

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplanverfahren Wa / 72 „Kulturort Haus Gorissen“ in Schwalmatal

Bericht VL 8514-1 vom 10.03.2021

Auftraggeber: Matrisylva GbR
c/o Ute Overlack
Schlossstrasse 39
41352 Korschenbroich

Bericht-Nr.: VL 8514-1
Datum: 10.03.2021
Ansprechpartner: Herr Dr. Niemietz

Dieser Bericht besteht aus insgesamt 52 Seiten,
davon 32 Seiten Text und 20 Seiten Anlagen.



Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-20140-01-00 festgelegten Umfang der Module 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

Carmerstraße 5
10623 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
Dipl.-Ing. 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
Paris, F
Lyon, F
Leuven, B

peutz.de

Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabenstellung.....	4
2	Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien.....	5
3	Örtliche Gegebenheiten und Gebietsnutzungen.....	8
4	Beurteilungsgrundlagen.....	9
4.1	Schalltechnische Orientierungswerte gemäß DIN 18005 (Verkehrslärm).....	9
4.2	Auswirkungen des Bebauungsplanes auf die Schallsituation im Umfeld.....	9
4.3	Beurteilungsgrundlagen für Gewerbelärm.....	11
5	Ermittlung und Beurteilung der Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet.....	13
5.1	Methodik.....	13
5.2	Schallemissionsgrößen Straßenverkehr.....	13
5.3	Durchführung der Immissionsberechnungen.....	14
5.3.1	Berechnung der auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrslärmimmissionen	14
5.3.2	Berechnung der Verkehrslärmimmissionen in der Umgebung des Plangebietes.....	15
5.4	Ergebnisse der Immissionsberechnungen bezüglich Verkehrslärm und Beurteilung	16
5.4.1	Auf das Plangebiet einwirkende Verkehrslärmimmissionen.....	16
6	Ermittlung der Gewerbelärmimmissionen.....	17
6.1	Allgemeine Vorgehensweise.....	17
6.2	Allgemeine Schallemissionsgrößen.....	17
6.2.1	Pkw-Parkplatz.....	17
6.2.2	Fahrbewegungen Pkw.....	18
6.2.3	Einzelgeräusche Lkw / Kleintransporter.....	19
6.2.4	Verladevorgänge.....	19
6.3	Nutzungsansätze.....	20
6.3.1	Haustechnik Plangebäude.....	20
6.4	Ton-, Informations- und Impulshaltigkeit, tieffrequente Geräusche.....	21
6.5	Kurzzeitige Geräuschspitzen.....	22
6.6	Statistische Sicherheit der Aussagequalität.....	22
6.7	Ergebnisse der Immissionsberechnung und Beurteilung.....	24
7	Schallschutzmaßnahmen.....	25
7.1	Allgemeine Erläuterungen.....	25
7.2	Passive Schallschutzmaßnahmen.....	25
8	Zusammenfassung.....	28

Tabellenverzeichnis

Tabelle 4.1: Schalltechnische Orientierungswerte nach DIN 18005, Beiblatt 1.....9
Tabelle 4.2: Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV..... 10
Tabelle 4.3: Immissionsrichtwerte der TA Lärm..... 11
Tabelle 6.1: Meteorologiefaktoren c_0 [dB] für die Station Düsseldorf [17]..... 17
Tabelle 6.2: Zuschläge KPA und KI, Tabelle 34 der Parkplatzlärmstudie für Pkw-Parkplätze 18
Tabelle 6.3: Schalleistungspegel für die Einzelimpulse eines Lkw für einen Abstellvorgang 19
Tabelle 6.4: Standardabweichung σ_{Prog} des Prognosemodells.....23
Tabelle 7.1: Korrekturwert Außenlärm für unterschiedliche Raumarten.....26
Tabelle 7.2 Abgeschätzte Schalldämmwerte der Außenbauteile nach DIN 4109 für Wohnräume, max. 40 % Fensterfläche.....27

Abbildungsverzeichnis

1 Situation und Aufgabenstellung

In Schwalmtal inmitten der Ortslage Waldniel unmittelbar südwestlich des Marktplatzes neben dem Rathaus ist die Aufstellung des Bebauungsplans Wa/72 „Kulturort Haus Gorissen“ geplant. Im Nordosten grenzt das Plangebiet mit dem Baudenkmal „Haus Gorissen“ an den Markt, im Nordwesten bilden das Rathaus und dessen im rückwärtigen Bereich liegender Parkplatz die Begrenzung des Plangebiets. In Richtung Westen, Süden und Osten bilden die angrenzende Gärten der umliegenden Bebauungen die Begrenzung des Plangebietes.

Ziel der Aufstellung des Bebauungsplanes Wa/72 „Kulturort Haus Gorissen“ ist die Schaffung der planungsrechtlichen Voraussetzungen für die Herrichtung und den Betrieb von Räumen für Kultur, Kunst und Begegnung. Im rückwärtigen Bereich des Haus Gorissen wird zudem die Errichtung eines dreizügigen Kindergartens geplant. Daneben sollen Wohnen, Ateliers und nicht störendes Kunstgewerbe im Plangebiet möglich sein.

Ein Lageplan der örtlichen Gegebenheiten und des städtebaulichen Entwurfs ist in den Anlagen 1.1 und 1.2 dargestellt.

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

Die Verkehrslärmimmissionen der benachbarten Straßen sind gemäß der Vorgaben der RLS-19 zu berechnen. Die anschließende Beurteilung erfolgt geschossweise, getrennt für den Tages- und Nachtzeitraum, im Hinblick auf die Einhaltung der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 und mittels einer Ausweisung der Lärmpegelbereiche bzw. maßgeblichen Außenlärmpegeln nach DIN 4109 an den Fassaden im Plangebiet.

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

Mit einer Ausbreitungsrechnung nach DIN ISO 9613-2 wird überprüft, ob die Anforderungen der TA Lärm bzgl. Gewerbelärmimmissionen an den schutzbedürftigen Nutzungen innerhalb und außerhalb des Plangebietes durch die Nutzung der Kindertagesstätte eingehalten werden können.

Im Falle einer Überschreitung der 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	G	Aktuelle Fassung
[2]	16. BImSchV 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes / Verkehrslärmschutzverordnung	V	12.06.1990 geändert am 04.11.2020
[3]	BauO NRW Landesbauordnung Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen	V	04.08.18
[4]	TA Lärm Sechste AVwV zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm	VV	26.08.1998, zuletzt geändert am 01.06.2017
[5]	TA Lärm	VV	07.07.2017
[6]	DIN 4109	N	Januar 2018
[7]	DIN ISO 9613, Teil 2	N	Ausgabe Oktober1999 (Entwurf Sept. 1997)
[8]	DIN 18 005, Teil 1	N	Juli 2002
[9]	DIN 18 005, Teil 1, Beiblatt 1	N	Mai 1987
[10]	DIN 45 680	N	März 1997

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[11] DIN 45 680, Beiblatt 1	Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschmissionen in der Nachbarschaft, Hinweise zur Beurteilung bei gewerblichen Anlagen	N	März 1997
[12] DIN 45 681	Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschmissionen; <i>Verweis in der TA Lärm auf Entwurf Januar 1992</i>	N	Entwurf November 2002, <i>Entwurf Januar 1992</i>
[13] DIN 45 681	Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschmissionen	N	März 2005
[14] DIN 45 681, Berichtigung 2	Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschmissionen	N	Berichtigungen zu DIN 45681:2005-03 August 2006
[15] RLS-19 Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen	Richtlinien zum Ersatz der RLS-90 mit Verabschiedung der Änderung der 16. BImSchV vom 04.11.2020	RIL	Ausgabe 2019, inkl. Korrekturen Stand Februar 2020
[16] 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
[17] Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung C_{met} gemäß DIN 9613-2	LANUV NRW Hinweise zur C_{met} Bildung	Lit.	26.09.2012
[18] 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
[19] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschmissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten	Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Schriftenreihe Umwelt und Geologie Lärmschutz in Hessen, Heft 3	Lit.	2005

Titel / Beschreibung / Bemerkung			Kat.	Datum
[20]	Aussage Genauigkeiten zum Nachweis der Einhaltung der Immissionswerte mittels Prognose	Landesumweltamt NRW, ZFL 5/2001	RIL	2001
[21]	Verkehrstechnische Untersuchung, Einrichtung einer Kita auf dem Grundstück Haus Gorissen	Ing.-Büro Dipl.-Ing. J.Geiger & Ing. K.Hamburgier GmbH, Herne	P	28.09.2020, ergänzt 01.02.2021
[22]	Städtebaulicher Entwurf	Zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber	P	Stand September 2020

Kategorien:

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

3 Örtliche Gegebenheiten und Gebietsnutzungen

Mit der Aufstellung des Bebauungsplans soll eine Restaurierung und eine Nutzung des denkmalgeschützten „Haus Gorissen“ sowie die Errichtung einer Kindertagesstätte ermöglicht werden.

Das Plangebiet befindet sich unmittelbar südöstlich des bestehenden Parkplatzes am Rathaus sowie westlich der Straße „Markt“. Diese beiden Quellen stellen die maßgeblichen Verkehrslärmquellen im Plangebiet dar. In den Berechnungen werden auch die umliegenden Straßen schalltechnisch mit berücksichtigt.

Für die neue Kita wird die Errichtung von 6 Stellplätzen im Westen des Plangebiets, welche über den Rathausparkplatz erschlossen werden sollen, vorgesehen. Hierbei handelt es sich um eine gewerbliche Nutzung, welche gemäß der Vorgaben der TA Lärm bewertet wird.

Für den Bereich des denkmalgeschützten „Haus Gorissen“ wird im Bebauungsplan eine Festsetzung als Kerngebiet vorgesehen. Der Bereich der geplanten Kita soll als Fläche für Gemeinbedarf mit der Zweckbestimmung der Errichtung einer Kindertagesstätte festgesetzt werden. Hier wird im weiteren die Schutzbedürftigkeit gemäß einem Mischgebiet zugrunde gelegt.

4 Beurteilungsgrundlagen

4.1 Schalltechnische Orientierungswerte gemäß DIN 18005 (Verkehrslärm)

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

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

Tabelle 4.1: Schalltechnische Orientierungswerte nach DIN 18005, Beiblatt 1

Gebietsausweisung	Immissionsrichtwert [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 zum einen 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 eine Gesundheitsgefährdung der Betroffenen durch den Verkehrslärm nicht mehr ausgeschlossen werden.

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

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

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 anzustrebenden Immissionsgrenzwerte gemäß § 2 der 16. BImSchV sind in der nachfolgenden Tabelle 4.2 dargestellt.

Tabelle 4.2: Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV

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

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

4.3 Beurteilungsgrundlagen für Gewerbelärm

Gemäß den Anforderungen der TA Lärm [4] 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.

Gemäß TA Lärm sind die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Immissionsrichtwerte 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

Geräuschspitzen

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

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(A) zuzurechnen.

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

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(A) 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 – Ausgabe 1990 – (RLS-90).

Anmerkung:

Unter Nummer 6.5 der TA Lärm vom Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5) [4] 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 [5] bestätigt wurde, um einen redaktionellen Fehler. Gemeint sind hier nach unserem Verständnis die Buchstaben e bis g gemäß Nummer 6.1 der TA Lärm [4].

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 im Plangebiet

5.1 Methodik

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

Ausgehend von der Fahrzeugdichte sowie der Geschwindigkeit und weiteren Parametern, wird als Ausgangspunkt für die weiteren Berechnungen die sogenannte

Emission

gemäß RLS-19 [15] für den Straßenverkehr berechnet.

Berechnet wird hierbei nach RLS-19 [15] der Schalleistungspegel einer Linienschallquelle 0,5 m oberhalb der Fahrbahn für Straßen, bzw. ein Flächenschalleistungspegel für die Parkplätze.

Die berechnete Emission ist dabei nur eine Eingangsgröße für die weiteren Berechnungen.

