

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. 57.4 „Feuerwehrgerätehaus Stockum“ in Werne-Stockum und 46. Änderung des Flächennutzungsplans

Bericht F 9029-1.1 vom 09.04.2021

Auftraggeber: Stadt Werne
Konrad-Adenauer-Platz 1
59368 Werne

Bericht-Nr.: F 9029-1.1
Datum: 09.04.2021
Ansprechpartner/in: Herr Juchheim

Dieser Bericht besteht aus insgesamt 79 Seiten,
davon 35 Seiten Text, 37 Seiten Anlagen und 7 Seiten Datenanhang.



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: DUSSDEDDXXX

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 Nutzungsansätze.....	8
4	Beurteilungsgrundlagen.....	10
4.1	Hinweis zu Besonderheiten einer Feuerwache.....	10
4.2	Beurteilungsgrundlagen für Gewerbelärm nach TA Lärm.....	10
4.3	Vorbelastung und angestrebter anteiliger Immissionsrichtwert.....	11
4.4	Beurteilungsgrundlagen für Verkehrslärm nach DIN 18005.....	12
5	Ermittlung der Gewerbelärmimmissionen.....	13
5.1	Allgemeine Vorgehensweise.....	13
5.2	Emissionsgrößen.....	13
5.2.1	Efz- und Pkw-Fahrten.....	13
5.2.2	Pkw-Parkplatz.....	14
5.2.3	Einzelgeräusche Einsatzfahrzeuge.....	15
5.2.4	Übungsaktivitäten.....	16
5.2.5	Haustechnische Anlagen.....	16
5.3	Ergebnis und Beurteilung der Immissionsberechnungen.....	17
5.4	Kurzzeitige Geräuschspitzen.....	18
5.5	Maßnahmen im Sinne der gegenseitigen Rücksichtnahme.....	18
5.6	Tieffrequente Geräusche.....	19
5.7	Ton-, Informations- und Impulshaltigkeit.....	20
5.8	Statistische Sicherheit der Aussagequalität.....	21
6	Verkehrslärmimmissionen nach DIN 18005.....	24
6.1	Allgemeine Vorgehensweise.....	24
6.2	Emissionsberechnung Straßenverkehr.....	25
6.3	Ergebnisse der Immissionsberechnung und Beurteilung.....	25
6.4	Lärmschutzmaßnahmen bezüglich Verkehrslärm.....	26
6.4.1	Allgemeine Erläuterungen.....	26
6.4.2	Aktive Lärmschutzmaßnahmen.....	26
6.4.3	Passive Lärmschutzmaßnahmen.....	27
7	Verkehrslärmerhöhung im Umfeld des Bebauungsplans.....	31
8	Zusammenfassung.....	32

Tabellenverzeichnis

Tabelle 4.1: Immissionsrichtwerte der TA Lärm.....	10
Tabelle 4.2: Schalltechnische Orientierungswerte nach DIN 18005, Beiblatt 1.....	12
Tabelle 5.1: Meteorologiefaktoren c_0 [dB] für die Station Werl [18].....	13
Tabelle 5.2: Herleitung des Emissionsansatzes für den Rangiervorgang eines Lkw.....	15
Tabelle 5.3: Ergebnisse der Immissionsberechnung.....	17
Tabelle 5.4: Standardabweichung σ_{Prog} des Prognosemodells.....	22
Tabelle 6.1: Korrekturwert Außenlärm für unterschiedliche Raumarten.....	28

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 3.1: Lageplan mit Darstellung der Ersatzschallquellen.....	9
Abbildung 5.1: Detaillageplan einer möglicher Lärmschutzwand.....	19

1 Situation und Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 57.4 „Feuerwehrgerätehaus Stockum“ an der Werner Straße in Werne-Stockum. Innerhalb des Bebauungsplans soll der neue Standort des Feuerwehrgerätehauses sowie Wohnbebauung im nördlichen Bereich realisiert werden. Der alte Standort südlich der Werner Straße soll einer Wohnnutzung zugeführt werden. Dieser Teilbereich setzt sich aus einem Mischgebiet und einem allgemeinen Wohngebiet zusammen. Ein Übersichtslageplan des Gebietes mit Darstellung einer möglichen Wohnbebauung im Plangebiet findet sich in Anlage 1.1. Anlage 1.2 zeigt das Bebauungsplangebiet.

Im Rahmen des Bebauungsplans Nr. 57.4 „Feuerwehrgerätehaus Stockum“ sowie der 46. Änderung des Flächennutzungsplans sind zunächst Aussagen zu den Gewerbelärmimmissionen, welche vom Plangebiet ausgehen, in Anlehnung an die TA Lärm [3] zu tätigen und die Ergebnisse entsprechend zu beurteilen.

Anschließend ist eine schalltechnische Untersuchung zu den Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet durchzuführen. Hierbei werden die Verkehrslärmimmissionen ausgehend von den angrenzenden Verkehrswegen ermittelt.

Die auf das Plangebiet einwirkenden Geräuschemissionen des angrenzenden Straßenverkehrs werden gemäß RLS-90 [15] ermittelt. Die Berechnungsergebnisse sind den schalltechnischen Orientierungswerten der DIN 18005 [6] gegenüberzustellen. Bei ggf. vorhandenen Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte sind Schallschutzmaßnahmen vorzusehen.

Zusätzlich sind die schalltechnischen Auswirkungen des planbedingten Mehrverkehrs auf das Umfeld des Plangebiets zu ermitteln und zu bewerten.

Dieser Bericht ersetzt aufgrund einer veränderten Baugrenze sowie Anpassungen des Plangebietes das bisherige Gutachten F 9029-1 vom 23.02.2021.

2 Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[1] BlmSchG Bundes-Immissionsschutzgesetz	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge	G	Aktuelle Fassung
[2] 16. BlmSchV 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 18.12.2014
[3] TA Lärm Sechste AVwV zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm	Gemeinsames Ministerialblatt Nr. 26, herausgegeben vom Bundesministerium des Inneren vom 28.09.1998	VV	26.08.1998, zuletzt geändert am 01.06.2017
[4] DIN ISO 9613, Teil 2	Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Allgemeines Berechnungsverfahren; <i>Verweis in der TA Lärm auf den Entwurf September 1997</i>	N	Ausgabe Oktober 1999 (Entwurf Sept. 1997)
[5] DIN 4109	Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise	N	Januar 2018
[6] DIN 18 005, Teil 1	Schallschutz im Städtebau – Grundlagen und Hinweise für die Planung	N	Juli 2002
[7] DIN 18 005, Teil 1, Beiblatt 1	Schallschutz im Städtebau – Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung	N	Mai 1987
[8] DIN 45 680	Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschemissionen in der Nachbarschaft	N	März 1997
[9] DIN 45 680, Beiblatt 1	Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschemissionen in der Nachbarschaft, Hinweise zur Beurteilung bei gewerblichen Anlagen	N	März 1997
[10] DIN 45 681	Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschemissionen; <i>Verweis in der TA Lärm auf Entwurf Januar 1992</i>	N	Entwurf November 2002, <i>Entwurf Januar 1992</i>

