - 22.00 Uhr, Nachtzeitraum: 22.00 - 06.00 Uhr



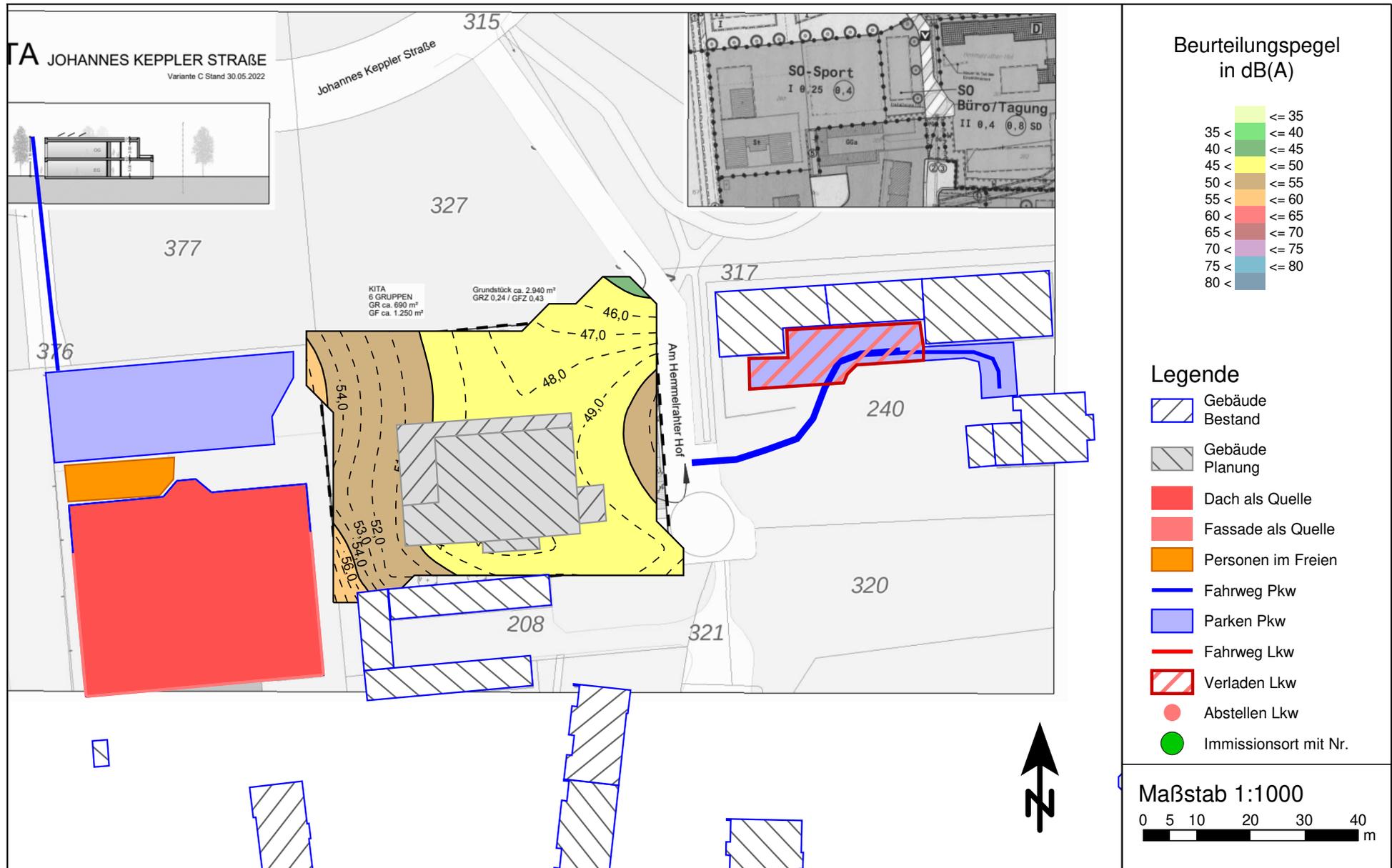
Legende

Obj.- Nr.		Objektnummer
Schallquelle		Name der Schallquelle
Tagesgang		Name des Tagesganges
06-07 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde
07-08 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde
08-09 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde
09-10 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde
10-11 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde
11-12 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde
12-13 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde
13-14 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde
14-15 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde
15-16 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde
16-17 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde
17-18 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde
18-19 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde
19-20 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde
20-21 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde
21-22 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde
22-23 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde
23-24 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde
00-01 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde
01-02 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde
02-03 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde
03-04 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde
04-05 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde
05-06 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde

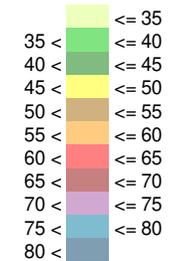
Anlage 10: Ergebnisse der Immissionsberechnung "Kontingentierung Umfeld"
 Darstellung der Immissionskontingente gemäß DIN 45691 im Plangebiet
 aus den kontingentierten Teilflächen des Bebauungsplans Nr. 115/I



Anlage 11.1: Ergebnisse der Immissionsberechnung "TA Lärm Umfeld"
 Darstellung des digitalen Simulationsmodells sowie der flächenhaften Beurteilungspegel durch den Gewerbelärm in nicht kontingentierten Bereichen



Beurteilungspegel
in dB(A)



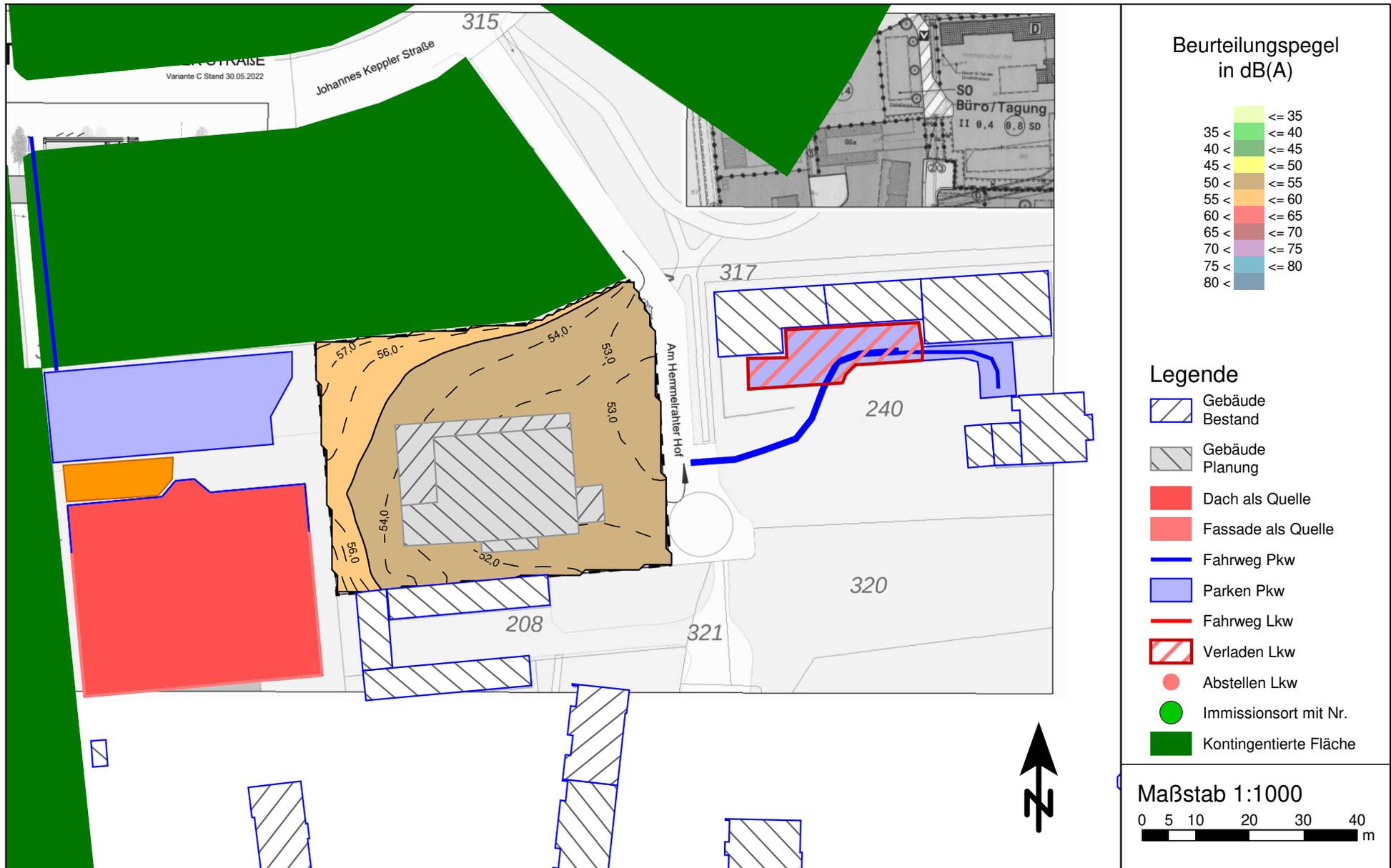
Legende

- Gebäude Bestand
- Gebäude Planung
- Dach als Quelle
- Fassade als Quelle
- Personen im Freien
- Fahrweg Pkw
- Parken Pkw
- Fahrweg Lkw
- Verladen Lkw
- Abstellen Lkw
- Immissionsort mit Nr.

Maßstab 1:1000



Anlage 11.2: Ergebnisse der Immissionsberechnung "Gewerbelärm"
 Darstellung der Summenpegel durch den Gewerbelärm in nicht kontingentierten
 Bereichen (Anlage 11.1) sowie der ermittelten Immissionskontingente (Anlage 10)



Anlage 12.1:
Emissionsdaten der berücksichtigten Gewerbelärmquellen - Oktavschalleistungspegel



Obj.-Nr.	Name	Kommentar	Quellentyp	X m	Y m	Z m	L'w dB(A)	Länge / Fläche m,m ²	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	LwMax dB(A)	63Hz dB(A)	125Hz dB(A)	250Hz dB(A)	500Hz dB(A)	1kHz dB(A)	2kHz dB(A)	4kHz dB(A)	8kHz dB(A)