Ausgehend von dem so berechneten Emissionspegel wird dann die

Immission

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

5.2 Schallemissionsgrößen Straßenverkehr

Zur Berechnung der Schallemissionen durch den Straßenverkehr auf den direkt an das Plangebiet angrenzenden Straßen liegen keine detaillierten Verkehrsbelastungszahlen der umliegenden Straßen vor. Durch die Gemeinde Schwalmtal wurden Zählraten verschiedener Querschnitte von Straßen im Umfeld des Planvorhabens zur Verfügung gestellt. Da keine weiteren Informationen vorliegen, werden in Anlehnung an die zur Verfügung gestellten Zählraten für die Straßen im Stadtkern Waldniels tendenziell überschätzen 1000 Fahrten bei einem Lkw-Anteil von 5 % zugrunde gelegt. Für die „Lange Straße“ sowie die „Sankt Michael Straße“ ist mit einem höheren Verkehrsaufkommen zu rechnen. Hier werden 3000 Fahrten am Tag auf der „Lange Straße“ sowie 5000 Fahrten auf der „Sankt Michael Straße“ bei einem Lkw-Anteil von jeweils 7,5 % berücksichtigt.

Die sich hieraus ergebenden Schallemissionspegel können Anlage 3 entnommen werden.

Für den Parkplatz des Rathauses mit 42 Stellplätzen errechnet sich bei 0,3 Bewegungen je Stunde tags und 0,06 Bewegungen je Stunde nachts (gemäß [15]) ein Schalleistungspegel von $L_{WA,Tag} = 74 \text{ dB(A)}$ und $L_{WA,Nacht} = 67 \text{ dB(A)}$. Am Markt befinden sich 18 zusätzliche Parkplätze. Hier ergibt sich unter den genannten Nutzungsansätzen ein Schalleistungspegel von $L_{WA,Tag} = 70,3 \text{ dB(A)}$ und $L_{WA,Nacht} = 63,3 \text{ dB(A)}$.

5.3 Durchführung der Immissionsberechnungen

5.3.1 Berechnung der auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrslärmimmissionen

Ausgehend von den berechneten Emissionspegeln 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 Immissionsschallpegel wurden für den Straßenverkehr nach der RLS-19 durchgeführt.

Im einzelnen wurden Berechnungen der Immissionspegel, d.h. der jeweils zu erwartenden Schallpegel entlang 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 9 m (2. Obergeschoss).
- Einzelpunktberechnungen entlang der Fassaden der geplanten Bebauung für alle geplanten Geschosse (Einzelpunkte in Fassadenebene, sogenannte Gebäudelärnkarte). Die Ergebnisse dieser Berechnungen sind Anlage 5 grafisch und in Anlage 6 tabellarisch dargestellt. Eine Übersicht über die Lage der Einzelpunkte kann Anlage 2.2 entnommen werden.

Die Berechnungen wurden in den Rasterlärnkarten in den Anlagen 4 ohne Berücksichtigung der abschirmenden Wirkung der Plangebäude durchgeführt.

In den Anlagen 5 und 6 sind die Ergebnisse von Berechnungen dargestellt, in denen die abschirmende Wirkung der Plangebäude bei vollständiger Bebauung des Plangebietes berücksichtigt wurde.

5.3.2 Berechnung der Verkehrslärmimmissionen in der Umgebung des Plangebietes

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 Plangeländes zu beurteilen (vgl. Kapitel 4.2).

Gemäß der vorliegenden Untersuchung zur Verkehrserzeugung ist durch die Umsetzung des Planvorhabens mit einem zusätzlichen Verkehrsaufkommen von 100 Bewegungen durch Eltern die ihre Kinder in die Kita bringen bzw. abholen zu rechnen. Hinzu kommen die Kfz Bewegungen durch Mitarbeiter. Hier werden zusätzliche 24 Fahrten durch die Nutzung der 6 Stellplätze berücksichtigt. Demnach kommt es zu einem Mehrverkehr von 124 Fahrten am Tag.

Durch Erhöhung des Verkehrsaufkommens von derzeit berücksichtigten 1000 Fahrten am Tag auf 1124 Fahrten im Planfall kommt es rechnerisch zu einer marginalen Pegelerhöhung um 0,5 dB. Sofern das berücksichtigte Verkehrsaufkommen im Nullfall tatsächlich höher läge, würden sich sogar geringere Pegelerhöhungen ergeben. Eine solche Pegelerhöhung von deutlich unter 1 dB ist mit dem menschlichen Gehör nicht wahrnehmbar. Durch das geringe Verkehrsaufkommen sowie der Begrenzung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf 30 km/h im Stadtkern ist hier nicht mit Beurteilungspegeln durch den Verkehrslärm oberhalb der kritischen Grenze von 70 dB(A) tags oder 60 dB(A) nachts zu rechnen. Somit stellen Pegelerhöhungen im Planfall bei einer Bewertung in Anlehnung an die 16. BImSchV keine wesentliche Änderung dar.

Lediglich bei einer sehr geringen Verkehrsbelastung im Nullfall von unter etwa 200 Fahrten am Tag käme es zu einer Pegelerhöhung um mindestens 2,1 dB, was die Schwelle der 16. BImSchV für eine wesentliche Änderung darstellt. Bei einer solch geringen Verkehrsbelastung wäre jedoch nicht damit zu rechnen, dass die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV im Umfeld überschritten würden.

Zudem werden sich die Verkehre zum einen auf die Pumpenstraße mit dem Parkplatz am Rathaus sowie über den Markt verteilen, sodass im Umfeld nicht damit zu rechnen ist, dass es an einer einzelnen Straße zu einer Verkehrserhöhung um die genannten 124 Kfz Bewegungen am Tag kommt.

Insgesamt ist demnach lediglich mit einer geringen und nicht relevanten Erhöhung der Verkehrslärmimmissionen im Umfeld zu rechnen.

5.4 Ergebnisse der Immissionsberechnungen bezüglich Verkehrslärm und Beurteilung

5.4.1 Auf das Plangebiet einwirkende Verkehrslärmimmissionen

Wie die Ergebnisse in den Anlagen 4-6 zeigen, liegen die höchsten Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet im Bereich des denkmalgeschützten Bestandsgebäudes „Haus Gorissen“ unmittelbar an der Straße „Markt“. Hier betragen die Beurteilungspegel bis zu 61 dB(A) tags und 54 dB(A) nachts. Der schalltechnische Orientierungswert der DIN 18005 für Kerngebiete von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts wird demnach eingehalten.

Durch die abschirmende Wirkung der Bestandsbebauung im Plangebiet wird der Straßenlärm der Straße „Markt“ ins Plangebiet deutlich abgeschirmt. Im Bereich der Kita stellt demnach unter Berücksichtigung der abschirmende Wirkung der Bestandsbebauung der Parkplatz des Rathauses die maßgebliche Verkehrslärmquelle dar. Wie Anlage 5. 1 zeigt liegen im Bereich der Kita die Beurteilungspegel durch den Verkehrslärm bei bis zu 46 dB(A) tags und 43 dB(A) nachts. Der Orientierungswert der DIN 1805 für Mischgebiete von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts wird hier demnach deutlich eingehalten. Selbst bei einer freien Schallausbreitung im Plangebiet, ohne Berücksichtigung der abschirmende Wirkung der Bestandsgebäude, liegen die Beurteilungspegel im Bereich der Kita bei bis zu 51 dB(A) tags und 46 dB(A) nachts (Anlage 4.2).

Somit wird der Orientierungswert der DIN 18005 selbst ohne Berücksichtigung abschirmende Wirkung der Bestandsbebauung im Plangebiet deutlich eingehalten.

Für die Freiflächen der Kita im Südwesten des Plangebiets sind demnach aufgrund der geringen Verkehrslärmemissionen keine zusätzlichen Lärmschutzmaßnahmen zu ergreifen.

6 Ermittlung der Gewerbelärmimmissionen

6.1 Allgemeine Vorgehensweise

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

Die immissionsrelevanten Geräuschquellen wurden in diesem Simulationsmodell in Form von Ersatzpunkt-, Ersatzlinien- und Ersatzflächenschallquellen, deren Lage im Lageplan des digitalen Simulationsmodells in Anlage 7 dargestellt ist, berücksichtigt. In der Anlage 7 ist die Lage der berücksichtigten Immissionsorte 1 bis 5 im Umfeld des Plangebiets zu entnehmen.

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

Die Bestimmung der meteorologischen Dämpfung C_{met} nach DIN ISO 9613-2 erfolgt gemäß den Empfehlungen des LANUV NRW [17] auf Grundlage der in der nachfolgenden Tabelle 6.1 aufgeführten Meteorologiefaktoren C_0 für die Station Düsseldorf.

Tabelle 6.1: Meteorologiefaktoren c_0 [dB] für die Station Düsseldorf [17]

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°
Düsseldorf	2,8	3,0	2,8	2,4	2,0	1,7	1,5	1,4	1,5	1,7	2,0	2,4

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 Allgemeine Schallemissionsgrößen

6.2.1 Pkw-Parkplatz

Die Schallemissionen von Parkplätzen werden gemäß Parkplatzlärmstudie [16] gemäß folgender Formel für das sog. Getrennte Verfahren ermittelt:

$$L_{WA_r} = L_{W_0} + K_{PA} + K_I + 10 \log(B \cdot N) - 10 \log\left(\frac{T_r}{T}\right)$$

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: 0 dB für Mitarbeiterparkplätze),
- K_i Zuschlag für die Impulshaltigkeit [dB] (hier: 4 dB für 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.

Die Tabelle 34 der Parkplatzlärmstudie ist auszugsweise für Pkw-Parkplätze in der nachfolgenden Tabelle 6.2 wiedergegeben.

Tabelle 6.2: Zuschläge K_{PA} und K_i , Tabelle 34 der Parkplatzlärmstudie für Pkw-Parkplätze

Parkplatzart	Zuschläge in dB(A)	
	K_{PA}	K_i
P+R-Parkplätze, Besucher und Mitarbeiterparkplätze, Parkplätze am Rande der Innenstadt, Parkplätze an Wohnanlagen	0	4

6.2.2 Fahrbewegungen Pkw

Aufgrund von Luftbildern und des Lageplans wurden die Fahrwege für die Pkw auf den Parkplätzen digitalisiert. Gemäß [16] können die Fahrgeräusche von Pkw bei langsamer Fahrt auf Betriebshöfen wie folgt berechnet werden:

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

Darin sind:

- L'_{WA_r} = Längenbezogener Beurteilungsschalleistungspegel für 1 m Fahrweg [dB(A)/m]
- $L_{WA,1h}$ = Zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Kfz pro Meter, hier: $L_{WA,1h} = 48$ dB(A) für die Pkw
- K_{StrO} = Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen [16]; im vorliegenden Fall 0 dB(A) für Asphalt
- n = Anzahl der Lkw- / Pkw-Fahrten der Leistungsklasse in der Beurteilungszeit T_r
- T = Bezugszeit = 1h
- T_r = die Beurteilungszeit [h] (16 h am Tag / 1 h = lauteste Nachtstunde nachts)

6.2.3 Einzelgeräusche Lkw / Kleintransporter

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 Kleintransporters innerhalb einer Stunde führt gemäß [18]/[19] zu dem in Tabelle 6.3 aufgeführten zeitlich gemittelten Schalleistungspegel $L_{WAT,1h}$.

Tabelle 6.3: Schalleistungspegel für die Einzelimpulse eines Lkw für einen Abstellvorgang

Geräuschart	L_{WA} (arith. Mittel) [dB(A)]	Einwirkzeit			$L_{WA(T),1h}$ [dB(A)]
		[min]	[s]	5-s-T.	
Türenschiagen	100		10	2	74,4
Motorstart	100		5	1	71,4
Leerlaufgeräusch	94		15	3	70,2
Summe					77,2

Ist zu dem reinen Abstellvorgang eines Kleintransporters zusätzlich das Rangieren zu berücksichtigen, wird ein Schalleistungspegel von $L_{WAT,1h} = 84,8$ dB(A) berücksichtigt.