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[11] DIN 45 681	Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschimmissionen	N	März 2005
[12] DIN 45 681, Berichtigung 2	Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschimmissionen	N	Berichtigungen zu DIN 45681:2005-03 August 2006
[13] VDI 2719	Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen	RIL	August 1987
[14] VDI 3770	Emissionskennwerte von Schallquellen – Sport- und Freizeitanlagen	RIL	September 2012
[15] RLS-90 Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen	Eingeführt mit allgemeinem Rundschreiben Straßenbau Nr. 8/1990 vom 10.4.1990	RIL	1990
[16] VLärmSchR 97 Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes	Bundesministerium für Verkehr, allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 26/1997, Sachgebiet 12.1: Lärmschutz Bonn, den 02.06.1997, StB 15 / 14.80.13-65 / 11 Va 97	RIL	02.06.1997
[17] Parkplatzlärmstudie Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen	Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage	Lit.	2007
[18] Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung C_{met} gemäß DIN 9613-2	LANUV NRW Hinweise zur C_{met} Bildung	Lit.	26.09.2012
[19] Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw-Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen	Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Schriftenreihe Umwelt und Geologie Lärmschutz in Hessen, Heft 192	Lit.	1995
[20] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten	Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Schriftenreihe Umwelt und Geologie Lärmschutz in Hessen, Heft 3	Lit.	2005

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[21]	Zum Nachweis der Einhaltung von Geräuschimmissionswerten mittels Prognose	D. Piorr, Landesumweltamt NRW, Zeitschrift für Lärmbekämpfung, 5/2001	Lit. 2001
[22]	Verkehrsmengen für die umliegenden Straßen (Werner Straße, Feldstraße)	Zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber	P Dezember 2020
[23]	Planunterlagen	zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber	P bis Februar 2021
[24]	46. Änderung des Flächennutzungsplans	zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber	P Februar 2021
[25]	Bebauungsplangebiet	Drees & Huesmann Stadtplaner PartGmbB	P März 2021
[26]	Abstimmungstermin Stadt Werne	Projektbeteiligte	03.11.2020
[27]	Gebäudedaten LoD1	Land NRW (2020) Datenlizenz Deutschland - Zero - Version 2.0 (http://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0)	P September 2020
[28]	Höhendaten DGM1	Land NRW (2020) Datenlizenz Deutschland - Zero - Version 2.0 (http://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0)	P September 2020
[29]	Amtliche Basiskarte ABK	Land NRW (2020) Datenlizenz Deutschland - Zero - Version 2.0 (http://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0)	P 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 Nutzungsansätze

Das Vorhaben liegt nördlich sowie südlich der Werner Straße angrenzend an die Feldstraße. Das Plangebiet erstreckt sich sowohl nördlich als auch südlich der Werner Straße im Ortsteil Stockum. Im direkten Umfeld des Vorhabens befindet sich überwiegend Wohnbebauung.

Das Plangebiet befindet sich sowohl nördlich als auch südlich der Werner Straße. Auf dem Teilgebiet südlich der Werner Straße befindet sich aktuell der alte Standort des Feuerwehrgerätehauses. Der alte Standort befindet sich derzeit im Geltungsbereich des Bebauungsplanes 57.3 "Werner Straße – Geiststraße". Hier soll zukünftig Wohnnutzung entstehen. Im nördlich der Werner Straße sowie östlich der Feldstraße gelegenen Teilgebiet befindet sich derzeit ein Wohngebäude, welches auch zukünftig bestehen bleibt. Zusätzlich ist die Errichtung eines Feuerwehrgerätehauses inklusive Wohnnutzung im Obergeschoss sowie von bis zu sechs Wohngebäuden geplant.

Für die umliegende Wohnbebauung außerhalb des Plangebiets existieren keine weiteren Bebauungspläne. Anhand des Flächennutzungsplans [24] wird hier in Abstimmung mit der Stadt Werne [26] eine Einstufung gemäß eines Mischgebietes herangezogen.

Für die Wohngebäude im nördlichen Abschnitt des Plangebiets ist eine Gebietseinstufung gemäß eines allgemeinen Wohngebietes vorgesehen. Für das Feuerwehrgerätehaus ist eine Einstufung als Sondergebiet geplant – für die dort geplante Wohnnutzung im Obergeschoss werden die Immissionsrichtwerte für Mischgebiete herangezogen. Für den direkt an der Werner Straße gelegenen Teil des südlichen Abschnittes ist eine Einstufung als Mischgebiet, für den dahinter gelegenen Teil als allgemeines Wohngebiet geplant (vergleiche Anlage 1.2).

Gemäß Angaben des Auftraggebers ist für das Feuerwehrgerätehaus im Schnitt mit bis zu sechs Einsatzfahrten am Tag sowie zwei in der lautesten Nachtstunde zu rechnen. Hierbei rücken durchschnittlich 26 Mitarbeiter tags sowie 11 Mitarbeiter nachts an. Um mit der Einschätzung der Lärmbelastung auf der sicheren Seite zu sein wird angenommen, dass jeder mit dem eigenen Pkw anfährt.

Zusätzlich zu den einsatzbedingten Emissionen sollen die Freiflächen am Feuerwehrgerätehaus tagsüber auch für Übungszwecke genutzt werden.

Ein Übersichtslageplan mit Darstellung des Gebiets sowie des Rechenmodells ist der Anlage 2 sowie nachfolgender Abbildung 3.1 zu entnehmen.

