

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplanverfahren „Auf der Löh“ in Jüchen

Bericht VL 8791-1 vom 21.02.2022

Auftraggeber: Evangelische Kirchengemeinde Jüchen
 Markt 33
 41263 Jüchen

Bericht-Nr.: VL 8791-1
Datum: 21.02.2022
Ansprechpartner: Herr Dr. Niemietz

Dieser Bericht besteht aus insgesamt 36 Seiten,
davon 23 Seiten Text und 13 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
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
Eindhoven, 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 Nutzungsansätze.....7

4 Beurteilungsgrundlagen..... 8

 4.1 Verkehrslärm gemäß DIN 18005..... 8

 4.2 Auswirkungen des Bebauungsplanes auf die Schallsituation im Umfeld.....9

5 Ermittlung und Beurteilung der Verkehrslärmimmissionen..... 11

 5.1 Methodik..... 11

 5.2 Schallemissionsgrößen Straßenverkehr..... 11

 5.3 Schallemissionsgrößen Schienenverkehr..... 12

 5.4 Ergebnisse der Immissionsberechnung zu den Verkehrslärmimmissionen auf das Plangebiet..... 12

 5.5 Ergebnisse der Immissionsberechnung zu den Verkehrslärmimmissionen im Umfeld des Plangebiets..... 14

6 Schallschutzmaßnahmen..... 16

 6.1 Allgemeine Erläuterungen..... 16

 6.2 Aktive Lärmschutzmaßnahmen..... 16

 6.3 Passive Schallschutzmaßnahmen zum Schutz vor Verkehrslärm..... 17

7 Zusammenfassung.....21

Tabellenverzeichnis

Tabelle 4.1: Schalltechnische Orientierungswerte nach DIN 18005, Beiblatt 1.....	8
Tabelle 4.2: Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV.....	10
Tabelle 6.1: Korrekturwert Außenlärm für unterschiedliche Raumarten.....	18

Abbildungsverzeichnis

1 Situation und Aufgabenstellung

In Jüchen ist auf dem Gelände der Kirchengemeinde an der Straße „Auf der Löh“ die Aufstellung eines Bebauungsplans geplant. Ziel ist die Schaffung von bis zu 17 Wohneinheiten. Im Geltungsbereich soll ein allgemeines Wohngebiet festgesetzt werden.

Ein Lageplan der örtlichen Gegebenheiten und des verwendeten digitalen Simulationsmodells ist in Anlage 1.1 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 sowie Schienenwege sind gemäß den Vorgaben der RLS-19 und der Schall 03 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 maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109 an den Fassaden im Plangebiet.

Zusätzlich erfolgt eine Bewertung der Auswirkungen des Bebauungsplanverfahrens auf den Verkehrslärm im Umfeld.

Im Falle einer Überschreitung der Orientierungswerte 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]	BauNVO Baunutzungsverordnung	Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), die durch Artikel 2 des Gesetzes vom 14. Juni 2021 (BGBl. I S. 1802) geändert worden ist	V 01.03.2000
[4]	BauO NRW Landesbauordnung Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen	Artikel 3 des Gesetzes vom 14. September 2021 (GV. NRW. S. 1086), in Kraft getreten am 22. September 2021.	V 04.08.18 zuletzt geändert am 14.09.2021
[5]	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
[6]	DIN 4109	Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise	N Januar 2018
[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]	RLS-19 Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen	Eingeführt mit 2. Verordnung zur Änderung der 16.BImSchV vom 4.11.2020	RIL Februar 2020
[10]	Schall 03 Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen	Bundesgesetzblatt Jahrgang 2014 Teil I Nr. 61, ausgegeben zu Bonn am 23.12.2014	RIL in Kraft getreten am 01.01.2015

Titel / Beschreibung / Bemerkung			Kat.	Datum
[11]	Verkehrsgutachten zum Bauleitverfahren „Auf der Löh“ in Jüchen	Stadt- und Verkehrsplanungsbüro Kaulen (SVK)	P	09.02.2022
[12]	DTV-Werte der Straßen für den Null- und Plan-Fall	Stadt- und Verkehrsplanungsbüro Kaulen (SVK)	P	Mail vom 17.02.2022
[13]	Prognoseverkehrsbelastung Schienenverkehr (Prognose 2030)	Deutsche Bahn AG, Umweltzentrum	P	April 2019
[14]	Bebauungsplanentwurf	Zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber	P	Stand: September 2021
[15]	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	Abruf am 25.11.2021

Kategorien:

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

3 Örtliche Gegebenheiten und Nutzungsansätze

Auf dem derzeit brachliegenden Gelände der Kirchengemeinde an der Straße „Auf der Löh“ ist die Errichtung von einem Wohngebäude geplant. Hierzu soll ein Bebauungsplan aufgestellt werden, welcher ein allgemeines Wohngebiet festsetzt. Ein Lageplan mit Darstellung der örtlichen Gegebenheiten ist in Anlage 1.1 dargestellt.

Das Gelände liegt in einem Abstand von rund 150 m zur südlich in Ost-West-Richtung verlaufenden Bundesautobahn A 46. Nördlich der Autobahn, verläuft parallel die Bahntrasse 2611. Zwischen der Autobahn und den Bahngleisen befindet sich eine ca. 4 m hohe Lärmschutzwand, welche im vorliegenden Gutachten als Abschirmung mitberücksichtigt wird.

Das Plangebiet befindet sich unmittelbar an der Straße „Auf der Löh“. Des Weiteren werden in der vorliegenden Untersuchung die Jülicher Straße, Kasterstraße und Buschgasse als Schallquelle mitberücksichtigt. Die B 59 ca. 250 m nördlich des Plangebiets stellt nur eine untergeordnete Lärmquelle im Plangebiet dar.

Im Umfeld des Planvorhabens befindet sich weitere Wohnbebauung, für welche im Weiteren der Schutzanspruch eines Wohngebiets (WR/WA) berücksichtigt wird.

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 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 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)

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 (Anlage 1.1).

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 [9] bzw. der Schall 03 [10] 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 [9] ermittelt. Die den Berechnungen zugrundeliegenden Verkehrsmengen basieren auf dem zur Verfügung gestellten Verkehrsgutachten [11][12].

Der Schalleistungspegel eines Straßenverkehrsweges bezieht sich auf die Mitte der jeweiligen Fahrspur. Die nach RLS-19 zu berücksichtigenden Korrekturwerte für Steigungen und Gefälle werden im digitalen Simulationsmodell automatisch ermittelt und berücksichtigt. 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, Geschwindigkeiten, die zugrunde gelegte Straßendeckschichtkorrektur sowie die sich hieraus ergebenden längenbezogenen Schalleistungspegel für die im Modell berücksichtigten Straßen, sind der Anlage 2 zu entnehmen.

5.3 Schallemissionsgrößen Schienenverkehr

Gemäß den 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 2611 zu Grunde gelegt [13].

Die berechneten Schalleistungspegel sind in Anlage 3 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 und für den Schienenverkehr nach Schall 03 durchgeführt. Das digitale Simulationsmodell ist in der Anlage 1.1 dargestellt.

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

- Rasterlärmkarte (Isophonenkarte), in der die zu erwartenden Immissionen jeweils für den Tag- und Nachtzeitraum über der Geländehöhe auf dem Plangebiet flächig dargestellt sind (Anlage 4). Dargestellt werden die berechneten Immissionspegel auf einer Höhe von 2 m (Erdgeschoss) und 8 m (2. Obergeschoss).
- Einzelpunktberechnungen entlang der Fassaden der geplanten Bebauung für alle geplanten Geschosse (Einzelpunkte in Fassadenebene, sogenannte Gebäudelärm-

karte). Die Ergebnisse dieser Berechnungen sind Anlage 5 grafisch und in Anlage 6 tabellarisch dargestellt. Eine Übersicht über die Lage der Einzelpunkte kann Anlage 1.2 entnommen werden.