6.2.4 Verladevorgänge

Für die Verladegeräusche wird gemäß [18] 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-) Schalleistungspegel [dB(A)]
- $L_{WA(T),1h}$ = Zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Vorgang pro Stunde [dB(A)],
hier: $L_{WA(T),1h} = 78,0$ dB(A) für Rollcontainer über fahrzeugeigene Ladebordwand;
- n = Anzahl der Vorgänge innerhalb der Beurteilungszeit T_r
- T = Bezugszeit: 1h
- T_r = die Beurteilungszeit [h], hier: 16 Stunden am Tag, lauteste Nachtstunde

Für die 2 Impulse bei dem Verladen von eines Rollcontainers über die fahrzeugeigene Ladebordwand ergibt sich ein Schallleistungspegel von $L_{WA(T),1h} = 81 \text{ dB(A)}$.

6.3 Nutzungsansätze

Der geplante Parkplatz der Kita soll 6 Stellplätze aufweisen. Diese Stellplätze sollen lediglich durch Mitarbeiter benutzt werden und nicht für den Hol- und Bringverkehr der Eltern. Die Stellplätze werden in der vorliegenden Untersuchungen mit 4 Bewegungen im Tageszeitraum zwischen 6:00 Uhr und 22:00 Uhr berücksichtigt. Gemäß der gemachten Angaben soll eine Nutzung zum Nachtzeitraum nicht erfolgen. Somit ergeben sich 24 Bewegungen im Tageszeitraum, wovon 6 Bewegungen innerhalb der morgendlichen Ruhezeit zwischen 6 und 7:00 Uhr berücksichtigt werden.

Zusätzlich wird die Anlieferung zum Beispiel von Mittagessen mittels eines Kleintransporters berücksichtigt.

6.3.1 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 den um 10 dB(A) reduzierten anteiligen Immissionsrichtwert 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.

6.4 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 (Parkvorgänge) 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 der äußerst geringen Anzahl an Lkw-Fahrten ist jedoch nicht von schädlichen Umwelteinwirkungen im Sinne der TA Lärm auszugehen.

Bei Hervortreten eines oder mehrerer Einzeltöne aus dem übrigen Frequenzspektrum schreibt die TA Lärm einen Zuschlag K_T für die Tonhaltigkeit des Geräusches vor. Dieser Zuschlag kann pauschal 3 bzw. 6 dB(A) betragen oder aus Messungen nach DIN 45681 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 (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. Eine eventuelle Tonhaltigkeit des Lkw-Rückfahrtwarnsignals ist auf Grundlage vorhandener Messergebnisse mit einem Tonhaltigkeitszuschlag $K_T = 3$ dB innerhalb des Emissionsansatzes für die Rangiertätigkeiten der Lkw berücksichtigt worden.

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

6.5 Kurzeitige 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:

- Zuschlagen einer Tür/Kofferraumdeckel $L_{WAmax} = 100 \text{ dB(A)}$;
- Ladevorgänge (Rollcontainer) $L_{WAmax} = 112 \text{ dB(A)}$;

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 9 aufgeführt.

6.6 Statistische Sicherheit der Aussagequalität

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

- Die Unsicherheit der Emission (Eingangsdaten zur Prognose)
- Die Unsicherheit der Transmission (Berechnungsmodell der Prognose)
- Die Unsicherheit der Immission (bei Messung von Geräuschimmissionen)

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

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

Darin sind:

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

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

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

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

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

Tabelle 6.4: Standardabweichung σ_{Prog} des Prognosemodells

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

Es ergibt sich somit eine Gesamtstandardabweichung nach oben von:

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

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

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

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

darin sind:

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

6.7 Ergebnisse der Immissionsberechnung und Beurteilung

Zur Berücksichtigung der Gewerbelärmvorbelastung erfolgt im weiteren eine Prüfung auf um 6 dB reduzierte anteilige Immissionsrichtwerte.

Unter den dargestellten Nutzungs- und Emissionsansätzen ergeben sich die in Anlage 9 dargestellten Beurteilungspegel. Am Immissionsort 1 (vgl. Anlage 7) ergibt sich ein Beurteilungspegel von 44,1 dB(A) am Tag. Der angestrebte um 6 dB(A) reduzierte anteilige Immissionsrichtwert der TA Lärm für ein allgemeines Wohngebiet von 49 dB(A) wird demnach deutlich eingehalten. An den übrigen Immissionsorten ergeben sich geringere Beurteilungspegel. Auch am Kindergarten selber (IO 6) ist mit einer deutlichen Einhaltung zu rechnen.

Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm werden im Umfeld sogar um mehr als 10 dB(A) am Tag unterschritten, womit die Immissionsorte im Umfeld nicht im sogenannten Einwirkungsbereich des Parkplatzes gemäß TA Lärm liegen.

Auch die kurzzeitig zulässigen Geräuschspitzen werden zum Tageszeitraum deutlich eingehalten.

Die Stellplätze sollen lediglich der Nutzung des Kindergartens dienen. In der vorliegenden Untersuchung erfolgt keine Berücksichtigung einer Nutzung des denkmalgeschützten „Haus Gorissen“ als Zentrum für Kultur, Kunst und Begegnung mit möglichen Veranstaltungen. Stellplätze für eine Nutzung des „Haus Gorissen“ werden im Plangebiet nicht vorgesehen.

7 Schallschutzmaßnahmen

7.1 Allgemeine Erläuterungen

Da die Orientierungswerte der DIN 18005 für Kern- bzw. Mischgebiete eingehalten werden, sind prinzipiell keine Lärmschutzmaßnahmen gegen den Verkehrslärm erforderlich.

Um dennoch ausreichend ruhige Innenräume sicherzustellen, erfolgt eine Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 als Grundlage für den passiven Schallschutz.

7.2 Passive Schallschutzmaßnahmen

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

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

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

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

Der Gewerbelärm wird hierbei berücksichtigt, indem der nach TA Lärm jeweils anzusetzende Immissionsrichtwert (zzgl. Aufschlag von 3 dB(A) tags bzw. 13 dB(A) nachts) hinzuaddiert wird. An den Fassaden, an denen der Immissionsrichtwert der TA Lärm überschritten wird, werden die tatsächlich berechneten Beurteilungspegel für den Gewerbelärm herangezogen.

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

- Erläuterungen zu schalltechnischen Anforderungen an Außenbauteile

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

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

mit:

Tabelle 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 bei einem maßgeblichen Außenlärmpegel von 66 dB(A) ein $R'_{w,res} = 36$ dB und bei einem maßgeblichen Außenlärmpegel von 70 dB(A) ein $R'_{w,res} = 40$ dB für Aufenthaltsräume von Wohnungen.

Mindestens einzuhalten ist dabei $R'_{w,ges} = 35$ dB für Bettenräume und $R'_{w,ges} = 30$ dB für Aufenthaltsräume von Wohnungen und Büros.

Das nach o.a. Gleichung berechnete gesamte bewertete Bau-Schalldämmmaß $R'_{w,ges}$ bezieht sich auf ein Verhältnis von Gesamtfläche des Außenbauteiles (Fassade) S_F zu Grundfläche des Aufenthaltsraumes S_G von 0,8. Für andere Verhältnisse ist $R'_{w,ges}$ um den Faktor K_{AL}

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

bei der Detailauslegung der zu korrigieren.

- Anforderungen an Wände / Fenster

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

Geht man von üblichen Flächenverhältnissen von maximal 40 % Fenster zu 60 % Wandfläche und einem Verhältnis von Fassadenfläche zu Grundfläche des Aufenthaltsraumes von 0,8 aus, so können die Schutzklassen der Fenster abgeschätzt werden. Hiernach ergeben sich die in Tabelle 7.2 genannten Schalldämmwerte jeweils für die Wand und für das Fenster.

Für Wohnräume:

Tabelle 7.2 Abgeschätzte Schalldämmwerte der Außenbauteile nach DIN 4109 für Wohnräume, max. 40 % Fensterfläche.

Maßgeblicher Außenlärmpegel [dB(A)]	erf. $R'_{w, \text{res}}$	erf. $R'_{w, \text{Wand}}$	erf. $R'_{w, \text{Fenster}}$	Schallschutzklasse der Fenster
60	30 dB	35 dB	25 dB	1
65	35 dB	40 dB	30 dB	2
70	40 dB	45 dB	35 dB	3
75	45 dB	50 dB	40 dB	4

- Anforderungen im Plangebiet

In Anlage 5.2 sind die sich aus den Verkehrs- und Gewerbelärberechnungen ergebenden maßgeblichen Außenlärmpegel und die sich daraus ergebenden Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile gemäß DIN 4109 dargestellt.

Die höchsten berechneten maßgeblichen Außenlärmpegel betragen 78 dB(A) an der Straße am Markt, woraus sich ein mindestens einzuhaltendes bewertetes Schalldämmmaß der Außenbauteile bei einer Wohnnutzung von $R'_{w, \text{res}} = 48 \text{ dB(A)}$, bzw. $R'_{w, \text{res}} = 43 \text{ dB(A)}$ bei einer Büronutzung ergibt.

An allen anderen Fassaden liegen geringere Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile vor. An der straßenabgewandten Fassade zum Innenhof liegen maximal Außenlärmpegel von bis zu 64 dB(A) vor. Ursächlich für den vergleichsweise hohen maßgeblichen Außenlärmpegel bei den geringen Verkehrslärbelastungen ist der den Berechnungen des maßgeblichen Außenlärmpegels zugrunde gelegte Immissionsrichtwerte der TA Lärm für Mischgebiete von 60 dB(A). Durch den Zuschlag von 3 dB ergeben sich allein durch den potentiellen Gewerbelärm bereits Mindestanforderungen an den passiven Schallschutz gemäß eines Außenlärmpegels von 63 dB(A). Bei der zusätzlichen Berücksichtigung des Verkehrslärms liegen die maßgeblichen Außenlärmpegel auch im Innenhof bei 64 dB(A) zum Tageszeitraum. Durch den um 15 dB geringeren Immissionsrichtwerte der TA Lärm im Nachtzeitraum ergeben sich im Nachtzeitraum geringere maßgebliche Außenlärmpegel.

8 Zusammenfassung

In Schwalmtal inmitten der Ortslage Waldniel unmittelbar südwestlich des Marktplatzes neben dem Rathaus ist die Aufstellung des Bebauungsplans Wa/72 „Kulturort Haus Gorissen“ geplant. Im Nordosten grenzt das Plangebiet mit dem Baudenkmal „Hausgrößen“ an den Markt im Nordwesten bilden das Rathaus und dessen im rückwärtigen Bereich liegender Parkplatz die Begrenzung Westen Süden und Osten grenzende Gärten der umliegenden Bauungen an das Plangebiet.

Ziel der Aufstellung des Bebauungsplanes Wa/72 „Kulturort Haus Gorissen“ ist die Schaffung der planungsrechtlichen Voraussetzungen für die Herrichtung und den Betrieb von Räumen für Kultur, Kunst und Begegnung sowie im rückwärtigen Bereich des Haus Gorissen die Errichtung eines dreizügigen Kindergartens. Daneben sollen Wohnen, Ateliers und nicht störendes Kunstgewerbe im Plangebiet möglich sein.

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

Die Verkehrslärmimmissionen der benachbarten Straßen wurden gemäß der Vorgaben der RLS-19 berechnet. Die anschließende Beurteilung erfolgte geschossweise, getrennt für den Tages- und Nachtzeitraum, im Hinblick auf die Einhaltung der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 und mittels einer Ausweisung der Lärmpegelbereiche bzw. maßgeblichen Außenlärmpegeln nach DIN 4109 an den Fassaden im Plangebiet.

Verkehrslärm im Plangebiet

Die höchsten Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet liegen im Bereich des denkmalgeschützten Bestandsgebäudes „Haus Gorissen“ unmittelbar an der Straße „Markt“ vor. Hier betragen die Beurteilungspegel bis zu 61 dB(A) tags und 54 dB(A) nachts. Die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 für Kerngebiete von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts werden demnach eingehalten.