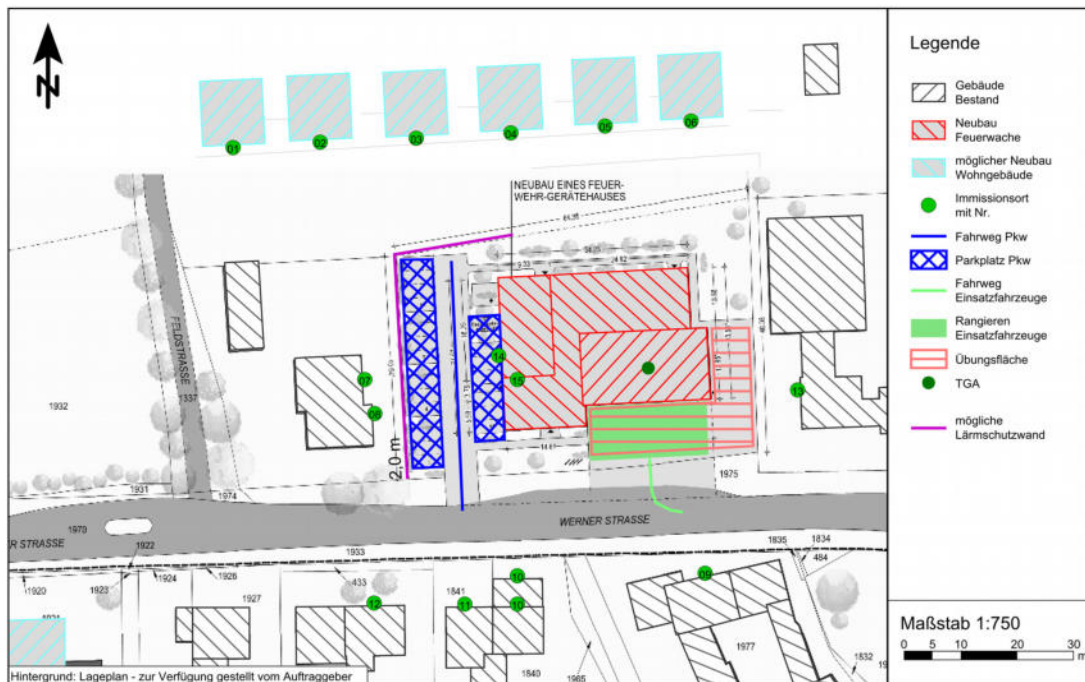


Abbildung 3.1: Lageplan mit Darstellung der Ersatzschallquellen

4 Beurteilungsgrundlagen

4.1 Hinweis zu Besonderheiten einer Feuerwache

Bei der Beurteilung der Ergebnisse ist zu berücksichtigen, dass eine Feuerwache / ein Feuerwehrrätehaus keine gewerbliche Nutzung oder Anlage im eigentlichen Sinne der TA Lärm darstellt. Die Beurteilung der Geräuschimmissionen kann somit nur in Anlehnung an die Regularien der TA Lärm erfolgen. Es ist anzumerken, dass die Einsatzdienste der Feuerwache im engen Zusammenhang mit einer Notsituation stehen, also einer Gefahr für die öffentliche Sicherheit, so dass im vorliegenden Fall gemäß Nr. 7.1 der TA Lärm eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte bzw. kurzzeitig zulässigen Geräuschspitze abgewogen werden könnte, da die Tätigkeiten, die zur Überschreitung der Immissionsrichtwerte führen, also die Ein- und Ausrückvorgänge der Feuerwehr, zur Abwehr der Gefahren oder der Notsituation erforderlich sind. Dabei ist zu beachten, dass unnötige Lärmbelästigungen zu vermeiden sind und alle möglichen Vorkehrungen getroffen werden. Dies betrifft auch den Einsatz des Martinshorns.

Bei einem Feuerwehrrätehaus sollten generell die regelmäßigen Nutzungen, wie die Nutzungen des Übungshofes und die Kameradschaftsabende inkl. Nutzung des Pkw-Parkplatzes, innerhalb des Tageszeitraumes (6 – 22 Uhr) erfolgen, damit die Immissionsrichtwerte der TA Lärm im Umfeld einhalten werden. Für die Alarmfahrten der Feuerwehr gelten jedoch auch die o.a. Bedingungen.

4.2 Beurteilungsgrundlagen für Gewerbelärm nach TA Lärm

Gemäß den Anforderungen der TA Lärm [3] soll die Gesamtbelastung aus den Geräuschen von gewerblichen Anlagen (Vorbelastung zzgl. Zusatzbelastung) am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nicht überschreiten. Der maßgebliche Immissionsort liegt 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes.

Tabelle 4.1: Immissionsrichtwerte der TA Lärm

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

Gebietsausweisung	Immissionsrichtwert [dB(A)]	
	Tag	Nacht
Gewerbegebiete (GE)	65	50
Industriegebiete (GI)	70	70

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

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

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

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

4.3 Vorbelastung und angestrebter anteiliger Immissionsrichtwert

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

„Die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage darf auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung aus Gründen des Lärmschutzes nicht versagt werden, wenn der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen ist. Das ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.“

Im weiteren Umfeld befinden sich zwar einzelne Bauernhöfe. Aufgrund der Abstände sowie der überwiegenden Nutzung als Schweinemastbetriebe ist jedoch nicht von einer relevanten Lärmbelastung auszugehen. Weitere gewerbliche Nutzungen sind im Umfeld nicht gegeben, so dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm ausgeschöpft werden können.

4.4 Beurteilungsgrundlagen für Verkehrslärm nach DIN 18005

Für die städtebauliche Planung ist die Beurteilung der Schallimmissionen aus Verkehrslärm auf Grundlage der DIN 18005, Schallschutz im Städtebau [6], durchzuführen. Die anzustrebenden schalltechnischen Orientierungswerte sind in der DIN 18005, Schallschutz im Städtebau, Beiblatt 1 [7] aufgeführt.

Innerhalb der vorliegenden Untersuchung wird die Einhaltung der in der nachfolgenden Tabelle 4.2 aufgeführten schalltechnischen Orientierungswerte geprüft:

Tabelle 4.2: Schalltechnische Orientierungswerte nach DIN 18005, Beiblatt 1

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

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

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

5 Ermittlung der Gewerbelärmimmissionen

5.1 Allgemeine Vorgehensweise

Die Ermittlung der Gewerbelärmimmissionen, die vom Plangebiet ausgehen, erfolgt rechnerisch auf Grundlage der in Kapitel 3 dargestellten Annahmen.

Die immissionsrelevanten Geräuschquellen wurden in diesem Simulationsmodell in Form von Ersatzpunkt-, Ersatzlinien- sowie Ersatzflächenschallquellen, deren Lage in Anlage 2 dargestellt ist, berücksichtigt. Die zugehörigen Emissionsdaten sind dem Datenanhang zu entnehmen. Der Anlage 2 ist ebenfalls die Lage der berücksichtigten Immissionsorte innerhalb und außerhalb 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 [18] auf Grundlage der in der nachfolgenden Tabelle 5.1 aufgeführten Meteorologiefaktoren C_0 für die Station Werl

Tabelle 5.1: Meteorologiefaktoren c_0 [dB] für die Station Werl [18]

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°
Werl	2,6	3,2	3,4	3,2	2,5	1,8	1,4	1,3	1,3	1,5	1,7	2,0