1	Pkw Zufahrt Hemmelrather Hof		Linie	32361291	5655988	52,0	48,0	71,3	66,5	0,0	0,0	93,0	51,4	55,4	57,4	59,4	61,4	59,4	54,4	46,4
2	Pkw Parken Hemmelrather Hof		Fläche	32361296	5655995	51,8	41,6	346,1	67,0	4,0	0,0	100,0	51,2	58,2	57,3	59,3	61,2	59,2	57,3	51,2
3	Lkw Hemmelrather Hof	Hin- und Rückweg +3dB	Linie	32361282	5655985	52,5	66,0	48,2	82,8	0,0	0,0	108,0	63,2	66,2	72,2	75,2	79,2	76,2	70,2	62,2
4	Rangieren/Abstellen/Verladen Hemmelrather Hof		Fläche	32361288	5655996	52,3	74,2	254,0	98,2	0,0	0,0	112,0	78,5	88,3	92,6	92,7	90,8	89,6	83,3	75,2
11	Sporthalle Fahrweg Pkw		Linie	32361142	5656014	52,8	68,7	43,4	85,1	0,0	0,0	93,0	70,0	74,0	76,0	78,0	80,0	78,0	73,0	65,0
12	Sporthalle Parkplatz		Fläche	32361164	5655986	53,2	60,3	723,8	88,9	0,0	0,0	108,0	73,1	80,1	79,2	81,2	83,1	81,1	79,2	73,1
13	Sporthalle Personen vor der Halle		Fläche	32361155	5655973	54,7	66,2	131,3	87,4	0,0	0,0	108,0	41,6	65,3	76,5	84,7	79,9	78,8	75,3	61,6
14	Sporthalle-Westfassade		Fläche	32361148	5655946	57,8	57,0	238,5	80,8	0,0	0,0			62,9	70,6	77,0	76,4	70,5	61,1	37,7
15	Sporthalle-Südfassade		Fläche	32361171	5655935	57,8	49,6	398,5	75,6	0,0	0,0			57,7	65,4	71,8	71,2	65,3	55,9	32,5
16	Sporthalle-Ostfassade		Fläche	32361192	5655950	57,8	57,0	238,6	80,8	0,0	0,0			62,9	70,6	77,0	76,4	70,5	61,1	37,7
17	Sporthalle-Dach mit 3 Oberlichtern (offen)		Fläche	32361169	5655952	62,3	52,4	1581,9	84,4	0,0	0,0			66,5	74,2	80,6	80,0	74,1	64,7	41,3