Durch die abschirmende Wirkung der Bestandsbebauung im Plangebiet wird der Straßenlärm der Straße „Markt“ ins Plangebiet deutlich abgeschirmt. Im Bereich der Kita stellt demnach unter Berücksichtigung der abschirmenden Wirkung der Bestandsbebauung der Parkplatz des Rathauses die maßgebliche Verkehrslärmquelle dar. Im Bereich der Kita liegen die Beurteilungspegel durch den Verkehrslärm bei bis zu 46 dB(A) tags und 43 dB(A) nachts. Die Orientierungswerte der DIN 18005 für Mischgebiete von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts werden hier demnach deutlich eingehalten. Selbst bei einer freien Schallausbreitung im Plangebiet, ohne Berücksichtigung der abschirmenden Wirkung der Bestandsgebäude, liegen die Beurteilungspegel im Bereich der Kita bei bis zu 51 dB(A) tags und 46 dB(A)

nachts. Somit wird der Orientierungswert der DIN 18005 selbst ohne Berücksichtigung einer abschirmenden Wirkung der Bestandsbebauung im Plangebiet deutlich eingehalten.

Für die Freiflächen der Kita im Südwesten des Plangebiets sind demnach aufgrund der geringen Verkehrslärmemissionen keine zusätzlichen Lärmschutzmaßnahmen zu ergreifen.

Verkehrslärm im Umfeld des Plangebiets

Durch Erhöhung des Verkehrsaufkommens von derzeit berücksichtigten 1000 Fahrten am Tag auf 1124 Fahrten im Planfall kommt es rechnerisch zu einer marginalen Pegelerhöhung um 0,5 dB. Sofern das berücksichtigte Verkehrsaufkommen im Nullfall tatsächlich höher läge, würden sich sogar geringere Pegelerhöhungen ergeben. Eine solche Pegelerhöhung von deutlich unter 1 dB ist mit dem menschlichen Gehör nicht wahrnehmbar. Durch das geringe Verkehrsaufkommen sowie der Begrenzung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf 30 km/h im Stadtkern ist hier nicht mit Beurteilungspegeln durch den Verkehrslärm oberhalb der kritischen Grenze von 70 dB(A) tags oder 60 dB(A) nachts zu rechnen. Somit stellen Pegelerhöhungen im Planfall bei einer Bewertung in Anlehnung an die 16. BImSchV keine wesentliche Änderung dar.

Lediglich bei einer sehr geringen Verkehrsbelastung im Nullfall von unter etwa 200 Fahrten am Tag käme es zu einer Pegelerhöhung um mindestens 2,1 dB, was die Schwelle der 16. BImSchV für eine wesentliche Änderung darstellt. Bei einer solch geringen Verkehrsbelastung wäre jedoch nicht damit zu rechnen, dass die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV im Umfeld überschritten würden.

Zudem werden sich die Verkehre zum einen auf die Pumpenstraße mit dem Parkplatz am Rathaus sowie über den Markt verteilen, sodass im Umfeld nicht damit zu rechnen ist, dass es an einer einzelnen Straße zu einer Verkehrserhöhung um die genannten 124 Kfz Bewegungen am Tag kommt.

Insgesamt ist demnach lediglich mit einer geringen nicht relevanten Erhöhung der Verkehrslärmimmissionen im Umfeld zu rechnen.

Gewerbelärm

Mit einer Ausbreitungsrechnung nach DIN ISO 9613-2 wurde zudem überprüft, ob die Anforderungen der TA Lärm bzgl. Gewerbelärmimmissionen an den schutzbedürftigen Nutzungen innerhalb und außerhalb des Plangebietes durch die Nutzung der Kindertagesstätte eingehalten werden können.

Unter den dargestellten Nutzungs- und Emissionsansätzen ergeben sich die in Anlage 9 dargestellten Beurteilungspegel. Am Immissionsort 1 ergibt sich ein Beurteilungspegel von 44,7 dB(A) am Tag. Der angestrebte um 6 dB(A) reduzierte anteilige Immissionsrichtwert der TA Lärm für ein allgemeines Wohngebiet von 49 dB(A) wird demnach deutlich eingehalten.

An den übrigen Immissionsorten ergeben sich geringere Beurteilungspegel. Auch am Kindergarten selber ist mit einer deutlichen Einhaltung zu rechnen.

Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm werden im Umfeld sogar um mehr als 10 dB am Tag unterschritten, womit die Immissionsorte im Umfeld nicht im sogenannten Einwirkungsbe- reich des Parkplatzes und der Anlieferung der Kita gemäß TA Lärm liegen.

Auch die kurzzeitig zulässigen Geräuschspitzen werden zum Tageszeitraum deutlich einge- halten.

Eine Nutzung zum Nachtzeitraum erfolgt nicht.

Peutz Consult GmbH


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



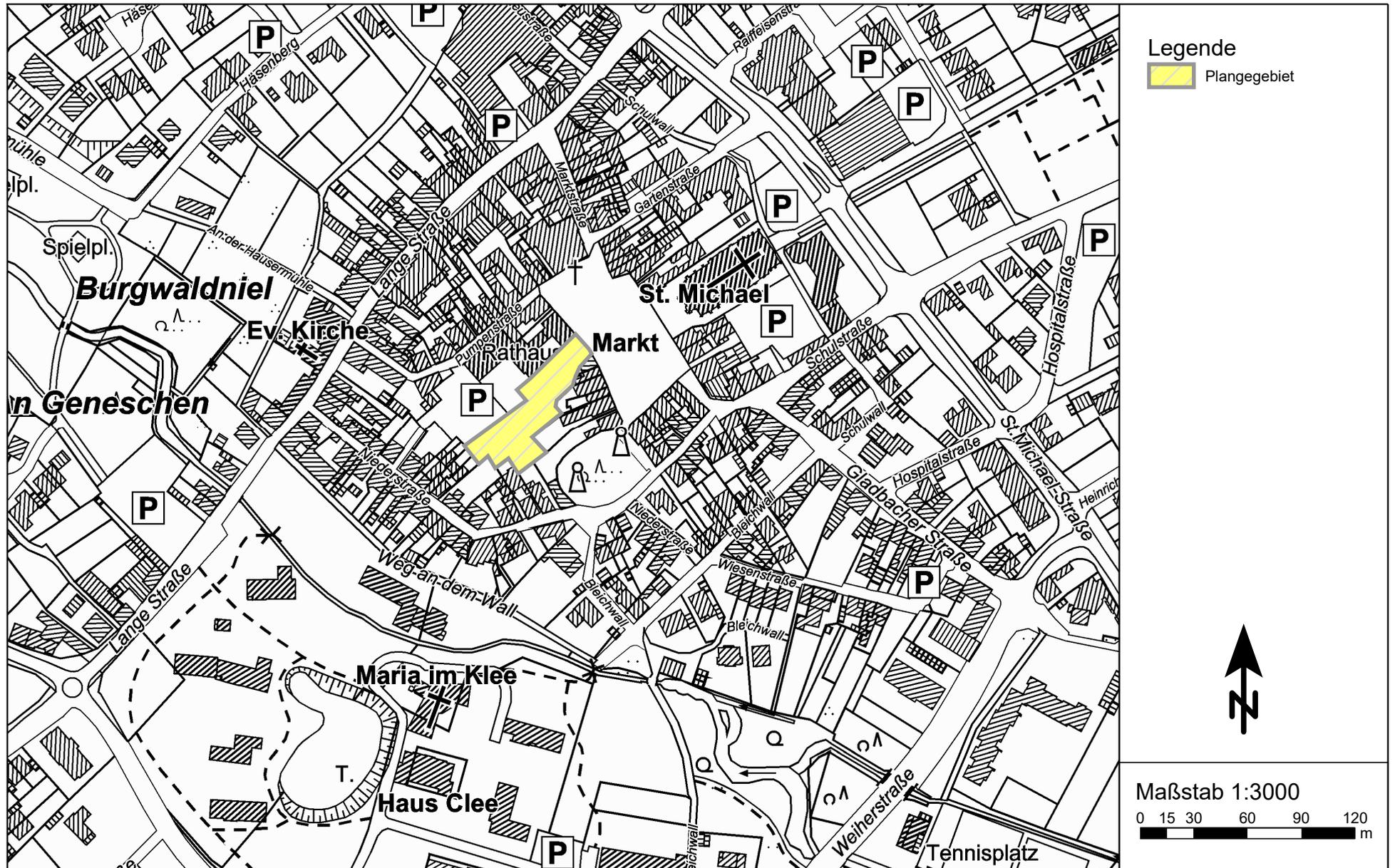

i.V. Dr. Lukas Niemietz
(Projektleitung / Projektbearbeitung)

Anlagenverzeichnis

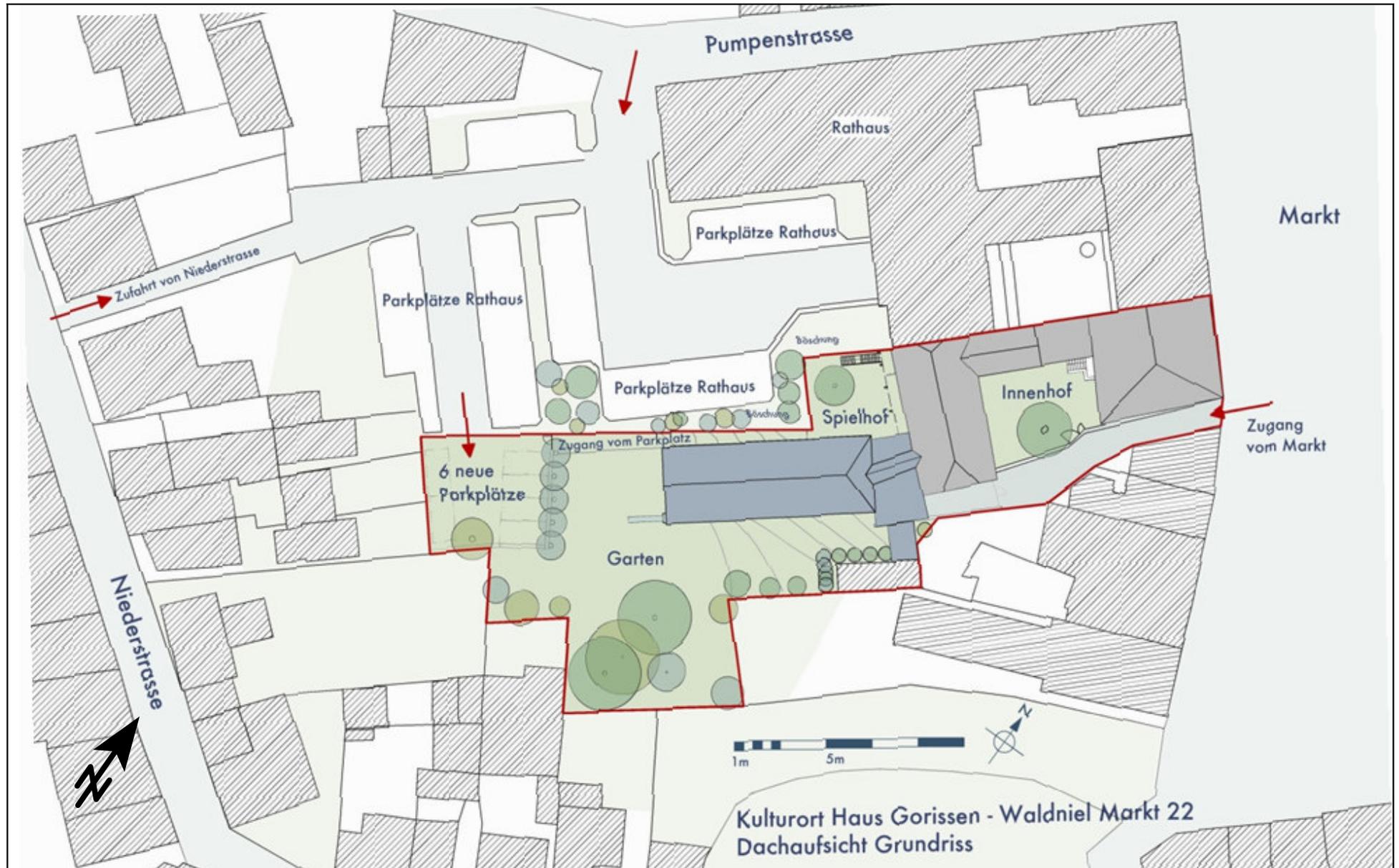
Anlage 1.1	Übersichtslageplan mit Kennzeichnung des Plangebiets
Anlage 1.2	Darstellung des städtebaulichen Entwurfs
Anlage 2.1	Darstellung des digitalen Simulationsmodells „Verkehrslärm“
Anlage 2.2	Darstellung des digitalen Simulationsmodells „Verkehrslärm“ mit Kennzeichnung der berücksichtigten Immissionsorte im Plangebiet
Anlage 3	Längenbezogene Schalleistungspegel L_w gemäß RLS 19
Anlage 4.1	Ergebnisse der Immissionsberechnung „Verkehrslärm“ Flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel gemäß DIN 18005 in einer Rechenhöhe von 2 m ü.G. (EG und Freibereiche) bei freier Schall- ausbreitung im Plangebiet
Anlage 4.2	Ergebnisse der Immissionsberechnung „Verkehrslärm“ Flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel gemäß DIN 18005 in einer Rechenhöhe von 9 m ü.G. (3.Obergeschoss) bei freier Schallaus- breitung im Plangebiet
Anlage 4.3	Ergebnisse der Immissionsberechnung „Verkehrslärm“ Flächenhafte Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN4109 (2018) bei freier Schallausbreitung im Plangebiet
Anlage 5.1	Ergebnisse der Immissionsberechnung „Verkehrslärm“ Darstellung der Beurteilungspegel gemäß DIN 18005 an den Fassaden der Plangebäude unter Berücksichtigung der abschirmenden und re- flektierenden Wirkung der Gebäude
Anlage 5.2	Ergebnisse der Immissionsberechnung „Verkehrslärm“ Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 (2018) an den Fassaden der Plangebäude unter Berücksichtigung der Wirkung der Gebäude
Anlage 6	Ergebnisse der Immissionsberechnung „Verkehrslärm“ Tabelle Beurteilungspegel nach DIN 18005 und maßgebliche Außen- lärmpegel nach DIN 4109
Anlage 7	Ergebnisse der Immissionsberechnung „Gewerbelärm“ mit Kennzeichnung der Lage der berücksichtigten Geräuschquellen und Immissionsorte
Anlage 8.1	Emissionsdaten der berücksichtigten gewerblichen Geräuschquellen – Oktavschalleistungspegel
Anlage 8.2	Emissionsdaten der berücksichtigten gewerblichen Geräuschquellen –