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

5.2 Emissionsgrößen

5.2.1 Efz- und Pkw-Fahrten

Auf den nicht öffentlichen Verkehrsflächen finden Fahrbewegungen von Pkw und Einsatzfahrzeugen (Efz) statt. Die Fahrgeräusche dieser Fahrzeuge werden auf Grundlage folgender Formel [20] berechnet:

$$L_{WAr} = L'_{WA,1h} + 10 \log(n) + 10 \log\left(\frac{l}{1m}\right) - 10 \log\left(\frac{T_r}{1h}\right)$$

mit

- L_{WAr} = Beurteilungsschallleistungspegel in dB(A)
 $L'_{WA,1h}$ = Zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 Kfz/h und 1 m,
 hier: $L'_{WA,1h} = 63 \text{ dB(A)/m}$ für Efz; $L'_{WA,1h} = 48 \text{ dB(A)/m}$ für Pkw
 n = Anzahl der Fahrten in der Beurteilungszeit T_r
 l = Länge eines Streckenabschnittes in Meter
 T_r = Die Beurteilungszeit in Stunden; hier: 16 Stunden am Tag, lauteste Nachtstunde

Für den ca. 13 m langen Fahrweg der Einsatzfahrzeuge ergibt sich bei insgesamt sechs Einsatzfahrten tags ein auf den Beurteilungszeitraum bezogener Schallleistungspegel von $L_{WAr} = 69,9 \text{ dB(A)}$, bei zwei Fahrten in der lautesten Nachtstunde von $L_{WAr} = 77,2 \text{ dB(A)}$.

Für den Fahrweg der Mitarbeiter zum Parkplatz mit einer Länge von ca. 44 m ergibt sich bei insgesamt 26 Fahrten tags ein auf den Beurteilungszeitraum bezogener Schallleistungspegel von $L_{WAr} = 66,6 \text{ dB(A)}$, bei 11 Fahrten in der lautesten Nachtstunde von $L_{WAr} = 74,9 \text{ dB(A)}$.

5.2.2 Pkw-Parkplatz

Die Schallemissionen von Parkplätzen werden gemäß der Bayerischen Parkplatzlärmstudie aus dem Jahr 2007 gemäß folgender Formel (getrenntes Verfahren) ermittelt:

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

Darin sind:

- L_{WAr} = Schallleistungsbeurteilungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz [dB(A)]
 L_{W0} = 63 dB(A), Ausgangsschallleistungspegel für 1 Bewegung / h auf einem P+R-Parkplatz [dB(A)]
 K_{PA} = Zuschlag für die Parkplatzart [dB], hier $K_{PA} = 0 \text{ dB}$ für Kunden- und Mitarbeiterparkplätze
 K_I = Zuschlag für die Impulshaltigkeit [dB], hier: $K_I = 4 \text{ dB}$ für Kunden- und Mitarbeiterparkplätze
 $B \cdot N$ = alle Fahrzeugbewegungen auf der Parkplatzfläche
 T = Bezugszeit = 1h
 T_r = die Beurteilungszeit [h], hier: 16 Stunden am Tag, lauteste Nachtstunde

Insgesamt sind auf dem Gelände 20 Stellplätze geplant. Die Parkvorgänge der Mitarbeiter werden anteilig zu 2/3 auf die westliche Parkfläche sowie zu 1/3 auf die östliche Parkfläche gelegt. Für die westliche Parkfläche ergibt sich dabei bei insgesamt 26 Parkvorgängen pro Tag ein auf den Beurteilungszeitraum bezogener Schallleistungspegel von $L_{WA,r} = 67,3 \text{ dB(A)}$, für die östliche Parkfläche von $L_{WA,r} = 64,3 \text{ dB(A)}$. Für die angenommenen elf Parkvorgänge in der lautesten Nachtstunde ergibt sich für die westliche Parkfläche ein auf den Beurteilungszeitraum bezogener Schallleistungspegel von $L_{WA,r} = 75,6 \text{ dB(A)}$, für die östliche Parkfläche von $L_{WA,r} = 72,6 \text{ dB(A)}$.

5.2.3 Einzelgeräusche Einsatzfahrzeuge

Aus dem im Folgenden für verschiedene Einzelgeräusche bestimmten zeitlich gemittelten Schallleistungspegel $L_{WA(T),1h}$ für einen Vorgang pro Stunde, können gemäß [19][20] mithilfe der aufgeführten Formel die Beurteilungsschallleistungspegel 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-) Schallleistungspegel [dB(A)]
- $L_{WA(T),1h}$ = Zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 Vorgang pro Stunde [dB(A)]
- n = Anzahl der Vorgänge innerhalb der Beurteilungszeit T_r
- T = Bezugszeit: 1h
- T_r = Beurteilungszeit [h], hier: 16 Stunden am Tag

Ein Abstellvorgang eines Lkw innerhalb einer Stunde führt zu dem in Tabelle 5.2 aufgeführten zeitlich gemittelten Schallleistungspegel $L_{WA(T),1h}$.

Tabelle 5.2: Herleitung des Emissionsansatzes für den Rangiervorgang eines Lkw

Geräuschart	L_{WA} (arith. Mittel) [dB(A)]	Anzahl	Einwirkzeit			$L_{WA(T),1h}$ [dB(A)]
			[min]	[s]	5-s-T.	
Kurzfahrt, Rangieren, Leerlaufgeräusch	99	1	2		24	84,2
Türenschiagen	100	2		10	2	74,4
Motorstart	100	1		5	1	71,4
Betriebsbremse	108	1		5	1	79,4
Summe						86,0

Auf der sicheren Seite liegend wird pro Fahrt auch ein Rangiervorgang berücksichtigt. Bei insgesamt sechs Vorgängen pro Tag ergibt sich ein auf den Beurteilungszeitraum bezogener

Schallleistungspegel von $L_{WA_r} = 81,7 \text{ dB(A)}$, bei zwei Vorgängen in der lautesten Nachtstunde von $L_{WA_r} = 89,0 \text{ dB(A)}$.

5.2.4 Übungsaktivitäten

Die Freiflächen vor dem Gerätehaus sollen im Tageszeitraum auch für Übungszwecke oder ähnliche Aktivitäten genutzt werden.

Die Ermittlung der aus der Nutzung der Freiflächen resultierenden Geräuschemissionen erfolgt auf Grundlage der VDI 3770 [14]. Aufgrund der Art der Nutzung wird für die anwesenden Personen ein Schallleistungspegel von $L_{WA} = 80 \text{ dB(A)}$ für normales Rufen angesetzt. Gemäß den Rechenvorschriften der VDI 3770 wird davon ausgegangen, dass nur jede zweite von insgesamt bis zu 30 anwesenden Personen spricht. Der auf die Beurteilungszeit bezogene Schallleistungspegel wird nach folgender Formel berechnet:

$$L_{WA_r} = 80 + 10 \log(n) + K_I$$

Darin sind:

- L_{WA_r} = Beurteilungsschallleistungspegel [dB(A)]
- n = Anzahl der sprechenden Personen hier: $n = 15$
- K_I = Zuschlag für Impulshaltigkeit, zu berechnen gemäß der folgenden Formel:
 $K_I = 9,5 \text{ dB} - 4,5 \log(n)$; hieraus ergibt sich: $K_I = 4,2 \text{ dB}$;

Im vorliegenden Fall ergibt sich ein Schallleistungspegel von $L_{WA_r} = 96,0 \text{ dB(A)}$. Es wird dabei angenommen, dass pro Tag bis zu zwei Stunden lang Übungen oder ähnliche Aktivitäten stattfinden.