Zur Berechnung der auf die geplante Bebauung einwirkenden Verkehrslärmimmissionen werden die Straßenverkehrsbelastungszahlen des Plan-Falles (Anlage 2) angesetzt.

Die Berechnungen wurden ohne Berücksichtigung der abschirmenden Wirkung der Plangebäude durchgeführt.

Im Nahbereich der Straße „Auf der Löh“ sowie im südlichen Bereich des Plangebiets liegen die Beurteilungspegel bei bis zu 63 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts (Anlage 4.1).

Im Bereich der geplanten Bebauung ergeben sich unter Berücksichtigung der Fassadenorientierung an den Baugrenzen geringere Beurteilungspegel von bis zu 62 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts an den zur Autobahn und der Bahntrasse zugewandten Fassaden. An der nördlichen Fassade zur Straße „Auf der Löh“ liegen die Beurteilungspegel im Nahbereich zur Straße bei bis zu 61 dB(A) tags und 56 dB(A) nachts, bzw. in den Bereichen mit größerem Abstand zu Straße bei 59 dB(A) tags und 54 dB(A) nachts (Anlage 5.1).

Die für ein Wohngebiet angestrebten Orientierungswerte der DIN 18005 von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts werden demnach an der geplanten Bebauung um bis zu 7 dB tags und 15 dB nachts überschritten.

Die kritisch zu wertende Schwelle von 70 dB(A) tags bzw. 60 dB(A) wird jedoch nicht überschritten.

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

Wie die Ergebnisse in Anlage 5.1 zeigen, wird diese Schwelle von 62 dB(A) tags an den Baugrenzen nicht überschritten.

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 Einzelpunktberechnungen für Immissionsorte an der bestehenden Bebauung sowohl für die prognostizierten Straßenverkehrsbelastungen ohne Realisierung des Planvorhabens (Null-Fall) als auch für die Situation mit der Bebauung auf dem Plangebiet (Plan-Fall, Anlage 2) durchgeführt. Ebenfalls berücksichtigt ist in beiden Berechnungen der Schienenverkehrslärm (Anlage 3).

In den Berechnungen für den Null-Fall und den Plan-Fall wird keine abschirmende Wirkung von auf dem Plangebiet befindlichen Gebäude berücksichtigt. Für die Immissionsorte U04, U05 und U06 stellen die Ergebnisse daher einen überschätzenden Ansatz dar, da die Abschirmung durch geplante Baukörper hier nicht mitberücksichtigt wird.

Eine Übersicht über die hierbei betrachteten Immissionsorte ist der Anlage 1.3 zu entnehmen, die Ergebnisse dieser Berechnungen, welche die Veränderungen durch das Bebauungsplanvorhaben illustrieren, sind in Anlage 7 tabellarisch aufgeführt.

Durch die bei Realisierung des Planvorhabens verursachte Erhöhung des Verkehrsaufkommens ergibt sich an Immissionsorten an den Straßen in der Umgebung des Plangebietes eine Erhöhung der Straßenverkehrslärmimmissionen. Da die Emissionen der anliegenden Straßen jedoch durch die Autobahn A 46 und den Schienenlärm überlagert werden, kommt es dennoch im Umfeld zu lediglich geringen Erhöhungen der Beurteilungspegel durch den Verkehrslärm.

An den zur Autobahn abgewandten Immissionsorten U03 und U05 kommt es zu den größten Pegelerhöhungen im Plan-Fall von bis zu 1,5 dB tags und 0,8 dB nachts. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV von 59 dB(A) tags und 49 dB(A) nachts werden zudem bei Beurteilungspegeln von bis zu 63 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts überschritten. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass die höchsten Pegelerhöhungen gerade in den leiseren unteren Etagen vorliegen. Am Immissionsort U03 kommt es im Plan-Fall im 2. Obergeschoss zu einer Pegelerhöhung 0,2 dB nachts auf 60 dB(A). Somit wird hier zwar die kritische Schwelle von 60 dB(A) nachts in einer Gesamtbetrachtung unter Berücksichtigung des Straßen- und Schienenlärms erreicht, jedoch nicht überschritten. Zudem kommt es hier nur zu einer marginalen Pegelerhöhung um 0,2 dB. Solch geringe Pegelerhöhungen um weniger als 1 dB sind für das menschliche Ohr nicht wahrnehmbar. Daher kann eine entsprechende planbedingte Erhöhung des Verkehrslärms auch in dem besagten lärmkritischen Bereich selbst oberhalb

von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts unter Abwägungsgesichtspunkten eher hingenommen werden (OVG Münster, 30.05.2017, Az 2 D 27/15.NE).

An allen weiteren betrachteten Immissionsorten wird der angestrebte Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV nachts überschritten, teils auch tags. Hier ergeben sich jedoch deutlich geringere Pegelerhöhungen um bis zu 1,0 dB. Die als kritisch zu wertende Schwelle von 70 dB(A) tags bzw. 60 dB(A) nachts wird hier unterschritten.

In Anlehnung an die Bewertungsregularien der 16. BImSchV kommt es daher im Umfeld des Planvorhabens nicht zu einer wesentlichen Änderung mit einem daraus folgendem Anspruch auf zusätzlichen Lärmschutz.

6 Schallschutzmaßnahmen

6.1 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.

6.2 Aktive Lärmschutzmaßnahmen

Wie den Ergebnisdarstellungen in Anlage 5 bzw. 6 entnommen werden kann, liegen an allen Außenfassaden des geplanten Gebäudekomplexes hohe Verkehrslärmimmissionen vor, die die Orientierungswerte der DIN 18005 um bis zu 15 dB überschreiten.

Durch den Lärm der Autobahn und der Bahntrasse liegen die höchsten Beurteilungspegel im Süden des Plangebiets vor. Entlang der Autobahn befindet sich bereits heute eine Lärmschutzwand.

Eine aktive Schallschutzmaßnahme würde der Bau einer Lärmschutzwand im Nahbereich entlang der Bahn bedeuten, wobei diese deutlich höher als die bestehende Lärmschutzwand mit einer Höhe von 4 m ausgeführt werden müsste, um auch die Autobahn wirkungsvoll zusätzlich abzuschirmen. Auf diese Flächen hat der Bebauungsplan jedoch keinen Zugriff.

Ein effektiver aktiver Schallschutz im Plangebiet für alle geplanten Geschosse müsste aber in einer der zu schützenden Bebauung ähnlichen Höhe (etwa 8 – 12 m) errichtet werden. Eine solche Maßnahme erscheint aus städtebaulichen Aspekten jedoch fragwürdig und würde wohl auch zu einer erheblichen Verschattung im Plangebiet führen.

Die Straße „Auf der Löh“ führt lediglich im unmittelbaren Nahbereich zu erhöhten Beurteilungspegeln. Daher sind aktive Lärmschutzmaßnahmen unverhältnismäßig und führten durch die Überlegung des im Plangebiets maßgeblichen Lärms der Autobahn und insbesondere der im Nachtzeitraum relevanten Bahntrasse nur zu einer geringfügigen Minderung.

6.3 Passive Schallschutzmaßnahmen zum Schutz vor Verkehrslärm

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

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

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

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

- Erläuterungen zu maßgeblichen Außenlärmpegeln gemäß DIN 4109

Zur Festlegung von passiven Lärmschutzmaßnahmen gemäß der DIN 4109 in der neuesten Fassung von 2018 sind die sogenannten "maßgeblichen Außenlärmpegel" heranzuziehen. Hierbei unterscheiden sich die maßgeblichen Außenlärmpegel von den berechneten Beurteilungspegeln *zum Zeitraum des Tages* durch einen Zuschlag von 3 dB.