- Tagesgänge
Tageszeitraum: 06.00-22.00 Uhr , Nachtzeitraum: 22.00-06.00 Uhr
- Anlage 9 Ergebnisse der Immissionsberechnung „Gewerbelärm“
Darstellung der Beurteilungspegel und Spitzenpegel gemäß DIN ISO 9613-2 in Verbindung mit der TA Lärm
- Anlage 10 Ergebnisse der Immissionsberechnung „Gewerbelärm“
Ausbreitungparameter gemäß TA Lärm / DIN ISO 9613-2 (maßgebliches Geschoss) ohne / mit Lärmschutzmaßnahmen

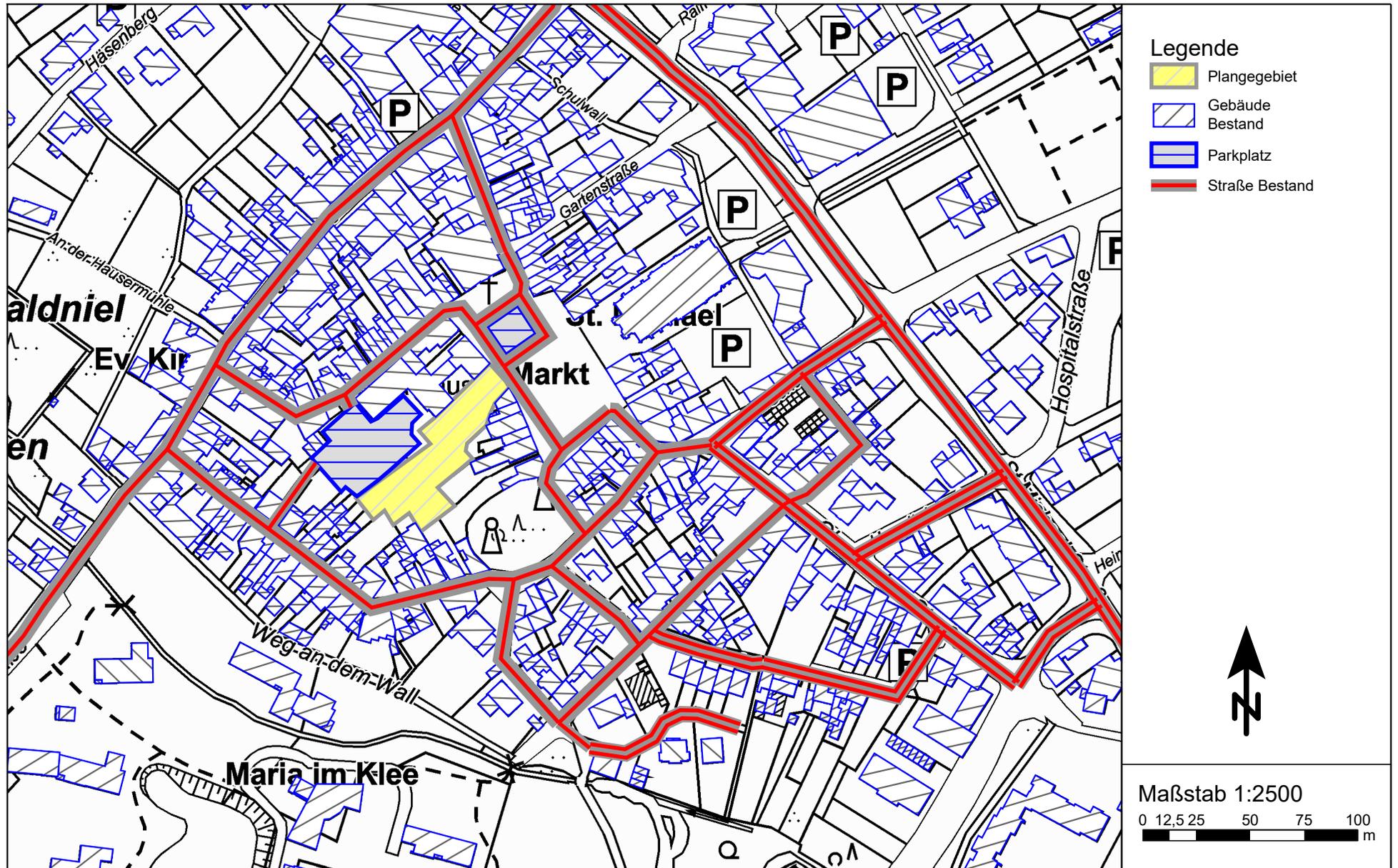
Anlage 1.1:
Übersichtslageplan mit Kennzeichnung des Plangebiets



Anlage 1.2:
Darstellung des städtebaulichen Entwurfs



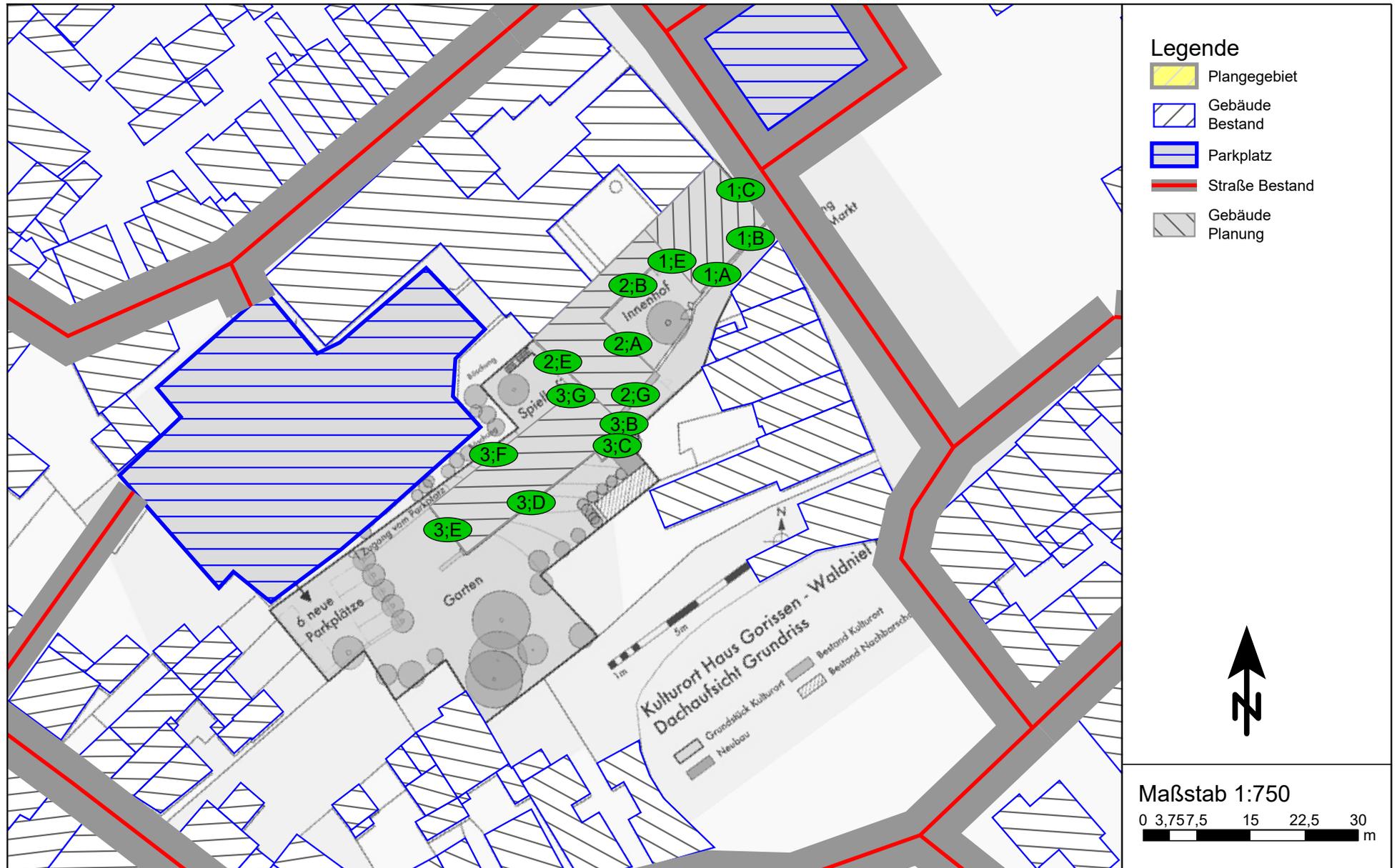
Anlage 2.1:
Darstellung des digitalen Simulationsmodells "Verkehrslärm"



Anlage 2.2:

Darstellung des digitalen Simulationsmodells "Verkehrslärm"
mit Kennzeichnung der berücksichtigten Immissionsorte im Plangebiet