Zusätzlich wird ein Zuschlag von $K_T = 3 \text{ dB}$ für eine mögliche Ton- und Informationshaltigkeit angesetzt.

5.2.5 Haustechnische Anlagen

Für die haustechnischen Anlagen liegen derzeit noch keine Angaben vor. Erfahrungsgemäß wird zunächst eine haustechnische Anlage mit einem Schallleistungspegel von jeweils $L_{WA} = 75 \text{ dB(A)}$ im 24-Stundenbetrieb berücksichtigt.

Geplante klima- und lüftungstechnischen Anlagen sind so auszulegen, dass die Summe der Geräuschemissionen dieser Anlagen den um 15 dB(A) reduzierten anteiligen Immissionsrichtwert an den umliegenden Immissionsorten nicht überschreitet oder es ist eine erneute Immissionsberechnung mit Betrachtung aller Geräuschquellen durchzuführen. Weiterhin

müssen die nachfolgend aufgeführten schalltechnischen Randbedingungen eingehalten werden.

- 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.

5.3 Ergebnis und Beurteilung der Immissionsberechnungen

Die Immissionsberechnungen erfolgen gemäß der in Kapitel 4.2 beschriebenen Vorgehensweise für 15 repräsentative Immissionsorte im Bereich der nächstgelegenen schützenswerten Nutzungen im Umfeld sowie entlang der Fassaden einer geplanten Wohnnutzung im Plangebiet. Bei den Berechnungen wurden vorhandene Gebäude sowie die geplante Bebauung als reflektierende und abschirmende Körper berücksichtigt. Die Berechnungen erfolgten aufgrund der erweiterten Ruhezeiten für eine Nutzung an Sonn- und Feiertagen.

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen zum Gewerbelärm sind ausführlich in Anlage 3 sowie für das maßgebliche Geschoss nachfolgend in Tabelle 5.3 dargestellt.

Tabelle 5.3: Ergebnisse der Immissionsberechnung

IO Nr.	Adresse	IRW [dB(A)]		L _r [dB(A)]		Überschreitung IRW [dB]	
		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
01	Wohnhaus Nord 1	55	40	39	37	-	-
02	Wohnhaus Nord 2	55	40	40	39	-	-
03	Wohnhaus Nord 3	55	40	40	39	-	-
04	Wohnhaus Nord 4	55	40	43	39	-	-
05	Wohnhaus Nord 5	55	40	46	38	-	-
06	Wohnhaus Nord 6	55	40	49	37	-	-
07	Werner Straße 67	55	40	46	47	-	7
08	Werner Straße 67	55	40	49	49	-	9
09	Werner Straße 124	60	45	54	54	-	9
10	Werner Straße 120	60	45	51	51	-	6
11	Werner Straße 118	60	45	49	49	-	4
12	Werner Straße 116	60	45	47	47	-	2

IO Nr.	Adresse	IRW [dB(A)]		L _r [dB(A)]		Überschreitung IRW [dB]	
		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
13	Werner Straße 79	60	45	56	52	-	7
14	Gerätehaus (Büro)	60	45	44	52	-	7
15	Wohnen FW	60	45	43	45	-	-

Wie die Ergebnisse in Anlage 3 zeigen, werden unter Berücksichtigung der in Kapitel 5.2 aufgeführten Nutzungsansätze die Immissionsrichtwerte tags an allen betrachteten Immissionsorten eingehalten. Im Nachtzeitraum werden die Immissionsrichtwerte um bis zu 9 dB im Bereich der Werner Straße überschritten. Ursächlich dafür sind die Aus- und Einfahrten der Einsatzfahrzeuge sowie der Pkw der Mitarbeiter.

5.4 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Innerhalb der vorliegenden Untersuchung wird gemäß der TA Lärm [3] ebenfalls die Einhaltung der kurzzeitig zulässigen Geräuschspitzen überprüft. Hierzu wurde unter anderem für das Betätigen einer Druckluftbremse bei Lkw ein Maximalpegel von $L_{WA,max} = 108$ dB(A) sowie für das Kofferraumschließen / Türenschiagen der Pkw auf den Parkplätzen ein Maximalpegel von $L_{WA,max} = 100$ dB(A) berücksichtigt. Wie die in Anlage 3 dargestellten Berechnungsergebnisse zeigen, werden die zulässigen Maximalpegel tags an allen Immissionsorten eingehalten. Im Nachtzeitraum werden die Immissionsrichtwerte um bis zu 9 dB(A) überschritten. Ursächlich dafür sind die Aus- und Einfahrten der Einsatzfahrzeuge sowie der Pkw der Mitarbeiter.

5.5 Maßnahmen im Sinne der gegenseitigen Rücksichtnahme

Die in Kapitel 5.3 / 5.4 dargestellten Überschreitungen der Immissionsrichtwerte sowie der zulässigen Geräuschspitzen nachts werden ausschließlich durch Vorgänge im Zusammenhang mit Einsatzfahrten und somit im Sinne einer Gefahrenabwehr verursacht, so dass im vorliegenden Fall gemäß Nr. 7.1 der TA Lärm eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte bzw. der kurzzeitig zulässigen Geräuschspitzen abgewogen werden kann.

Dabei ist im Sinne der gegenseitigen Rücksichtnahme zu beachten, dass unnötige Lärmbelästigungen zu vermeiden sind und alle möglichen Vorkehrungen getroffen werden. Geplant ist bereits die Vermeidung des Martinshorns im Nahbereich des Grundstücks. Aktive Maßnahmen in Richtung der südlich gelegenen Bebauung sind aufgrund der erforderlichen Erreichbarkeit des Plangebietes nicht realisierbar.

Zur Minderung des Lärms in Richtung der bestehenden und geplanten Wohnbebauung im Plangebiet (Immissionsorte 01 bis 08) hingegen wäre die Errichtung einer Lärmschutzwand auf der Stützmauer entlang des geplanten Parkplatzes denkbar. Die mögliche Lage einer solchen Wand ist in Anlage 2 sowie in nachfolgender Abbildung 5.1 dargestellt.