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

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

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

Der Gewerbelärm wird hierbei berücksichtigt, indem der nach TA Lärm jeweils anzusetzende Immissionsrichtwert (zzgl. Aufschlag von 3 dB tags bzw. 13 dB nachts) hinzuaddiert wird. An den Fassaden, an denen der Immissionsrichtwert der TA Lärm überschritten wird, 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. 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 von 2018 eine dB-scharfe Berechnung der Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile wie folgt vor:

- Erläuterungen zu schalltechnischen Anforderungen an Außenbauteile

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

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

Hierbei ist als Mindestanforderung:

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

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

Tabelle 6.1: 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 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:

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

mit:

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

- Anforderungen an Wände / Fenster

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

- Anforderungen im Plangebiet

In den Anlagen 4.2, 5.2 und der Tabelle in Anlage 6 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. Hierbei werden die in den Planzeichnungen dargestellten Baugrenzen als potenzielle Fassaden betrachtet.

Die berechneten maßgeblichen Außenlärmpegel in den Rasterlärmkarten in Anlage 4.2 betragen zwischen 70 dB(A) im Norden und 72 dB(A) im Südosten des Plangebiets. Im Bereich der geplanten Bebauung liegen, wie Anlage 5.2 zeigt, die maßgeblichen Außenlärmpegel unter Berücksichtigung der Fassadenorientierung bei bis zu 71 dB(A), woraus sich ein gefordertes, gesamtes bewertetes Bau-Schalldämmmaß erf. $R'_{w,ges}$ bei einer Wohnnutzung von erf. $R'_{w,ges} = 41 \text{ dB}$ ergibt.

An allen anderen Fassaden liegen geringere Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile vor. An der zur Straße „Auf der Löh“ orientierten Fassade liegen maximal Außenlärmpegel zwischen 67 dB(A) und 69 dB(A).

In Anbetracht der geringen Varianz des maßgeblichen Außenlärmpegels zwischen Mindestanforderungen von 70 dB(A) folgend aus den Rastlärmkarten in der Anlage 4.2 und den maximalen maßgeblichen Außenlärmpegeln von 71 dB(A) an der geplanten Bebauung in der Anlage 5.2, schlagen wir vor, einen Außenlärmpegel von 71 dB(A) für das gesamte Plangebiet festzusetzen. Die Überschätzung durch diesen Ansatz beträgt deutlich weniger als 5 dB, entsprechend dem Sprung von einem Lärmpegelbereich der alten DIN 4109 (1989).

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

- Schallschutzmaßnahmen: Lüftungseinrichtungen

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

Für Schlafräume nachts kann aber keine Stoß- bzw. Querlüftung erfolgen. Hier ist bei einem Beurteilungspegel von > 45 dB(A) nachts keine natürliche Fensterlüftung ohne geeignete Schallschutzmaßnahmen möglich, da der Innenpegel sonst > 30 dB(A) betragen würde. Dies betrifft hier alle Fassaden (vgl. Anlage 5.1).

7 Zusammenfassung

In Jüchen ist auf dem Gelände der Kirchengemeinde an der Straße „Auf der Löh“ die Aufstellung eines Bebauungsplans geplant. Ziel ist die Schaffung von bis zu 17 Wohneinheiten. Im Geltungsbereich soll ein allgemeines Wohngebiet festgesetzt werden.

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

Die Verkehrslärmimmissionen der benachbarten Straßen sowie Schienenwege wurden gemäß den Vorgaben der RLS-19 und der Schall 03 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 maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109 an den Fassaden im Plangebiet.

Im Bereich der geplanten Bebauung ergeben sich unter Berücksichtigung der Fassadenrenovierung an den Baugrenzen geringere Beurteilungspegel von bis zu 62 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts an den zur Autobahn und der Bahntrasse zugewandten Fassaden. An der nördlichen Fassaden zur Straße „Auf der Löh“ liegen die Beurteilungspegel im Nahbereich zur Straße bei bis zu 61 dB(A) tags und 56 dB(A) nachts, bzw. in den Bereichen mit größerem Abstand zu Straße bei 59 dB(A) tags und 54 dB(A) nachts (Anlage 5.1).

Die für ein Wohngebiet angestrebten Orientierungswerte der DIN 18005 von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts werden demnach an der geplanten Bebauung um bis zu 7 dB tags und 15 dB nachts überschritten. Die kritisch zu wertende Schwelle von 70 dB(A) tags bzw. 60 dB(A) wird jedoch nicht überschritten.

Es werden passive Lärmschutzmaßnahmen erforderlich. Die als Grundlage für den passiven Schallschutz berechneten maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 in den Rasterlärmkarten in Anlage 4.2 betragen zwischen 70 dB(A) im Norden und 72 dB(A) im Südosten des Plangebiets. Im Bereich der geplanten Bebauung liegen, wie Anlage 5.2 zeigt, die maßgeblichen Außenlärmpegel unter Berücksichtigung der Fassadenorientierung bei bis zu 71 dB(A).

Zusätzlich erfolgte eine Bewertung der Auswirkungen des Bebauungsplanverfahrens auf den Verkehrslärm im Umfeld.

Durch die bei Realisierung des Planvorhabens verursachte Erhöhung des Verkehrsaufkommens ergibt sich an Immissionsorten an den Straßen in der Umgebung des Plangebietes eine Erhöhung der Straßenverkehrslärmimmissionen. Da die Emissionen der anliegenden

Straßen jedoch durch die Autobahn A 46 und den Schienenlärm überlagert werden, kommt es dennoch im Umfeld lediglich zu geringen Erhöhungen der Beurteilungspegel durch den Verkehrslärm.

An den zur Autobahn abgewandten Immissionsorten U03 und U05 kommt es zu den größten Pegelerhöhungen im Plan-Fall von bis zu 1,5 dB tags und 0,8 dB nachts. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV von 59 dB(A) tags und 49 dB(A) nachts werden zudem bei Beurteilungspegeln von bis zu 63 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts überschritten. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass die höchsten Pegelerhöhungen gerade in den leiseren unteren Etagen vorliegen. Am Immissionsort U03 kommt es im Plan-Fall im 2. Obergeschoss zu einer Pegelerhöhung 0,2 dB nachts auf 60 dB(A). Somit wird hier zwar die kritische Schwelle von 60 dB(A) nachts in einer Gesamtbetrachtung unter Berücksichtigung des Straßen- und Schienenlärms erreicht, jedoch nicht überschritten. Zudem kommt es hier nur zu einer marginalen Pegelerhöhung um 0,2 dB. Solch geringe Pegelerhöhungen um weniger als 1 dB sind für das menschliche Ohr nicht wahrnehmbar. Daher kann eine entsprechende planbedingte Erhöhung des Verkehrslärms auch in dem besagten lärmkritischen Bereich selbst oberhalb von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts unter Abwägungsgesichtspunkten eher hingenommen werden (OVG Münster, 30.05.2017, Az 2 D 27/15.NE).

An allen anderen betrachteten Immissionsorten wird der angestrebte Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV nachts überschritten, teils auch tags. Hier ergeben sich jedoch deutlich geringere Pegelerhöhungen um bis zu 1,0 dB. Die als kritisch zu werdende Schwelle von 70 dB(A) tags bzw. 60 dB(A) nachts wird hier unterschritten.

In Anlehnung an die Bewertungsregularien der 16. BImSchV kommt es daher im Umfeld des Planvorhabens nicht zu einer wesentlichen Änderung mit einem daraus folgendem Anspruch auf zusätzlichen Lärmschutz.