PEUTZ



Legende zur Tabelle

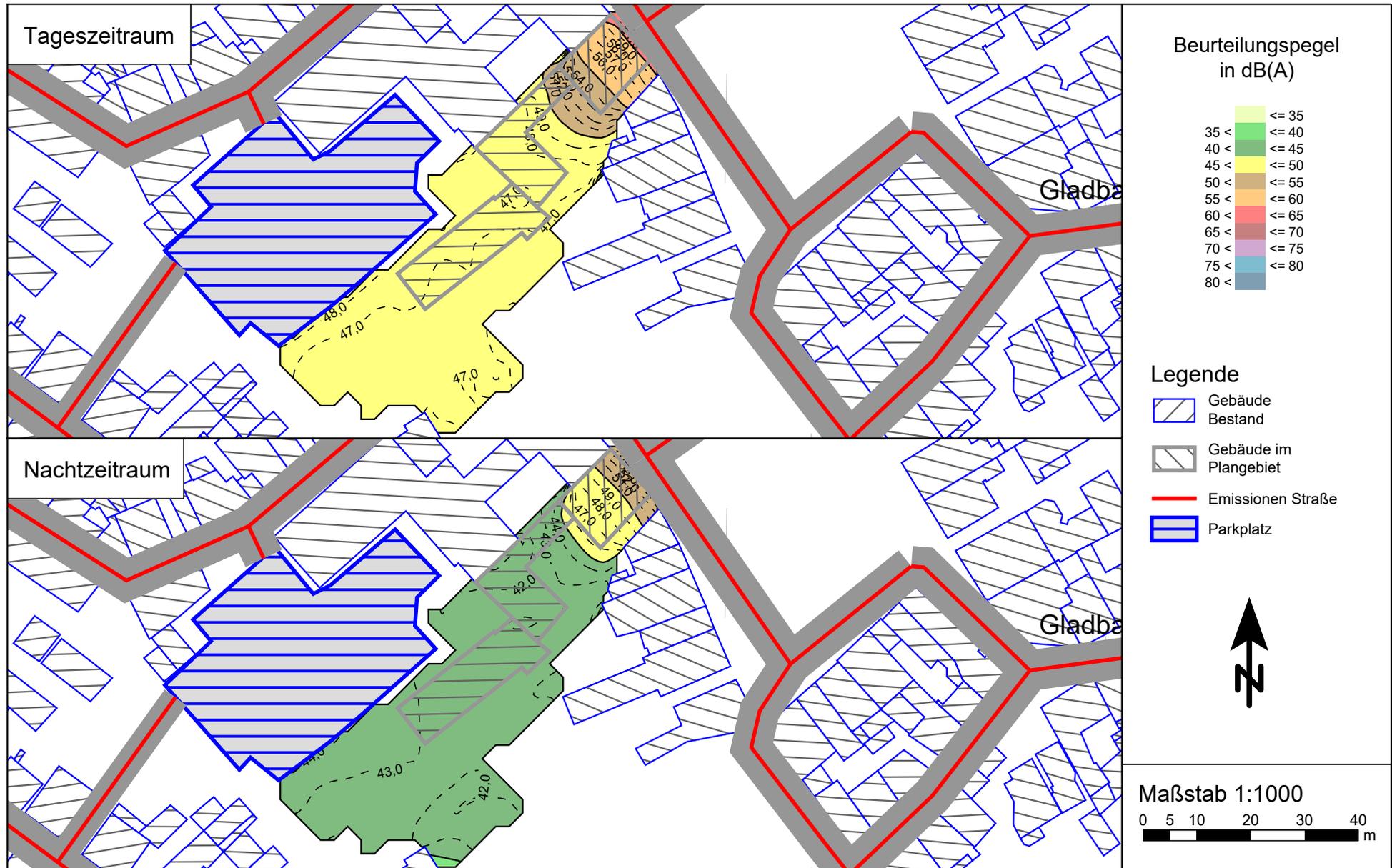
Zeichen	Einheit	Bedeutung
DTV	Kfz/24h	Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
Faktor M/DTV	---	Umrechnungsfaktor von DTV zu M
M	Kfz/h	stündliche Verkehrsstärke für Tag und Nacht
p_1	%	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 für Tag und Nacht
p_2	%	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw2 für Tag und Nacht
v	km/h	Geschwindigkeit für Tag und Nacht
$D_{SD,Pkw}$	dB	Straßendeckschichtkorrektur für den Straßendeckschichttyp SDT für Pkw bei der Geschwindigkeit v
$D_{SD,Lkw}$	dB	Straßendeckschichtkorrektur für den Straßendeckschichttyp SDT für Lkw bei der Geschwindigkeit v
L_W'	dB	längenbezogener Schallleistungspegel für Tag und Nacht

Anlage 3.2: Längenbezogene Schallleistungspegel L_w' gemäß RLS-19

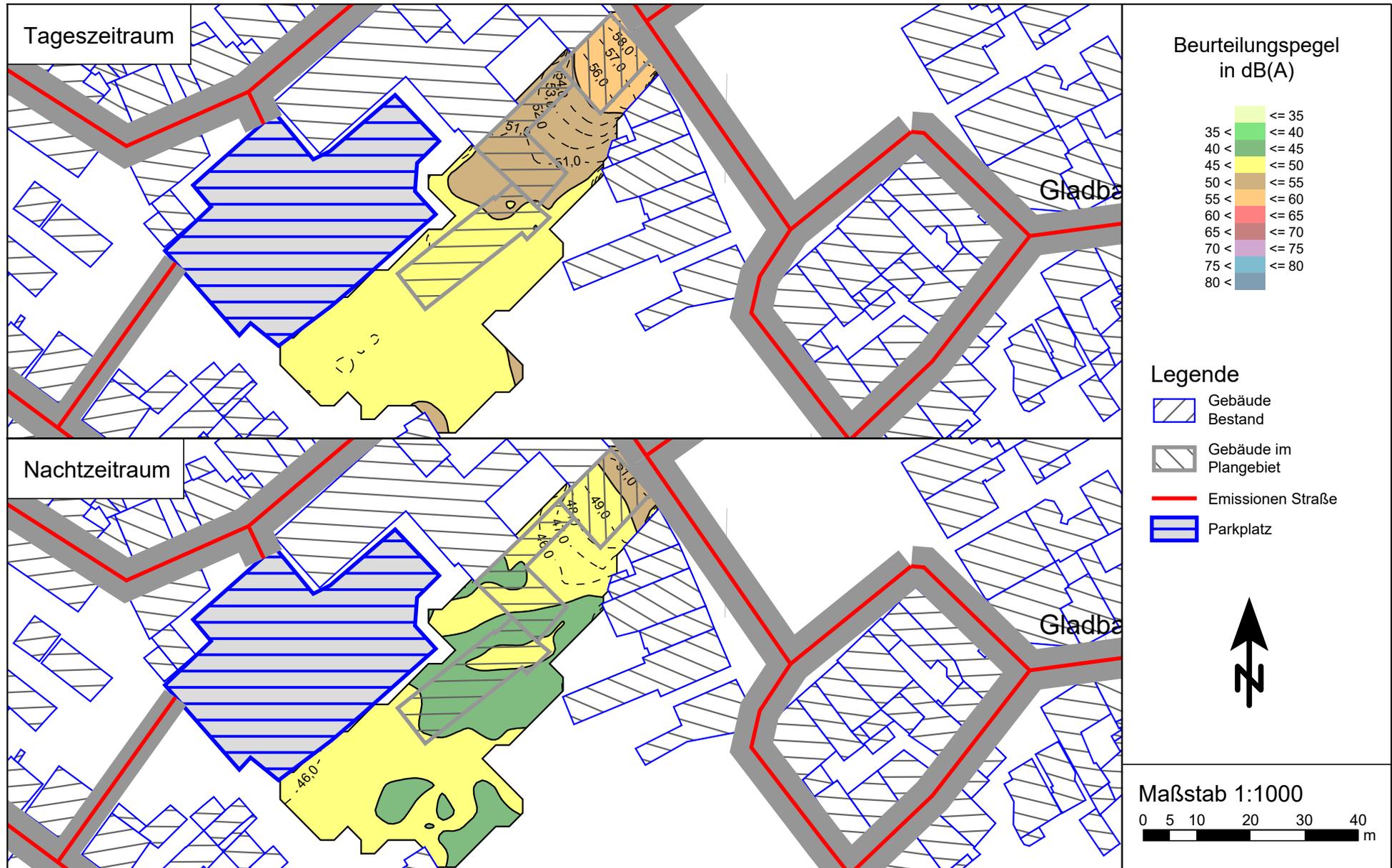


Straße	Abschnitt	DTV Kfz/24h	Faktor M/DTV		M		p ₁		p ₂		v		D _{SD,Pkw} dB	D _{SD,Lkw} dB	L _w '	
			Tag	Nacht	Tag Kfz/h	Nacht Kfz/h	Tag %	Nacht %	Tag %	Nacht %	Tag km/h	Nacht km/h			Tag dB	Nacht dB
St. Michael Str.		5.000	0,0575	0,0100	288	50	3,2	3,2	4,3	4,3	30	30	0,0	0,0	76,5	68,9
Lange Straße		3.000	0,0575	0,0100	173	30	3,2	3,2	4,3	4,3	30	30	0,0	0,0	74,3	66,7
Stadtkern		1.000	0,0575	0,0100	58	10	2,1	2,1	2,9	2,9	30	30	0,0	0,0	68,9	61,3
Parkplatz Zufahrt	Niederstraße				0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	30	30	0,0	0,0	46,0	39,0
Parkplatz Zufahrt	Pumpenstraße				1	0	0,0	0,0	0,0	0,0	30	30	0,0	0,0	49,0	42,0

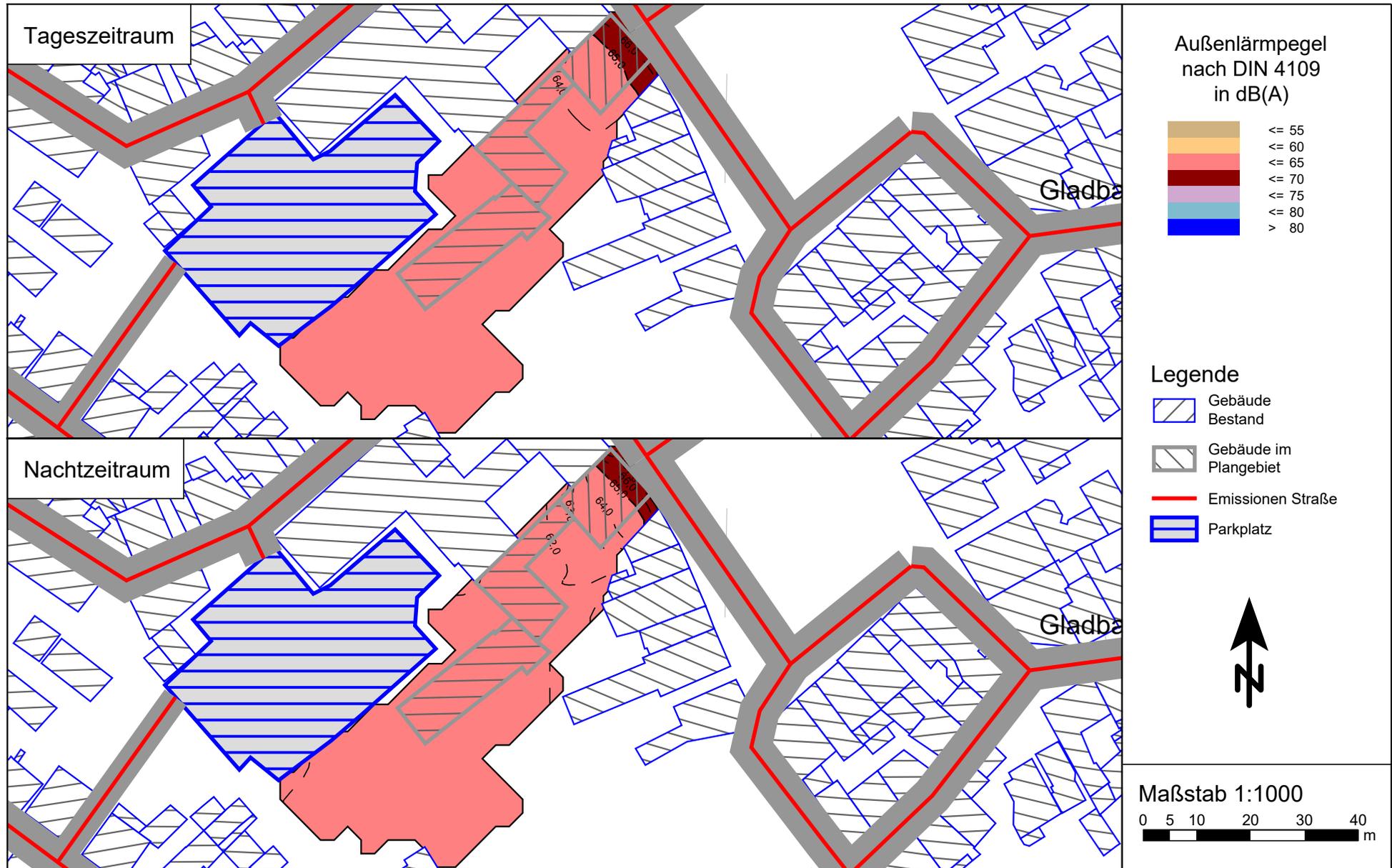
Anlage 4.1: Ergebnisse der Immissionsberechnung "Verkehrslärm"
 Flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel gemäß DIN 18005 in einer Rechenhöhe von 2m ü.G. (EG und Freibereiche) bei freier Schallausbreitung im Plangebiet