Legende

Obj.- Nr.		Objektnummer
Name		Name der Schallquelle
Kommentar		
Quell- typ		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
X	m	X-Koordinate
Y	m	Y-Koordinate
Z	m	Z-Koordinate
L'w	dB(A)	Schalleistungspegel pro m, m ²
Länge / Fläche	m,m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
Lw	dB(A)	Schalleistungspegel
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit
LwMax	dB(A)	Maximalpegel
63Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
125Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
250Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
500Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
1kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
2kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
4kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
8kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz

Anlage 12.2:
Emissionsdaten der berücksichtigten Gewerbelärmquellen - Tagesgänge
Tageszeitraum: 06.00 - 22.00 Uhr, Nachtzeitraum: 22.00 - 06.00 Uhr

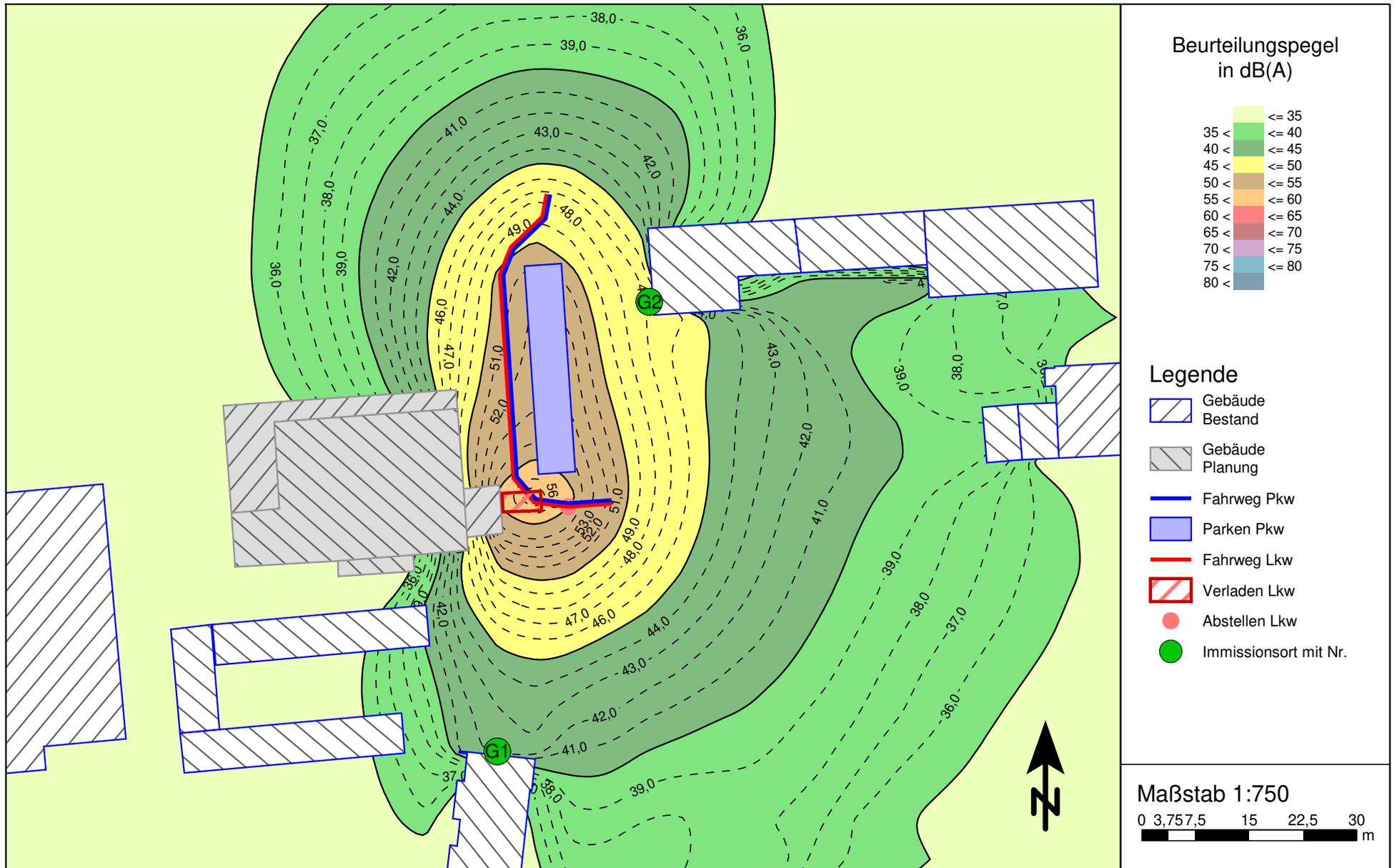


Obj.- Nr.	Schallquelle	Tagesgang	Emissionsspektrum	06-07	07-08	08-09	09-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	
				Uhr dB(A)																
1	Pkw Zufahrt Hemmelrather Hof	Pkw Hemmelrather Hof	Pkw, langsame Beschleunigung 10-20 km/h	79,8	79,8	79,8	79,8	79,8	79,8	79,75	79,8	79,8	79,8	79,8	79,8	79,8	79,8	79,8	79,8	
2	Pkw Parken Hemmelrather Hof	Pkw Hemmelrather Hof	Pkw, Parkvorgang	80,2	80,2	80,2	80,2	80,2	80,2	80,22	80,2	80,2	80,2	80,2	80,2	80,2	80,2	80,2	80,2	
3	Lkw Hemmelrather Hof	Anlieferung Hemmelrather Hof	Lkw, langsam beschleunigend 10-20km/h					82,8												
4	Rangieren/Abstellen/Verladen Hemmelrather Hof	Anlieferung Hemmelrather Hof	Rollcontainer über Überladebrücke					98,2												
11	Sporthalle Fahrweg Pkw	Tag	Pkw, langsame Beschleunigung 10-20 km/h	85,1	85,1	85,1	85,1	85,1	85,1	85,10	85,1	85,1	85,1	85,1	85,1	85,1	85,1	85,1	85,1	
12	Sporthalle Parkplatz	Tag	Pkw, Parkvorgang	88,9	88,9	88,9	88,9	88,9	88,9	88,90	88,9	88,9	88,9	88,9	88,9	88,9	88,9	88,9	88,9	