Peutz Consult GmbH



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

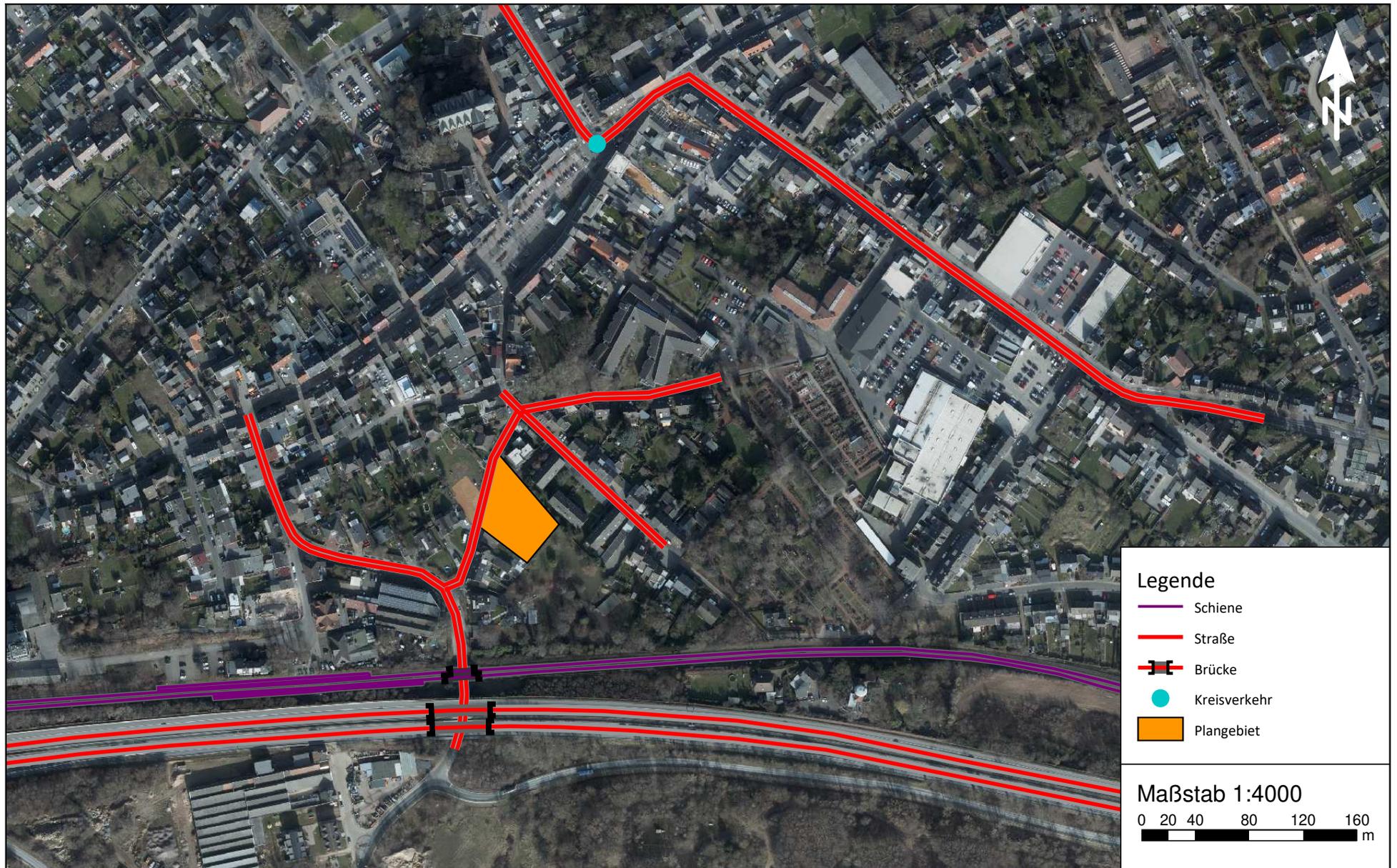


i.V. Dr. Lukas Niemietz
(Projektleitung / Projektbearbeitung)

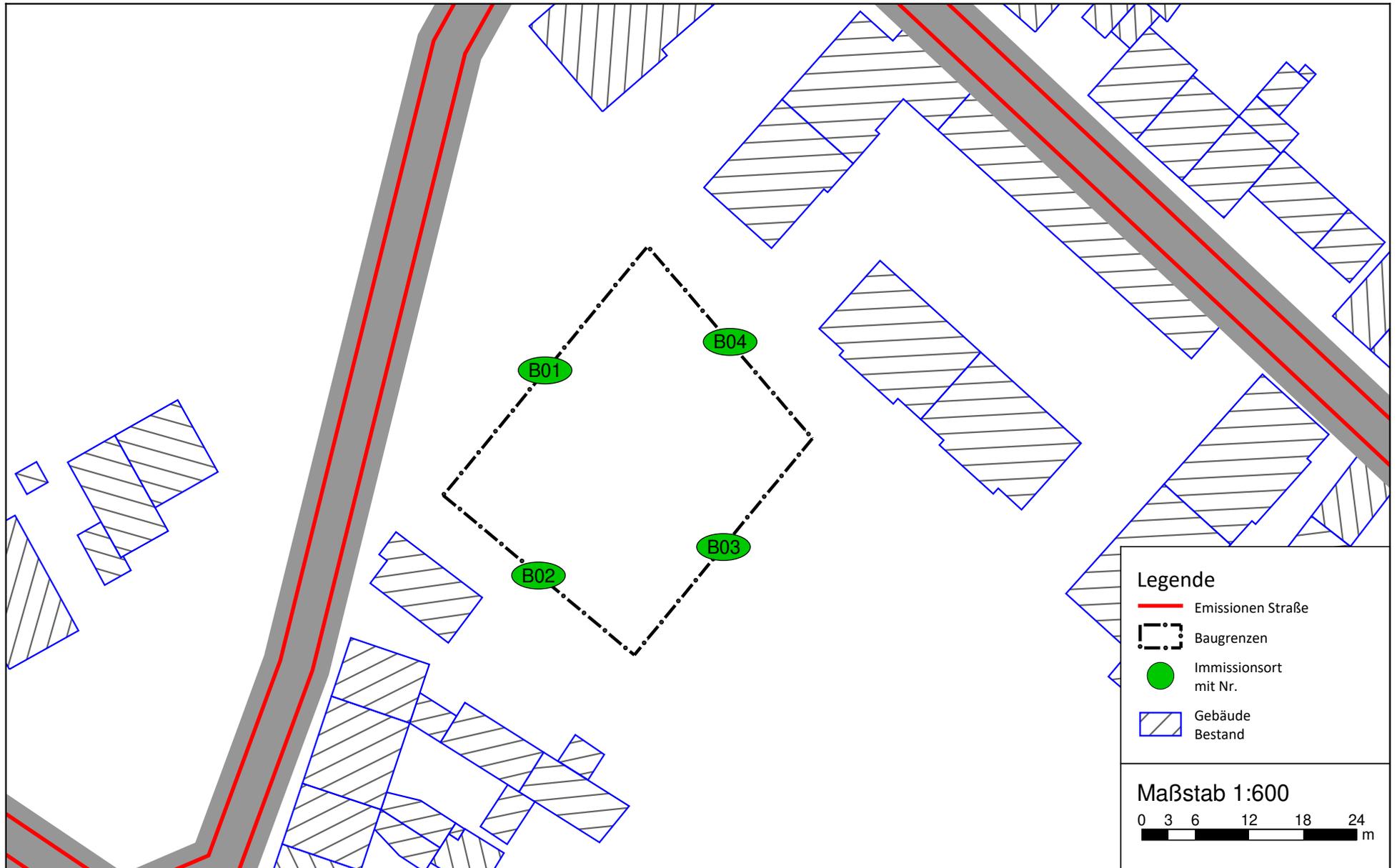
Anlagenverzeichnis

- Anlage 1 Übersichtslageplan mit Darstellung der Verkehrswege und der Immissionsorte
- Anlage 2 Berechnung der Schalleistungspegel für den Straßenverkehr gemäß RLS-19
- Anlage 3 Emissionsberechnungen für den Schienenverkehr nach Schall 03
- Anlage 4 Flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel / Außenlärmpegel
- Anlage 5 Darstellung der Beurteilungspegel / Außenlärmpegel an den Baugrenzen
- Anlage 6 Tabellarische Darstellung der Beurteilungspegel / Außenlärmpegel
- Anlage 7 Darstellung der Beurteilungspegel im Umfeld im Null- und Planfall