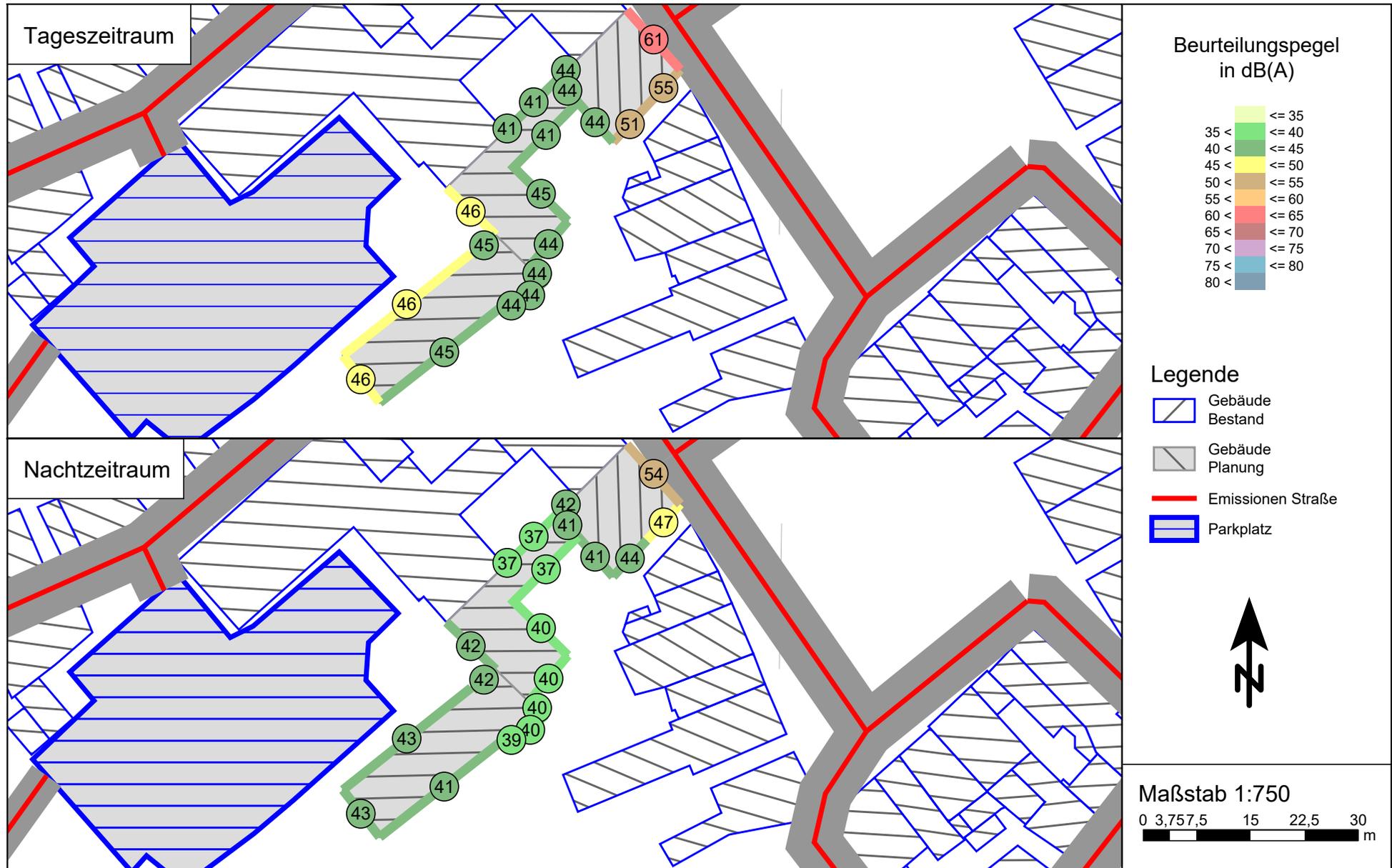
Anlage 4.2: Ergebnisse der Immissionsberechnung "Verkehrslärm"
 Flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel gemäß DIN 18005 in einer Rechenhöhe von 9m ü.G. (3. Obergeschoss) bei freier Schallausbreitung im Plangebiet



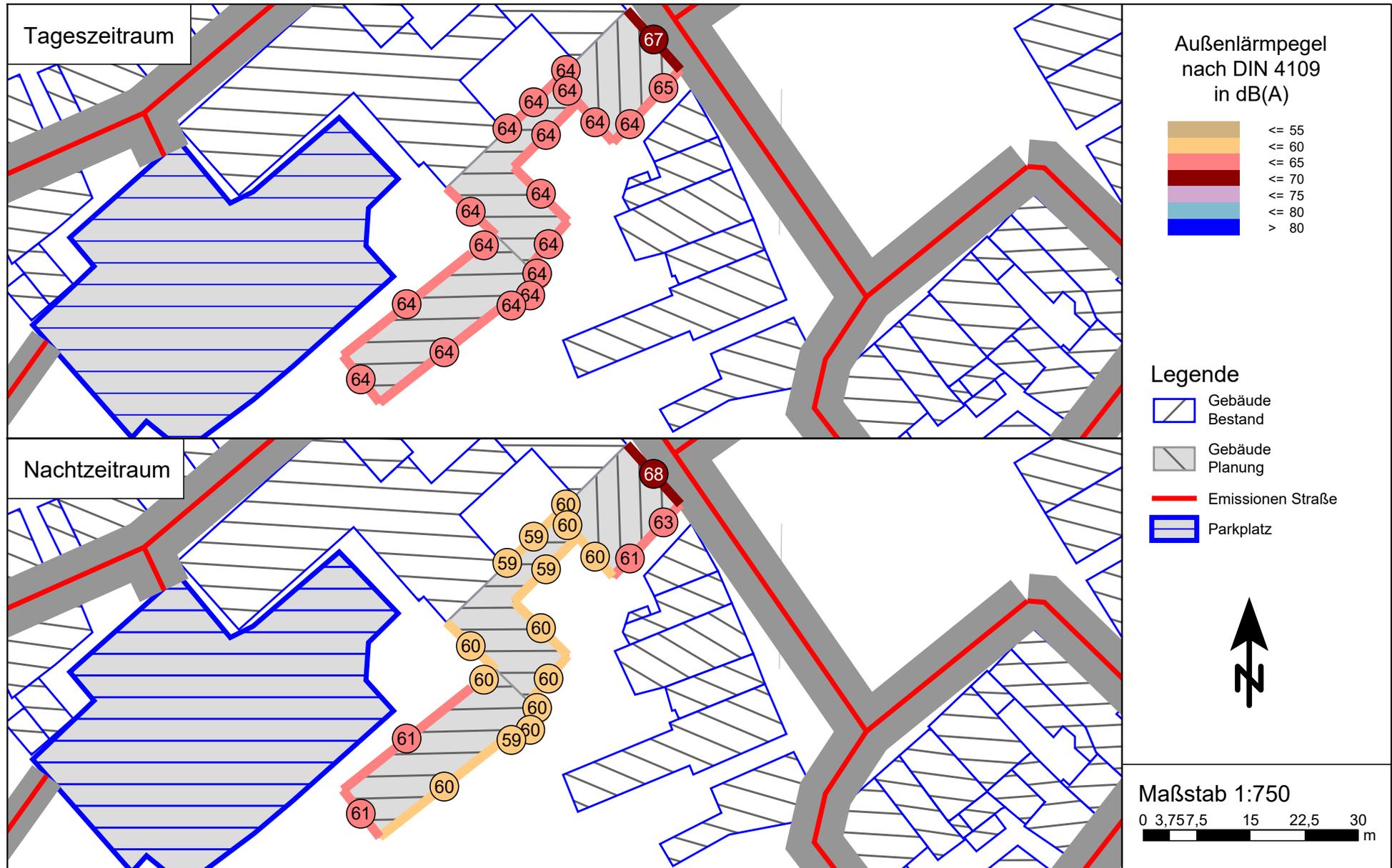
Anlage 4.3: Ergebnisse der Immissionsberechnung "Verkehrslärm"
 Flächenhafte Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 (2018)
 bei freier Schallausbreitung im Plangebiet



Anlage 5.1: Ergebnisse der Immissionsberechnung "Verkehrslärm"
 Darstellung der Beurteilungspegel gemäß DIN 18005 an den Fassaden der Plangebäude
 unter Berücksichtigung der abschirmenden und reflektierenden Wirkung der Gebäude



Anlage 5.2: Ergebnisse der Immissionsberechnung "Verkehrslärm"
 Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 (2018)
 an den Fassaden der Plangeäude unter Berücksichtigung der Wirkung der Gebäude



Anlage 6: Ergebnisse der Immissionsberechnung "Verkehrslärm"

Tabelle Beurteilungspegel nach DIN 18005 und maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109



IP	Immissionsort			Orientierungswert der DIN18005		Beurteilungspegel Lr		Überschreitung des Orientierungswertes		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)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
1;A	SO	EG	MK	65	55	51	43	-	-	60	45	64	61
		1.OG	MK	65	55	51	44	-	-	60	45	64	61
		2.OG	MK	65	55	51	44	-	-	60	45	64	61
1;B	SO	EG	MK	65	55	55	47	-	-	60	45	65	63
		1.OG	MK	65	55	54	47	-	-	60	45	64	63
		2.OG	MK	65	55	54	46	-	-	60	45	64	62
1;C	NO	EG	MK	65	55	61	54	-	-	60	45	67	68
		1.OG	MK	65	55	60	52	-	-	60	45	66	66
		2.OG	MK	65	55	59	51	-	-	60	45	66	65
1;E	SW	EG	MK	65	55	41	37	-	-	60	45	64	59
		1.OG	MK	65	55	44	41	-	-	60	45	64	60
		2.OG	MK	65	55	44	41	-	-	60	45	64	60
2;A	NO	EG	MK	65	55	43	37	-	-	60	45	64	59
		1.OG	MK	65	55	45	40	-	-	60	45	64	60
2;B	SO	EG	MK	65	55	39	34	-	-	60	45	63	59
		1.OG	MK	65	55	41	37	-	-	60	45	64	59
2;E	SW	EG	MK	65	55	44	41	-	-	60	45	64	60
		1.OG	MK	65	55	46	42	-	-	60	45	64	60
2;G	SO	EG	MK	65	55	41	37	-	-	60	45	64	59
		1.OG	MK	65	55	44	40	-	-	60	45	64	60
3;B	NO	EG	MI	60	50	42	38	-	-	60	45	64	59
		1.OG	MI	60	50	44	40	-	-	60	45	64	60
3;C	SO	EG	MI	60	50	42	38	-	-	60	45	64	59
		1.OG	MI	60	50	44	40	-	-	60	45	64	60
3;D	SO	EG	MI	60	50	44	39	-	-	60	45	64	59
		1.OG	MI	60	50	45	41	-	-	60	45	64	60
3;E	SW	EG	MI	60	50	46	43	-	-	60	45	64	61
		1.OG	MI	60	50	46	43	-	-	60	45	64	61
3;F	NW	EG	MI	60	50	45	42	-	-	60	45	64	60
		1.OG	MI	60	50	46	43	-	-	60	45	64	61
3;G	NW	EG	MI	60	50	44	41	-	-	60	45	64	60
		1.OG	MI	60	50	45	42	-	-	60	45	64	60