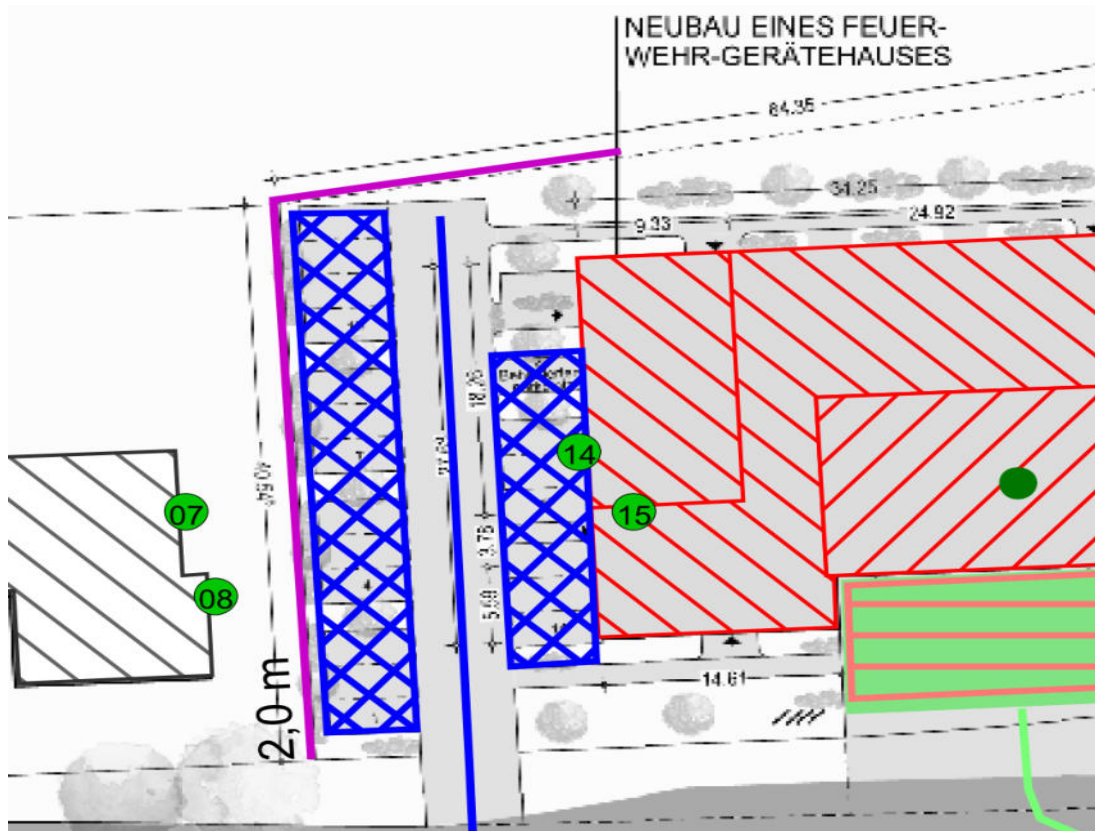


Abbildung 5.1: Detaillageplan einer möglicher Lärmschutzwand

Unter Berücksichtigung einer 2 m hohen Wand würden sich die Beurteilungspegel nördlich und westlich des Feuerwehrgerätehauses zumindest im Erdgeschoss deutlich um bis zu 6 dB(A) reduzieren. Ein Schutz der oberen Geschosse wäre mit realistischen Wandhöhen allerdings nicht erreichbar.

5.6 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 vorherrschenden 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."

Als ein Prüfkriterium zur Beurteilung tieffrequenter Geräusche gemäß der TA Lärm in Verbindung mit der DIN 45680 [8][9] gilt die Pegeldifferenz $L_{Ceq} - L_{Aeq}$ innerhalb des schutzbedürftigen Raumes.

Aufgrund der zu erwartenden Tätigkeiten ist davon auszugehen, dass keine maßgebenden 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 Massivbauweise der vorhandenen Gebäude ist durch eine ausreichende Schalldämmung im tieffrequenten Bereich jedoch nicht von schädlichen Umwelteinwirkungen im Sinne der TA Lärm auszugehen.

5.7 Ton-, Informations- und Impulshaltigkeit

Bei Hervortreten eines oder mehrerer Einzeltöne aus dem übrigen Frequenzspektrum schreibt die TA Lärm [3] einen Zuschlag K_T für die Tonhaltigkeit des Geräusches vor. Dieser Zuschlag kann pauschal 3 bzw. 6 dB betragen oder aus Messungen nach DIN 45681 [10] bestimmt werden. Für informationshaltige Geräusche ist ebenfalls ein pauschaler Zuschlag von $K_T = 3$ bzw. 6 dB, je nach Auffälligkeit, vorgesehen.

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

Die Impulshaltigkeit der angesetzten Schallquellen wurde durch die Verwendung von auf Taktmaximalpegeln beruhenden Ansätzen oder durch die Addition eines Impulszuschlages K_i in den Berechnungen der Emissionen berücksichtigt.

5.8 Statistische Sicherheit der Aussagequalität

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

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

Die Gesamtstandardabweichung einer rechnerischen Immissionsprognose als statistisches Maß für die Qualität der Aussage lässt sich nach Veröffentlichungen des Landesumweltamtes NRW [21] 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.

Gemäß [21] nimmt die Gesamtstandardabweichung σ_t 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 von Aggregaten oder Vorgängen.

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

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

Bei einer Abweichung von $\pm 1,5$ dB bedeutet dies eine Steigerung der physikalischen Werte (Frequentierung, Stückzahlen) um $> 40\%$. Zusätzlich ist dabei zu berücksichtigen, dass mit Zunahme der Anzahl der Quellen, sich der mittlere Fehler (Abweichungen in positive und negative Rechnung) entsprechend der Gauß'schen Normalverteilung wiederum kleiner wird.

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

Tabelle 5.4: Standardabweichung σ_{Prog} des Prognosemodells

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

Es ergibt sich somit eine Gesamtstandardabweichung nach oben von:

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

Die Sicherheit der Beurteilungspegel lässt sich mithilfe 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 Frequentierungen liegen alle Immissionspegel mit einer Wahrscheinlichkeit von 90 % unterhalb:

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

darin sind:

L_0 = Obere Vertrauensgrenze

L_m = Prognostizierter Immissionspegel (= Beurteilungspegel L_r)
 σ_{ges} = Gesamtstandardabweichung der Prognose

Im vorliegenden Fall ist davon auszugehen, dass emissionsseitig eher eine Überschätzung der Geräuschemissionen vorliegt. Grundsätzlich wurden Ansätze mit Berücksichtigung der Taktmaximalpegel gewählt, wodurch man bei Überlagerung der entsprechenden Geräuschkomponenten sicherlich die sichere Seite abbildet.