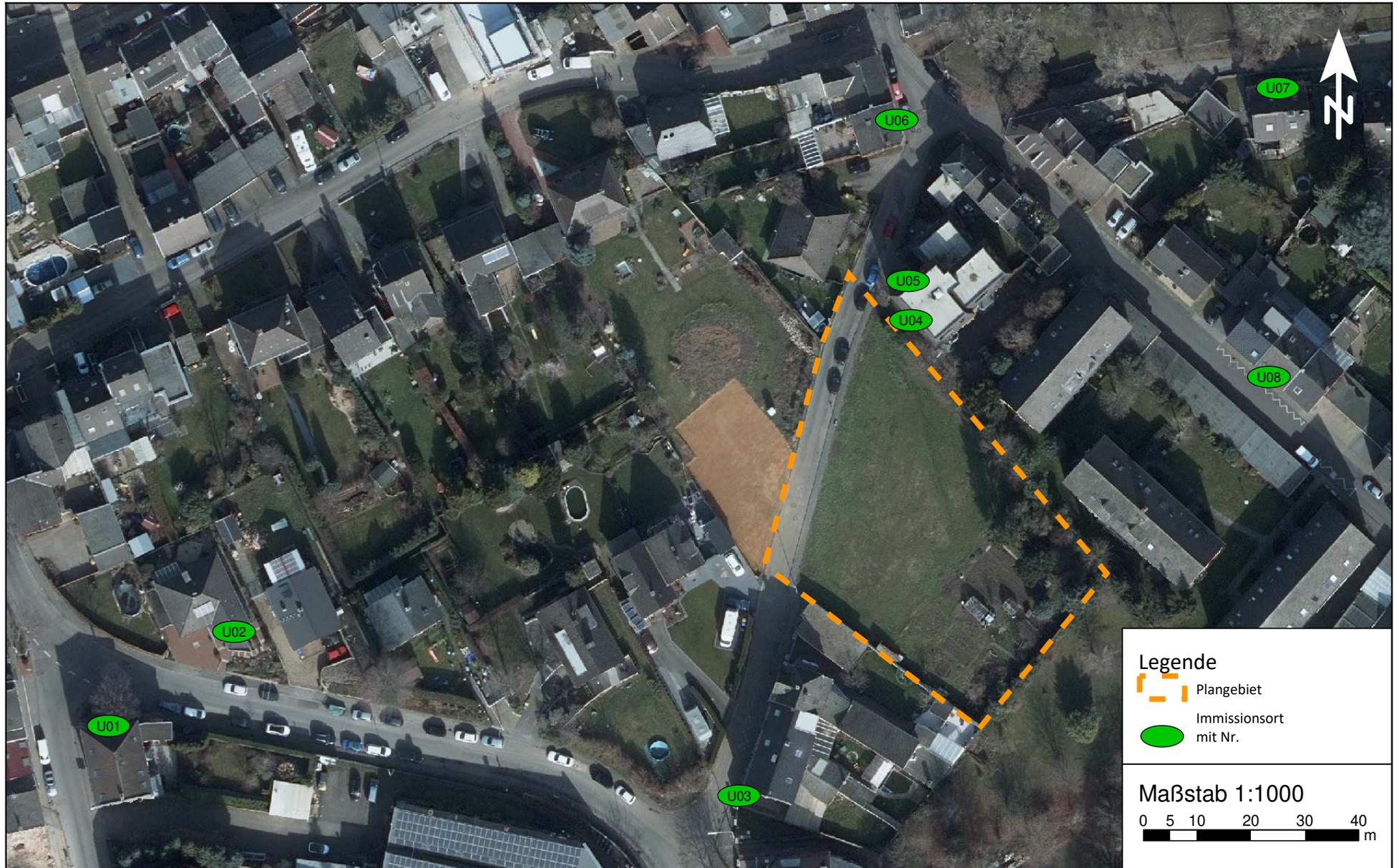
Anlage 1.1: Übersichtslageplan; Darstellung des Plangebiets und der berücksichtigten Straßen und Schienenwege



Anlage 1.2: Detaillageplan; Darstellung des Baufeldes und der berücksichtigten Immissionsorte am Baufeld



Anlage 1.3: Detaillageplan mit Darstellung der Immissionsorte im Umfeld



Legende zur Tabelle

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

Straße	Abschnitt	DTV Kfz/24h	Faktor M/DTV		M		p		p ₁		p ₂		p _M		v		D _{SD,Pkw} dB	D _{SD,Lkw} dB	L _w '	
			Tag	Nacht	Tag Kfz/h	Nacht Kfz/h	Tag %	Nacht %	Tag %	Nacht %	Tag %	Nacht %	Tag %	Nacht %	Tag km/h	Nacht km/h			Tag dB	Nacht dB
Null- und Plan-Fall																				
A 46	Richtung Heinsberg	23.844	0,0555	0,0140	1.323	334			2,1	6,8	7,5	17,1			130	130	0,0	0,0	94,2	89,5
A 46	Richtung Düsseldorf	23.843	0,0555	0,0140	1.323	334			2,1	6,8	7,5	17,1			130	130	0,0	0,0	94,2	89,5
B 59		10.839	0,0575	0,0100	623	108			0,9	2,2	2,2	4,1			50	50	0,0	0,0	82,0	74,8
Null-Fall																				
Auf der Löh					10	2			0,0	0,0	0,0	0,0			50	50	0,0	0,0	63,4	56,5
Jülicher Str.	West				26	5			0,6	0,6	0,7	0,7			50	50	0,0	0,0	67,8	60,7
Jülicher Str.	Süd				24	4			2,2	2,2	3,0	3,0			50	50	0,0	0,0	68,1	60,3
Auf der Löh	Knoten				5	1			0,0	0,0	0,0	0,0			50	50	0,0	0,0	60,4	53,4
Kasterstr.	Knoten, Mitte				14	2			0,0	0,0	0,0	0,0			50	50	0,0	0,0	64,9	56,5
Kasterstr.	Knoten, Süd				10	2			0,0	0,0	0,0	0,0			50	50	0,0	0,0	63,4	56,5