13	Sporthalle Personen vor der Halle	Tag	Männliche Sprache, Unterhaltung	87,4	87,4	87,4	87,4	87,4	87,4	87,40	87,4	87,4	87,4	87,4	87,4	87,4	87,4	87,4	87,4	
14	Sporthalle-Westfassade	Tag	Discobetrieb	80,8	80,8	80,8	80,8	80,8	80,8	80,80	80,8	80,8	80,8	80,8	80,8	80,8	80,8	80,8	80,8	
15	Sporthalle-Südfassade	Tag	Discobetrieb	75,6	75,6	75,6	75,6	75,6	75,6	75,60	75,6	75,6	75,6	75,6	75,6	75,6	75,6	75,6	75,6	
16	Sporthalle-Ostfassade	Tag	Discobetrieb	80,8	80,8	80,8	80,8	80,8	80,8	80,80	80,8	80,8	80,8	80,8	80,8	80,8	80,8	80,8	80,8	
17	Sporthalle-Dach mit 3 Oberlichtern (offen)	Tag	Discobetrieb	84,4	84,4	84,4	84,4	84,4	84,4	84,40	84,4	84,4	84,4	84,4	84,4	84,4	84,4	84,4	84,4	

Legende

Obj.- Nr.		Objektnummer
Schallquelle		Name der Schallquelle
Tagesgang		Name des Tagesganges
Emissionsspektrum		Name des Schalleistungs-Frequenzspektrums
06-07 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
07-08 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
08-09 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
09-10 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
10-11 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
11-12 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
12-13 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
13-14 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
14-15 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
15-16 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
16-17 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
17-18 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
18-19 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
19-20 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
20-21 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
21-22 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde

Anlage 13: Ergebnisse der Immissionsberechnung "Gewerbe Kita im Umfeld"
 Darstellung des digitalen Simulationsmodells sowie der flächenhaften Beurteilungspegel
 gemäß TA Lärm durch die Nutzung der Kita



Anlage 14.1:
Emissionsdaten der berücksichtigten Gewerbelärmquellen Kita - Oktavschalleistungspegel