Somit ist insgesamt, aufgrund der konservativen Emissionsansätze, eher von einer Überschätzung der prognostizierten Beurteilungspegel auszugehen, sodass mit den berechneten Beurteilungspegeln eher die obere Vertrauensgrenze abgebildet wird.

Ein Sicherheitszuschlag ist bei Immissionsberechnungen gemäß TA Lärm somit nicht erforderlich, da die vorliegenden Berechnungen unter Berücksichtigung von Maximalansätzen (Takt-Maximal-Mittelungspegels L_{AFTeq} für die Emissionsansätze) durchgeführt wurden ("worst-case"-Ansatz). Dies wird u.a. durch die Urteile des Hamburgischen OVG vom 02.02.2011 (IIBf 90-07, Juris 102) und des OVG NRW vom 06.09.2011 (2A 2249-09, Juris 119ff) bestätigt.

6 Verkehrslärmimmissionen nach DIN 18005

6.1 Allgemeine Vorgehensweise

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

Emission

in Form von Emissionsschallpegeln als schalltechnische Kenngröße der Lärmquellen ermittelt. Diese Emissionsschallpegel 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 Immissionspegel, d.h. der jeweils zu erwartende Schallpegel an den Fassaden aus dem Straßenverkehrslärm, erfolgt als flächenhafte Isophonenberechnung sowie als Einzelpunktberechnung gemäß der RLS-90 [15]. Die Geräuschbelastungen des auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrslärms werden anhand der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [6][7] beurteilt.

In den Berechnungen werden zunächst keine geplanten Gebäudekörper innerhalb des Gebiets berücksichtigt, um die freie Schallausbreitung im Gebiet darzustellen.

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

6.2 Emissionsberechnung Straßenverkehr

Die Verkehrsbelastungen auf den umliegenden Straßen wurden vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt [22].

Die berücksichtigten Verkehrsmengen und Geschwindigkeiten sowie die Berechnungen der Emissionspegel gemäß RLS-90 sind für alle berücksichtigten Straßen in Anlage 5 zusammengestellt.

Der Emissionspegel eines Verkehrsweges bezieht sich auf einen Abstand von 25 m von der jeweiligen Fahrspur.

6.3 Ergebnisse der Immissionsberechnung und Beurteilung

Ausgehend von den berechneten Emissionen der im Umkreis des Plangebiets liegenden Straßen- und Schienenverkehrswege werden die Immissionen, d.h. die Geräuschbelastungen im Bereich des Plangebiets mit dem Programm SoundPlan 8.1 errechnet. In Anlage 4 ist ein Auszug aus dem digitalisierten Berechnungsmodell dargestellt.

In Anlage 6 findet sich jeweils eine flächenhafte Darstellung der Berechnungsergebnisse bei freier Schallausbreitung im Bereich des Plangebiets für Rechenhöhen von 2 m (EG/Terrassen), 5 m (1. OG) und 8 m (2. OG) am Tag und in der Nacht. Anlage 7 zeigt zudem eine Berechnung an exemplarischen Immissionsorten an den Baugrenzen.

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass sich bei freier Schallausbreitung im Bereich des geplanten Feuerwehrgerätehaus Beurteilungspegel von bis zu 66 dB(A) zum Tageszeitraum sowie von maximal 58 dB(A) zum Nachtzeitraum ergeben. Somit werden die Orientierungswerte der DIN 18005 für Mischgebiete um maximal 6 dB(A) zum Tageszeitraum sowie um bis zu 8 dB(A) zum Nachtzeitraum überschritten. Im Bereich der weiter nördlich geplanten Wohngebäude liegen mit Werten von bis zu 57 dB(A) zum Tageszeitraum sowie von maximal 49 dB(A) zum Nachtzeitraum geringere Beurteilungspegel vor. Die maßgebenden Orientierungswerte für allgemeine Wohngebiete werden hier um maximal 2 dB(A) zum Tageszeitraum sowie um bis zu 4 dB(A) zum Nachtzeitraum überschritten. Im Bereich der bestehenden Bebauung westlich des Feuerwehrgerätehauses liegen Werte von bis zu 64 dB(A) zum Tageszeitraum sowie von maximal 56 dB(A) zum Nachtzeitraum vor. Die maßgebenden Orientierungswerte für allgemeine Wohngebiete werden hier um maximal 9 dB(A) zum Tageszeitraum sowie um bis zu 11 dB(A) zum Nachtzeitraum überschritten.

Im südlichen Abschnitt des Plangebietes liegen im Bereich des Mischgebietes Beurteilungspegel von bis zu 65 dB(A) zum Tageszeitraum sowie von maximal 57 dB(A) zum Nachtzeitraum vor, im Bereich des allgemeinen Wohngebietes von bis zu 58 dB(A) zum Tageszeit-

raum sowie von maximal 50 dB(A) zum Nachtzeitraum. Auch hier werden die Orientierungswerte für Mischgebiete bzw. allgemeine Wohngebiete um bis zu 5 dB(A) tags sowie 7 dB(A) nachts überschritten.

Aufgrund der Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte sind dort, wo Überschreitungen der Orientierungswerte auftreten, Schallschutzmaßnahmen vorzusehen.

Informativ werden auch Berechnungen unter Berücksichtigung einer möglichen Bebauung im Plangebiet durchgeführt. In Anlage 9 sind die Ergebnisse der Berechnungen geschossweise für alle Fassaden dargestellt.

Die Berechnungen zeigen, dass durch den abschirmenden Effekt der an der Werner Straße gelegenen Gebäude die Beurteilungspegel im Bereich der allgemeinen Wohngebiete auf Werte von maximal 56 dB(A) tags sowie 48 dB(A) nachts reduzieren. Die Orientierungswerte der DIN 18005 werden jedoch vor allem nachts weitestgehend weiterhin überschritten.

6.4 Lärmschutzmaßnahmen bezüglich Verkehrslärm

6.4.1 Allgemeine Erläuterungen

Zum Schutz gegen Lärm ist grundsätzlich eine Vielzahl von Maßnahmen möglich. Diese können sich auf die eigentliche Schallquelle, auf den Übertragungsweg zwischen Schallquelle und Empfänger oder 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.

6.4.2 Aktive Lärmschutzmaßnahmen

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

Im vorliegenden Fall müssten Schallschutzwände eine Höhe im Bereich der geplanten Gebäudehöhe aufweisen, da die Überschreitungen insbesondere auch in den oberen Geschossen auftreten. Dies ist aus städtebaulicher Sicht kritisch zu bewerten.

Aus städtebaulichen Gründen sind aktive Maßnahmen gegenüber dem Verkehrslärm nicht realisierbar.