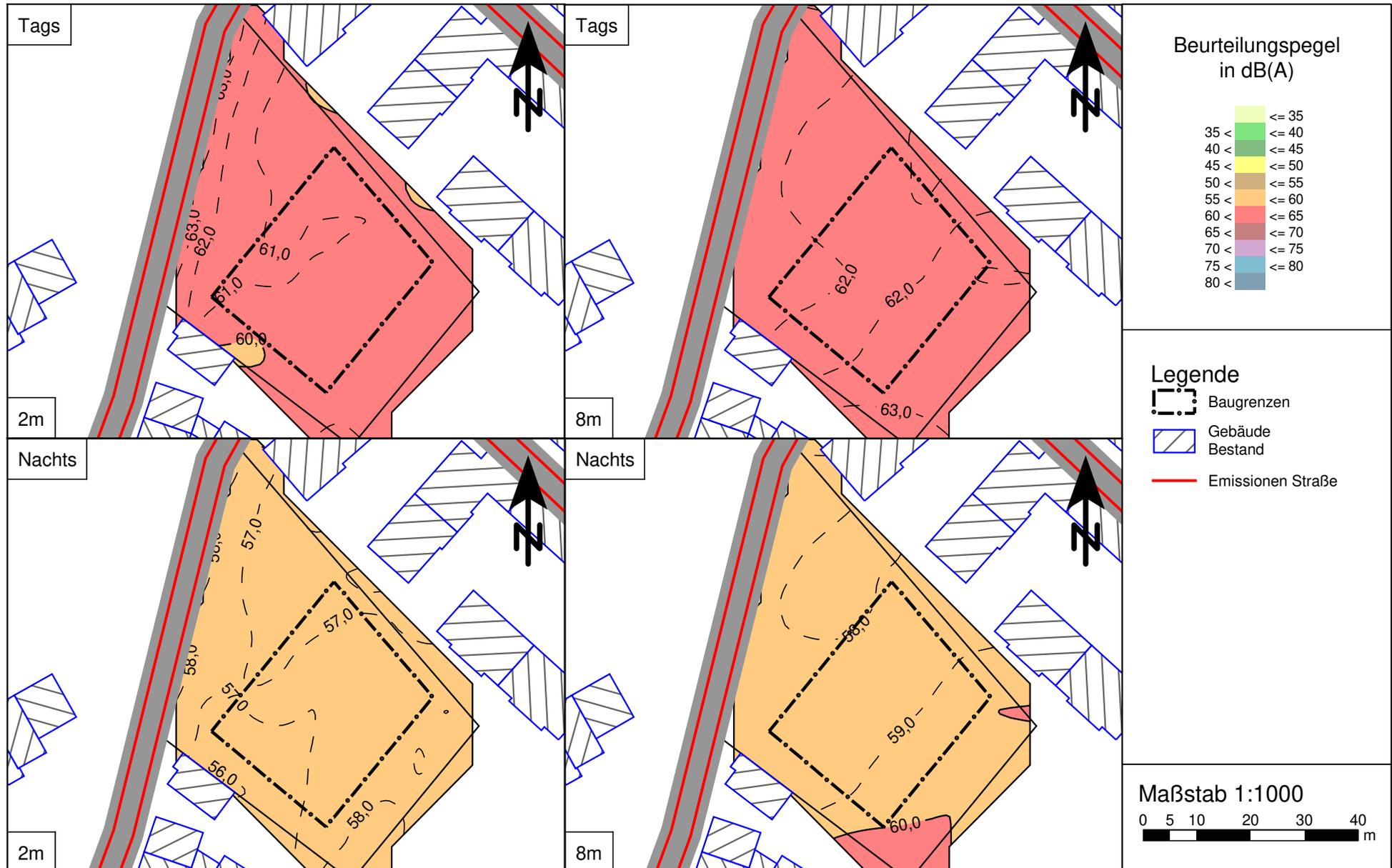
Straße	Abschnitt	DTV Kfz/24h	Faktor M/DTV		M		p		p ₁		p ₂		p _M		v		D _{SD,Pkw} dB	D _{SD,Lkw} dB	L _w '	
			Tag	Nacht	Tag Kfz/h	Nacht Kfz/h	Tag %	Nacht %	Tag %	Nacht %	Tag %	Nacht %	Tag %	Nacht %	Tag km/h	Nacht km/h			Tag dB	Nacht dB
Buschgasse	Knoten				7	1			0,0	0,0	0,0	0,0			50	50	0,0	0,0	61,9	53,4
Plan-Fall																				
Auf der Löh					30	5			0,0	0,0	0,0	0,0			50	50	0,0	0,0	68,2	60,4
Jülicher Str.	West				39	7			0,6	0,6	0,7	0,7			50	50	0,0	0,0	69,6	62,1
Jülicher Str.	Süd				32	6			2,2	2,2	3,0	3,0			50	50	0,0	0,0	69,3	62,1
Auf der Löh	Knoten				15	3			0,0	0,0	0,0	0,0			50	50	0,0	0,0	65,2	58,2
Kasterstr.	Knoten, Mitte				20	3			0,0	0,0	0,0	0,0			50	50	0,0	0,0	66,5	58,2
Kasterstr.	Knoten, Süd				10	2			0,0	0,0	0,0	0,0			50	50	0,0	0,0	63,4	56,5
Buschgasse	Knoten				10	2			0,0	0,0	0,0	0,0			50	50	0,0	0,0	63,4	56,5