Anlage 7:

Darstellung des digitalen Simulationsmodells "Gewerbelärm"
mit Kennzeichnung der Lage der berücksichtigten Geräuschquellen und Immissionsorte

PEUTZ



Anlage 8.1:

Emissionsdaten der berücksichtigten gewerblichen Geräuschquellen - Oktavschallleistungspegel



Obj.-Nr.	Name	Kommentar	Quell-typ	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	Anlieferung	1 Rollcontainer (2 Impulse)	Fläche	32309456	5676988	58,1	64,3	46,3	81,0	0,0	0,0	112,0	62,9	71,5	75,1	75,2	73,5	72,3	66,2	58,4	
1	Parkplatz Kita	6 Stellplätze	Fläche	32309457	5676989	57,5	41,7	133,9	63,0	4,0	0,0	100,0	44,6	48,6	52,6	55,6	58,6	56,6	51,6	46,6	
1	Rangieren und Abstellen Kleintransporter		Fläche	32309450	5676994	58,0	67,5	53,9	84,8	0,0	0,0	100,0	66,4	70,4	74,4	77,4	80,4	78,4	73,4	68,4	
2	Zufahrt Pkw Parkplatz		Linie	32309454	5676990	57,5	48,0	15,1	59,8	0,0	0,0	93,0	41,3	45,3	49,3	52,3	55,3	53,3	48,3	43,3	

Anlage 8.1:

Emissionsdaten der berücksichtigten gewerblichen Geräuschquellen - Oktavschallleistungspegel



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 8.2:

Emissionsdaten der berücksichtigten gewerblichen Geräuschquellen - 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	Anlieferung	Anlieferung	Roll container (over dock plate)					81,0																				
1	Parkplatz Kita	Mitarbeiter Parkplatz	Car, driving on asphalt < 30 km/h	70,8					70,8	70,78																		
1	Rangieren und Abstellen Kleintransporter	Anlieferung	Truck >7,5 t - on asphalt <30km/h					84,8																				
2	Zufahrt Pkw Parkplatz	Mitarbeiter Parkplatz	Car, driving on asphalt < 30 km/h	67,6					67,6	67,57																		

Anlage 8.2:

Emissionsdaten der berücksichtigten gewerblichen Geräuschquellen - 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
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 9: Ergebnisse der Immissionsberechnung "Gewerbe"
 Darstellung der Beurteilungspegel und Spitzenpegel gemäß DIN ISO 9613-2
 in Verbindung mit der TA Lärm



Nr.	Immissionsort			Immissionsrichtwert IRW		Beurteilungs- pegel Lr Tag dB(A)	Überschreitung IRW Anteilig Tag dB(A)	kurzzeitig zul. Maximalpegel Tag dB(A)	Maximal- pegel Tag dB(A)	Überschreitung Maximalpegel Tag dB(A)
	Adresse	Stock- werk	Gebiets- nutzung	Tag dB(A)	Anteilig Tag dB(A)					
1	Niederstraße 50	EG	WA	55	49	44,7	-	85	82,7	-
2	Niederstraße 50	1.OG	WA	55	49	36,5	-	85	73,0	-
3	Niederstraße 46	EG	WA	55	49	29,0	-	85	67,9	-
		1.OG		55	49	35,5	-	85	74,0	-
4	Niederstraße 44	EG	WA	55	49	44,0	-	85	83,0	-
5	Niederstraße 32	EG	WA	55	49	40,4	-	85	79,9	-
		1.OG		55	49	40,7	-	85	79,9	-
		2.OG		55	49	40,6	-	85	79,5	-
6	Plangebäude	EG	MI	60	54	40,5	-	90	78,2	-
		1.OG		60	54	40,3	-	90	77,9	-

Anlage 10: Ergebnis der Immissionsberechnungen "Gewerbelärm"
 Ausbreitungparameter gemäß TA Lärm / DIN ISO 9613-2 (maßgebliches Geschoss)
 ohne / mit Lärmschutzmaßnahmen



Obj.-Nr.	Schallquelle	Gruppe	Quelltyp	Zeitber.	Li dB(A)	R'w dB	Lw' dB(A)	I oder S m,m²	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	s m	Adiv dB	Agnd dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Ls dB(A)	Cmet	dLw dB	ZR dB	Lr
IO Nr. 1 Niederstraße 50 EG LrT 44,7 dB(A) LrN dB(A)																						
1	Anlifereung	Standard Gewerbelärm	Fläche	LrT			64,3	46,3	81,0	0,0	0,0	14,1	-34,0	1,9	-0,5	-0,1	0,1	48,5	0,0	-12,0	0,0	36,5
1	Parkplatz Kita	Standard Gewerbelärm	Fläche	LrT			41,7	133,9	63,0	4,0	0,0	14,1	-34,0	2,0	-0,6	-0,1	0,1	30,4	-0,3	1,8	2,4	38,3
1	Rangeieren und Abstellen Kleintransporte	Standard Gewerbelärm	Fläche	LrT			67,5	53,9	84,8	0,0	0,0	11,7	-32,3	2,1	-0,3	-0,1	0,1	54,3	0,0	-12,0	0,0	42,2
2	Zufahrt Pkw Parkplatz	Standard Gewerbelärm	Linie	LrT			48,0	15,1	59,8	0,0	0,0	12,8	-33,2	2,0	-0,9	-0,1	0,1	27,8	-0,3	1,8	2,4	31,7
IO Nr. 2 Niederstraße 50 1.OG LrT 36,5 dB(A) LrN dB(A)																						
1	Anlifereung	Standard Gewerbelärm	Fläche	LrT			64,3	46,3	81,0	0,0	0,0	22,0	-37,9	2,0	-4,3	-0,1	0,5	41,3	0,0	-12,0	0,0	29,2
1	Parkplatz Kita	Standard Gewerbelärm	Fläche	LrT			41,7	133,9	63,0	4,0	0,0	22,5	-38,0	2,1	-4,5	-0,2	0,5	22,8	0,0	1,8	2,4	31,0
1	Rangeieren und Abstellen Kleintransporte	Standard Gewerbelärm	Fläche	LrT			67,5	53,9	84,8	0,0	0,0	20,4	-37,2	2,2	-4,4	-0,2	0,2	45,4	0,0	-12,0	0,0	33,3
2	Zufahrt Pkw Parkplatz	Standard Gewerbelärm	Linie	LrT			48,0	15,1	59,8	0,0	0,0	21,3	-37,5	2,1	-4,3	-0,2	0,2	20,0	0,0	1,8	2,4	24,2
IO Nr. 3 Niederstraße 46 EG LrT 29,0 dB(A) LrN dB(A)																						
1	Anlifereung	Standard Gewerbelärm	Fläche	LrT			64,3	46,3	81,0	0,0	0,0	26,0	-39,3	1,9	-11,7	0,0	2,8	34,7	0,0	-12,0	0,0	22,6
1	Parkplatz Kita	Standard Gewerbelärm	Fläche	LrT			41,7	133,9	63,0	4,0	0,0	26,5	-39,5	2,0	-14,7	-0,1	4,9	15,6	-0,3	1,8	2,4	23,5
1	Rangeieren und Abstellen Kleintransporte	Standard Gewerbelärm	Fläche	LrT			67,5	53,9	84,8	0,0	0,0	26,3	-39,4	2,1	-14,7	-0,1	4,8	37,5	0,0	-12,0	0,0	25,4
2	Zufahrt Pkw Parkplatz	Standard Gewerbelärm	Linie	LrT			48,0	15,1	59,8	0,0	0,0	25,9	-39,3	2,0	-14,9	-0,1	5,4	12,9	-0,2	1,8	2,4	16,9
IO Nr. 4 Niederstraße 44 EG LrT 44,0 dB(A) LrN dB(A)																						
1	Anlifereung	Standard Gewerbelärm	Fläche	LrT			64,3	46,3	81,0	0,0	0,0	13,0	-33,3	2,0	-0,2	-0,1	0,1	49,6	0,0	-12,0	0,0	37,5
1	Parkplatz Kita	Standard Gewerbelärm	Fläche	LrT			41,7	133,9	63,0	4,0	0,0	13,1	-33,3	2,1	-0,3	-0,1	0,1	31,6	0,0	1,8	2,4	39,7
1	Rangeieren und Abstellen Kleintransporte	Standard Gewerbelärm	Fläche	LrT			67,5	53,9	84,8	0,0	0,0	16,2	-35,2	2,1	-0,2	-0,1	0,1	51,5	0,0	-12,0	0,0	39,5
2	Zufahrt Pkw Parkplatz	Standard Gewerbelärm	Linie	LrT			48,0	15,1	59,8	0,0	0,0	13,9	-33,9	2,1	-0,6	-0,1	0,1	27,4	0,0	1,8	2,4	31,6
IO Nr. 5 Niederstraße 32 EG LrT 40,4 dB(A) LrN dB(A)																						
1	Anlifereung	Standard Gewerbelärm	Fläche	LrT			64,3	46,3	81,0	0,0	0,0	19,0	-36,6	1,8	0,0	-0,1	0,1	46,3	-0,1	-12,0	0,0	34,2
1	Parkplatz Kita	Standard Gewerbelärm	Fläche	LrT			41,7	133,9	63,0	4,0	0,0	18,8	-36,5	2,0	0,0	-0,2	0,2	28,6	-0,4	1,8	2,4	36,4
1	Rangeieren und Abstellen Kleintransporte	Standard Gewerbelärm	Fläche	LrT			67,5	53,9	84,8	0,0	0,0	26,7	-39,5	1,9	-0,1	-0,2	0,9	47,8	-0,5	-12,0	0,0	35,2
2	Zufahrt Pkw Parkplatz	Standard Gewerbelärm	Linie	LrT			48,0	15,1	59,8	0,0	0,0	21,1	-37,5	1,9	-0,1	-0,2	0,4	24,3	-0,5	1,8	2,4	28,0
IO Nr. 6 Plangebäude EG LrT 40,5 dB(A) LrN dB(A)																						
1	Anlifereung	Standard Gewerbelärm	Fläche	LrT			64,3	46,3	81,0	0,0	0,0	20,8	-37,3	2,1	0,0	-0,1	0,5	46,1	0,0	-12,0	0,0	34,1
1	Parkplatz Kita	Standard Gewerbelärm	Fläche	LrT			41,7	133,9	63,0	4,0	0,0	18,7	-36,4	2,1	0,0	-0,2	0,5	29,0	0,0	1,8	0,0	34,8
1	Rangeieren und Abstellen Kleintransporte	Standard Gewerbelärm	Fläche	LrT			67,5	53,9	84,8	0,0	0,0	22,5	-38,1	2,2	0,0	-0,2	0,5	49,3	0,0	-12,0	0,0	37,2
2	Zufahrt Pkw Parkplatz	Standard Gewerbelärm	Linie	LrT			48,0	15,1	59,8	0,0	0,0	21,7	-37,7	2,1	0,0	-0,2	0,8	24,8	0,0	1,8	0,0	26,5

Anlage 10: Ergebnis der Immissionsberechnungen "Gewerbelärm"
 Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm / DIN ISO 9613-2 (maßgebliches Geschoss)
 ohne / mit Lärmschutzmaßnahmen



Legende

Obj.-Nr.		Objektnummer
Schallquelle		Name der Schallquelle
Gruppe		Gruppenname
Quellentyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Zeitber.		Zeitbereich (LrT = Tageszeitraum, LrN = Nachtzeitraum)
Li	dB(A)	Innenpegel
R'w	dB	bewertetes Schalldämm-Maß (eingebauter Zustand)
Lw'	dB(A)	Schalleistungspegel pro m, m ²
I oder S	m,m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
Lw	dB(A)	Schalleistungspegel
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
s	m	Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agnd	dB	Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruckpegel am Immissionsort
Cmet		Meteorologische Korrektur
dLw	dB	Korrektur Betriebszeiten
ZR	dB	Ruhezeitenzuschlag
Lr		Beurteilungspegel