Obj.-Nr.	Name	Kommentar	Quellentyp	X m	Y m	Z m	L'w dB(A)	Länge / Fläche m,m ²	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	LwMax dB(A)	63Hz dB(A)	125Hz dB(A)	250Hz dB(A)	500Hz dB(A)	1kHz dB(A)	2kHz dB(A)	4kHz dB(A)	8kHz dB(A)	
1	Pkw Kita Einfahrt		Linie	32361248	5656000	53,8	48,0	27,6	62,4	0,0	0,0	93,0	42,7	45,7	51,8	54,8	58,7	55,7	49,8	41,7	
2	Parken Kita		Fläche	32361252	5655988	53,3	41,2	150,6	63,0	4,0	0,0	100,0	47,2	54,2	53,3	55,3	57,2	55,2	53,3	47,2	
3	Pkw Kita Ausfahrt		Linie	32361251	5655975	54,8	48,0	29,0	62,6	0,0	0,0	93,0	42,9	46,0	52,0	55,0	59,0	56,0	50,0	42,0	
11	Anlieferung Kita		Linie	32361249	5655987	54,6	63,0	57,3	80,6	0,0	0,0	108,0	60,9	63,9	70,0	73,0	76,9	73,9	67,9	59,9	
12	Abstellen Lkw		Punkt	32361255	5655969	54,1	81,5		81,5	0,0	0,0	108,0	48,5	58,5	65,6	71,6	74,5	75,5	75,6	73,5	
13	Entladen Lkw Kita	5 Rollcontainer a 78dB(A)	Fläche	32361248	5655969	55,5	78,2	14,6	89,8	0,0	0,0	100,0	70,1	79,9	84,2	84,3	82,4	81,2	74,9	66,8	

Legende

Obj.- Nr.		Objektnummer
Name		Name der Schallquelle
Kommentar		
Quell- typ		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
X	m	X-Koordinate
Y	m	Y-Koordinate
Z	m	Z-Koordinate
L'w	dB(A)	Schalleistungspegel pro m, m ²
Länge / Fläche	m,m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
Lw	dB(A)	Schalleistungspegel
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit
LwMax	dB(A)	Maximalpegel
63Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
125Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
250Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
500Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
1kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
2kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
4kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
8kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz

Anlage 14.2:
Emissionsdaten der berücksichtigten Gewerbelärmquellen Kita- Tagesgänge
Tageszeitraum: 06.00 - 22.00 Uhr, Nachtzeitraum: 22.00 - 06.00 Uhr



Obj.- Nr.	Schallquelle	Tagesgang	Emissionsspektrum	06-07	07-08	08-09	09-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	
				Uhr dB(A)																								
1	Pkw Kita Einfahrt	Pkw Kita	Lkw, langsam beschleunigend 10-20km/h	76,6	76,6	76,4						76,4	76,6	76,6														
2	Parken Kita	Pkw Kita	Pkw, Parkvorgang	77,1	77,1	77,0						77,0	77,1	77,1														
3	Pkw Kita Ausfahrt	Pkw Kita	Lkw, langsam beschleunigend 10-20km/h	76,8	76,8	76,6						76,6	76,8	76,8														
11	Anlieferung Kita	Anlieferung Kita	Lkw, langsam beschleunigend 10-20km/h					80,6																				
12	Abstellen Lkw	Anlieferung Kita	LKW: Bremsenentlüftung Lmax					81,5																				
13	Entladen Lkw Kita	Anlieferung Kita	Rollcontainer über Überladebrücke					89,8																				

Legende

Obj.- Nr.		Objektnummer
Schallquelle		Name der Schallquelle
Tagesgang		Name des Tagesganges
Emissionsspektrum		Name des Schalleistungs-Frequenzspektrums
06-07 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
07-08 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
08-09 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
09-10 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
10-11 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
11-12 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
12-13 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
13-14 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
14-15 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
15-16 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
16-17 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
17-18 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
18-19 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
19-20 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
20-21 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
21-22 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
22-23 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
23-24 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
00-01 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
01-02 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
02-03 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
03-04 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
04-05 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde
05-06 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde

Anlage 15:

Ergebnisse der Immissionsberechnung Kita im Umfeld



Nr.	Beschreibung	Stockwerk	Gebietsnutzung	Immissionsrichtwert	anteiliger IRW	Beurteilungspegel Lr	Überschreitung	zulässiger Maximalpegel	berechneter Maximalpegel	Überschreitung
				IRW dB(A)	Tag dB(A)	Tag dB(A)	Tag dB	Tag dB(A)	Tag dB(A)	Tag dB
G1	Hans-Gerhard-Straße 11	EG	WR	50	44	39,1	-	80	67,8	-
		1.OG		50	44	40,2	-	80	67,9	-
		2.OG		50	44	40,5	-	80	67,8	-
		3.OG		50	44	40,5	-	80	67,7	-
G2	Am Hemmelrather Hof 1	EG	MI	60	54	45,8	-	90	73,4	-