Anlage 3: Emissionsberechnungen nach Schall 03

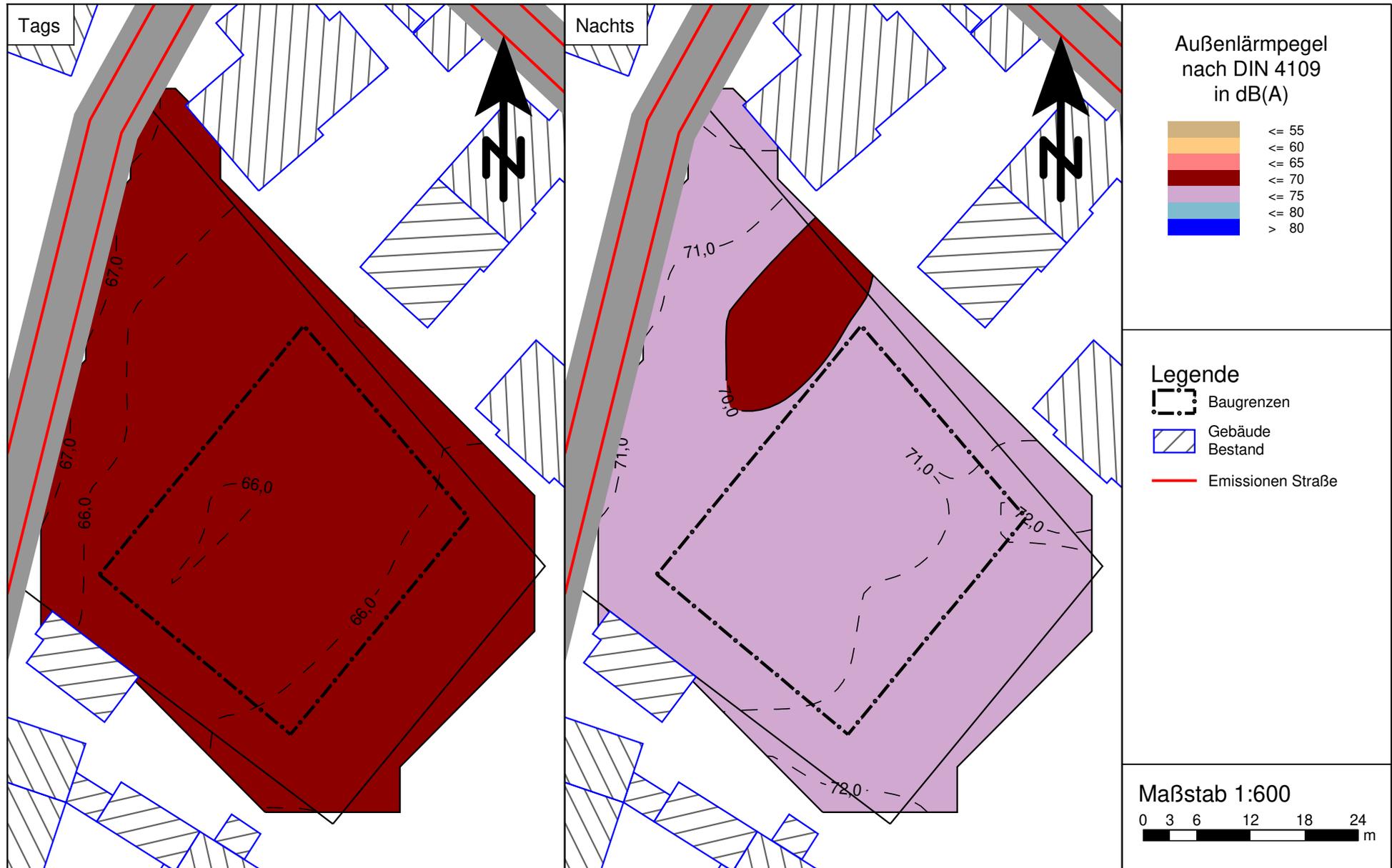


	Zugart Name	Anzahl Züge		Geschwindigkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
		Tag	Nacht				Tag			Nacht		
							0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
2611 Richtung Köln		Gleis:		Richtung: Köln		Abschnitt: 1 Km: 0+000						
1	Güterzug (bespannt mit E-Lok)	9,0	7,0	100	734	-	80,9	65,0	40,4	82,8	66,9	42,3
2	Nahverkehrszug (ET)	60,0	18,0	100	135	-	78,2	58,2	51,7	76,0	56,0	49,4
3	Nahverkehrszug (bespannt mit E-Lok)	1,0	1,0	100	98	-	61,1	49,7	30,9	64,2	52,7	33,9
-	Gesamt	70,0	26,0	-	-	-	82,8	65,9	52,0	83,7	67,4	50,3
2611 Richtung MG Rheydt		Gleis:		Richtung: MG Rheydt		Abschnitt: 1 Km: 0+000						
3	Nahverkehrszug (bespannt mit E-Lok)	10,0	7,0	100	98	-	71,1	59,7	40,9	72,6	61,2	42,3
2	Nahverkehrszug (ET)	60,0	18,0	100	135	-	78,2	58,2	51,7	76,0	56,0	49,4
3	Nahverkehrszug (bespannt mit E-Lok)	1,0	1,0	100	98	-	61,1	49,7	30,9	64,2	52,7	33,9
-	Gesamt	71,0	26,0	-	-	-	79,1	62,3	52,0	77,8	62,8	50,3

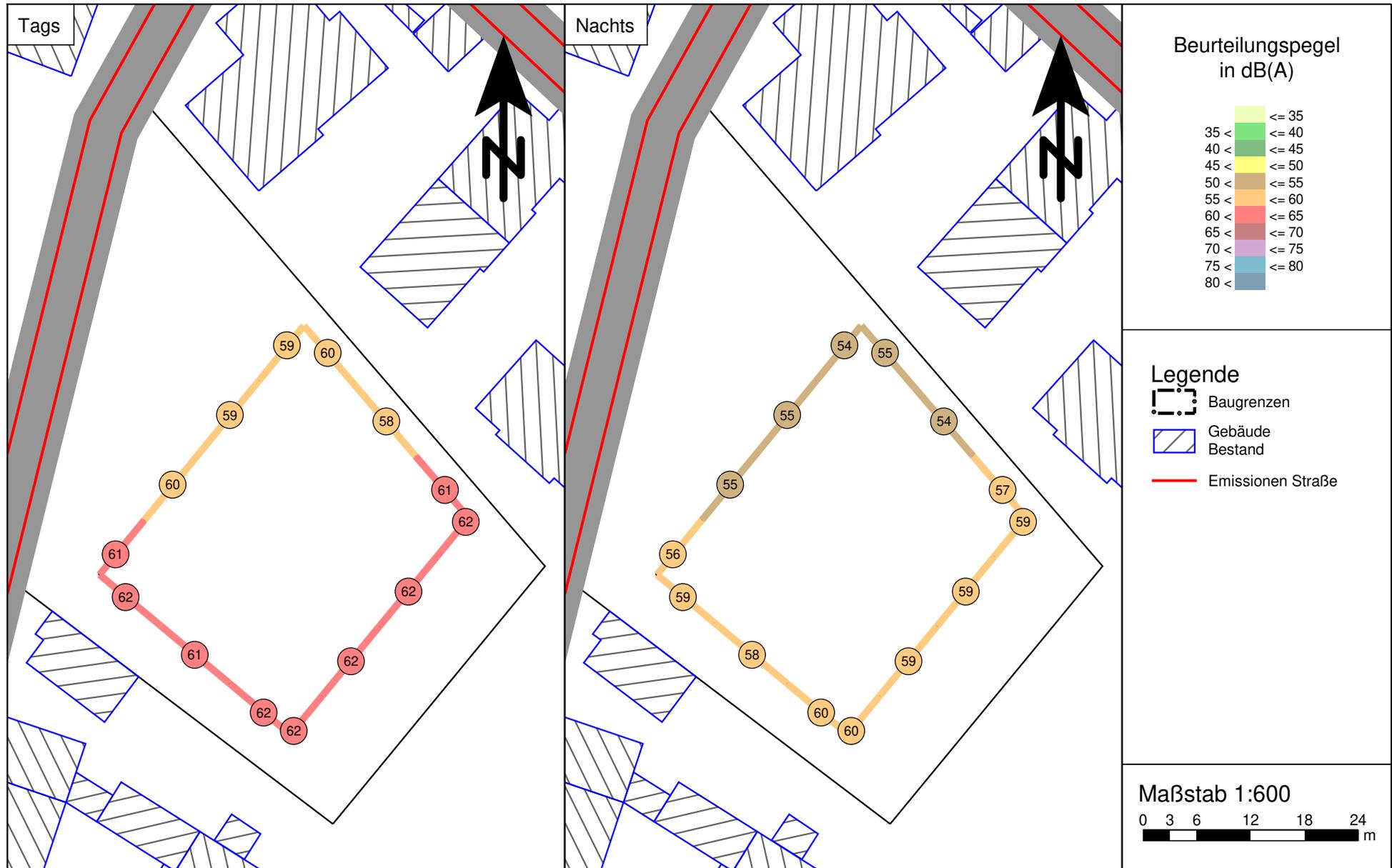
Anlage 4.1: Beurteilungspegel der Verkehrslärberechnung bei freier Schallausbreitung;
 Darstellung als Rasterlärmkarte (links: h = 2 m, rechts: h = 8 m) für den Tageszeitraum
 (06:00 - 22:00 Uhr, oben) und Nachtzeitraum (22:00 - 06:00 Uhr, oben)



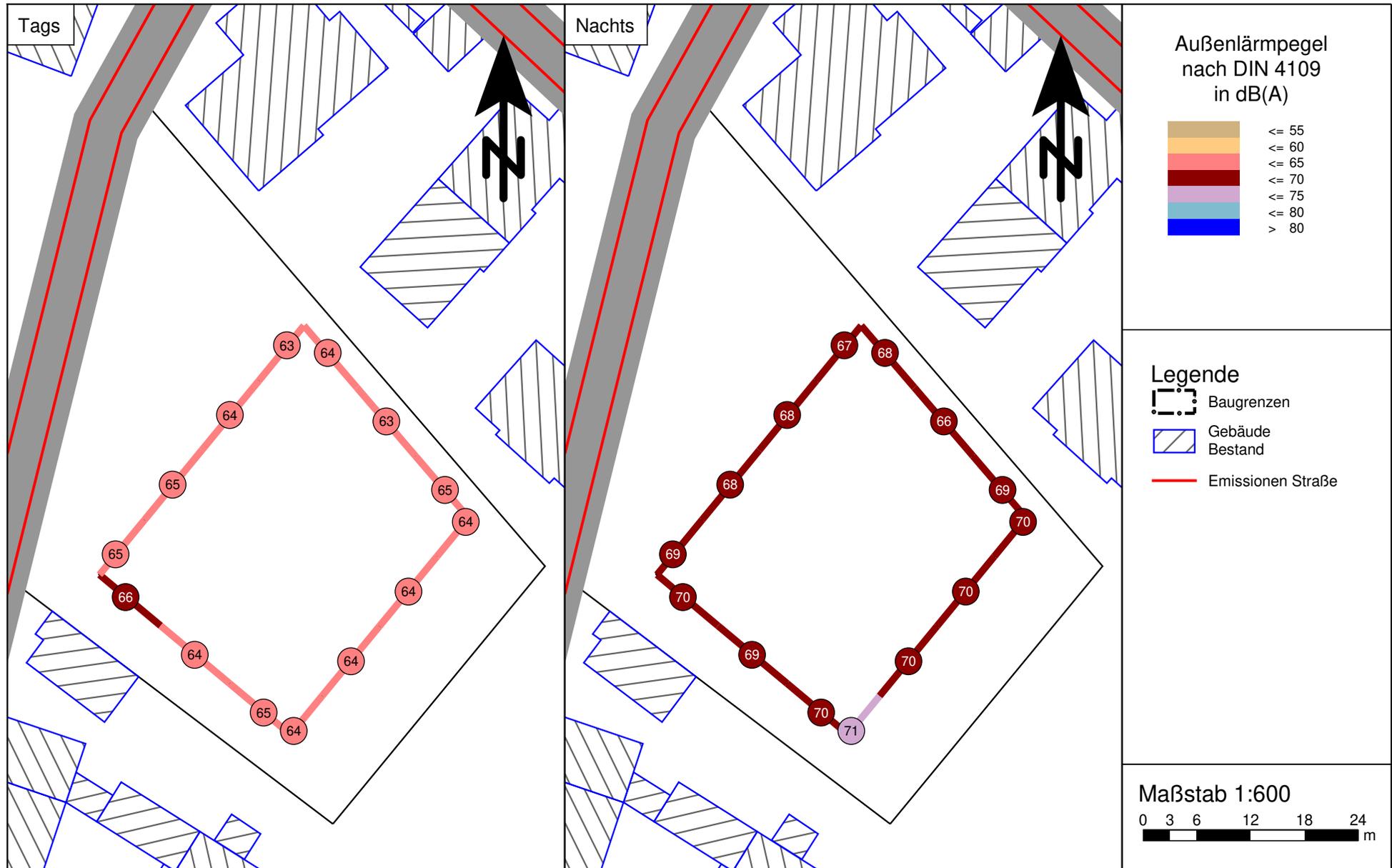
Anlage 4.2: Außenlärmpegel der Verkehrslärberechnung bei freier Schallausbreitung;
 Darstellung als Rasterlärmkarte, Maximum aus den Berechnungshöhen $h = 2\text{ m}$ und
 $h = 8\text{ m}$; links tags (06:00 - 22:00 Uhr) und rechts nachts (22:00 - 06:00 Uhr)



Anlage 5.1: Beurteilungspegel der Verkehrslärberechnung bei freier Schallausbreitung;
 Darstellung als Gebäudelärmkarte;
 links tags (06:00 - 22:00 Uhr) und rechts nachts (22:00 - 06:00 Uhr)



Anlage 5.2: Außenlärmpegel der Verkehrslärberechnung bei freier Schallausbreitung;
 Darstellung als Gebäudelärmkarte;
 links tags (06:00 - 22:00 Uhr) und rechts nachts (22:00 - 06:00 Uhr)



Anlage 6: Ergebnisse der Verkehrslärberechnung gemäß DIN 18005 und Außenlärmpegel
 Beurteilungspegel nach DIN 18005 und maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109



Nr.	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)	
B01	NW	EG	WA	55	45	59	54	35	36	59,0	54,1	4,0	9,1	55	40	64	68
		1.OG	WA	55	45	59	54	38	39	59,0	54,1	4,0	9,1	55	40	64	68
		2.OG	WA	55	45	58	53	41	41	58,1	53,3	3,1	8,3	55	40	63	67
B02	SW	EG	WA	55	45	57	52	50	51	57,8	54,5	2,8	9,5	55	40	63	67
		1.OG	WA	55	45	59	54	53	53	60,0	56,5	5,0	11,5	55	40	64	69
		2.OG	WA	55	45	59	55	55	55	60,5	58,0	5,5	13,0	55	40	64	70
B03	SO	EG	WA	55	45	58	53	55	55	59,8	57,1	4,8	12,1	55	40	64	68
		1.OG	WA	55	45	58	54	56	56	60,1	58,1	5,1	13,1	55	40	64	69
		2.OG	WA	55	45	59	54	57	57	61,1	58,8	6,1	13,8	55	40	64	70
B04	NO	EG	WA	55	45	55	50	47	48	55,6	52,1	0,6	7,1	55	40	62	65
		1.OG	WA	55	45	57	52	48	49	57,5	53,8	2,5	8,8	55	40	63	66
		2.OG	WA	55	45	56	51	49	49	56,8	53,1	1,8	8,1	55	40	62	66

Anlage 7: Verkehrslärm im Umfeld bewertet nach 16. BImSchV



Nr.	Immissionspunkt			Gebiets- einstufung	Immissions- grenzwert		Beurteilungspegel		Beurteilungspegel		Pegeldifferenz		Überschreitung Immissionsgrenzwert Prognose-Planfall	
	Name	Fassaden- orien- tierung	Geschoss		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Prognose-Nullfall		Prognose-Planfall		Tag dB	Nacht dB	Tag dB	Nacht dB
							Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)				
U01	Silostraße 1	N	EG	M	64	54	60	55	61	55	0,6	0,3	-	0,7
		N	1.OG	M	64	54	59	54	60	54	0,8	0,4	-	-
		N	2.OG	M	64	54	56	51	57	51	1,0	0,6	-	-
U02	Jülicher Straße 5	SO	EG	W	59	49	62	57	62	57	0,2	0,1	2,7	7,9
		SO	1.OG	W	59	49	63	59	63	59	0,2	0,1	3,8	9,3
U03	Auf der Löh 25	W	EG	W	59	49	61	57	62	58	1,2	0,5	2,9	8,2
		W	1.OG	W	59	49	62	59	63	59	0,7	0,3	3,6	9,4
		W	2.OG	W	59	49	63	59	63	60	0,5	0,2	4,0	10,1
U04	Auf der Löh 1	SW	EG	W	59	49	59	55	60	55	0,6	0,2	0,1	5,9
		SW	1.OG	W	59	49	60	56	61	57	0,5	0,2	1,3	7,2
		SW	2.OG	W	59	49	60	57	61	57	0,5	0,1	1,2	7,3
U05	Auf der Löh 1	NW	EG	W	59	49	58	53	60	54	1,5	0,8	0,2	4,6
		NW	1.OG	W	59	49	58	54	60	54	1,3	0,6	0,1	4,7
		NW	2.OG	W	59	49	58	53	59	53	1,2	0,6	-	3,8
U06	Kasterstraße 12	O	EG	W	59	49	57	52	58	52	0,5	0,4	-	2,5
		O	1.OG	W	59	49	57	52	58	52	0,5	0,3	-	2,4
		O	2.OG	W	59	49	58	52	58	53	0,4	0,3	-	3,2
U07	Buschgasse 2	N	EG	W	59	49	56	51	57	51	0,6	0,8	-	1,9
		N	1.OG	W	59	49	56	51	57	51	0,5	0,6	-	1,7
		N	2.OG	W	59	49	56	50	56	51	0,4	0,6	-	1,1
U08	Kasterstraße 17	SW	EG	W	59	49	58	53	58	53	0,0	0,1	-	3,8
		SW	1.OG	W	59	49	59	54	59	54	0,1	0,0	-	4,7
		SW	2.OG	W	59	49	60	56	60	56	0,0	0,1	0,2	6,5