6.4.3 Passive Lärmschutzmaßnahmen

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

- Akustisch günstige Orientierung der Gebäude (sensiblere Räume an lärmärmer Seite, etc.)
- Einbau schalldämmender Fenster
- Erhöhung der Schalldämmung der Fassade
- Akustisch günstige Ausbildung bzw. Anordnung von Freibereichen
- Erhöhung der Schallabsorption in lärmempfindlichen Räumen

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

In Abstimmung mit dem Auftraggeber werden maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 dargestellt.

- Erläuterungen zu maßgeblichen Außenlärmpegeln gemäß DIN 4109

Zur Festlegung von passiven Lärmschutzmaßnahmen gemäß der DIN 4109 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(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.

Die DIN 4109 sieht vor, bei der Berechnung des maßgeblichen Außenlärmpegels für den Schienenverkehr generell einen Abschlag von 5 dB anzusetzen. Dieses Vorgehen ist allerdings im Einzelfall mit der Genehmigungsbehörde abzustimmen. Für das vorliegende Vorhaben wird der berechnete maßgebliche Außenlärmpegel für den Schienenverkehrslärm im Sinne einer oberen Abschätzung nicht um den o.a. Abschlag von 5 dB gemindert. Die Auswirkungen sind allerdings ohnehin sehr gering, da der Straßenverkehrslärm maßgebend ist.

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 6.1: Korrekturwert Außenlärm für unterschiedliche Raumarten

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

So ergibt sich bspw. nach der DIN 4109:2018 bei einem maßgeblichen Außenlärmpegel von 66 dB(A) ein $R'_{w,res} = 36$ dB(A) und bei einem maßgeblichen Außenlärmpegel von 70 dB(A) ein $R'_{w,res} = 40$ dB(A) 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 Grund-

fläche des Aufenthaltsraumes S_G von 0,8. Für andere Verhältnisse ist $R'_{w,ges}$ um den Faktor K_{AL}

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

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.

- Anforderungen im Plangebiet

In Anlage 10 sind die sich bei freier Schallausbreitung ergebenden maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 flächenhaft für die Rechenhöhen 2 m, 5 m sowie 8 m, in Anlage 11 tabellarisch für die in Anlage 4 dargestellten exemplarischen Immissionsorte entlang der Baugrenzen dargestellt.

Im Bereich der bestehenden und geplanten Wohnbebauung betragen die maximalen maßgeblichen Außenlärmpegel 72 dB(A) am Tag und 74 dB(A) in der Nacht, woraus sich ein mindestens einzuhaltendes bewertetes Schalldämmmaß der Außenbauteile von $R'_{w,res} = 42$ dB(A) bzw. $R'_{w,res} = 44$ dB(A) ergibt.

Die höchsten berechneten maßgeblichen Außenlärmpegel an den Baugrenzen betragen 76 dB(A) am Tag und >80 dB(A) in der Nacht im Bereich des Feuerwehrgerätehaus. Die insbesondere nachts sehr hohen Werte resultieren aus den dort berücksichtigten Gewerbelärmquellen, insbesondere dem Rangieren der Einsatzfahrzeuge. Jedoch sind hier keine schützenswerten Nutzungen geplant.

Im Bereich der geplanten Neubauten betragen die maximalen maßgeblichen Außenlärmpegel 63 dB(A) am Tag und 64 dB(A) in der Nacht. Hier ergibt sich demnach ein mindestens einzuhaltendes bewertetes Schalldämmmaß der Außenbauteile von $R'_{w,res} = 33$ dB(A) bzw. $R'_{w,res} = 34$ dB(A)

Unter Berücksichtigung einer möglichen Bebauung ergeben sich die geschossweise für alle Fassaden in Anlage 12 dargestellten, maßgeblichen Außenlärmpegel. Durch eine solche Be-

bauung ergeben sich im Bereich der neu geplanten Wohngebäude maßgebliche Außenlärmpegel bis 63 dB(A) tags bzw. bis 63 dB(A) nachts.

- 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. Hier sind geeignete Minderungsmaßnahmen, wie bspw. schallgedämpfte Lüftungseinrichtungen, vorzusehen.

7 Verkehrslärmerhöhung im Umfeld des Bebauungsplans

Mit Umsetzung der geplanten Bebauung sind grundsätzlich auch Auswirkungen auf die schalltechnische Situation im Umfeld möglich. Dies resultiert aus den Zusatzbelastungen durch den neuen Verkehr aus dem Plangebiet.

Gemäß Rechtssprechung des OVG Rheinland-Pfalz in einem Urteil vom 30.01.2006 sind Erhöhungen durch vorhabenbedingten Zusatzverkehr in die Abwägung einzubeziehen.

Nach der Rechtsprechung liegen Pegelwerte im Bereich von 70 bis 75 dB(A) am Tag bzw. 60 bis 65 dB(A) in der Nacht in einem Bereich, in dem eine Gesundheitsgefährdung durch den Verkehrslärm nicht ausgeschlossen werden kann.

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 mehr als 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).

Die Ermittlung der Immissionspegel erfolgte wiederum entsprechend der Maßgaben der RLS-90 für Straßenverkehrslärm für folgende Untersuchungsfälle:

- **Prognose-Nullfall:** Prognoseverkehrszahlen ohne Umsetzung des Vorhabens
- **Prognose-Mitfall:** Prognoseverkehrszahlen nach Umsetzung des Vorhabens

Die Belastungszahlen für den Prognose-Nullfall und den Prognose-Mitfall sind in Anlage 5 zusammengestellt.

Die Immissionsberechnungen erfolgten für die in Anlage 14 dargestellten vier Immissionsorte im Umfeld des Plangebietes.

Die Ergebnisse der Einzelpunktberechnung mit Darstellung der Pegeldifferenz zwischen Prognose-Nullfall und Prognose-Mitfall sind in der Anlage 15 dargestellt.

Die Berechnungen zeigen, dass es im direkten Umfeld des Plangebiets zu geringen Pegelerhöhungen von bis zu 0,5 dB(A) kommt. Pegelerhöhungen von weniger als 1 dB(A) gelten als nicht wahrnehmbar. Die als Schwelle zu einer möglichen Gesundheitsgefahr geltenden Werte von 70 dB(A) tags / 60 dB(A) nachts werden auch im Mitfall unterschritten.

8 Zusammenfassung

Der Auftraggeber plant die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 57.4 „Feuerwehrgerätehaus Stockum“ an der Werner Straße in Werne-Stockum.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens waren zunächst Aussagen zu den Gewerbelärmimmissionen, welche vom Plangebiet ausgehen, gemäß TA Lärm [3] zu tätigen und die Ergebnisse entsprechend zu beurteilen.

Die Berechnungen haben ergeben, dass unter Berücksichtigung der Nutzungsannahmen aus Kapitel 5.2 sowohl im Umfeld als auch an der geplanten Wohnbebauung im Plangebiet die Immissionsrichtwerte der TA Lärm tagsüber eingehalten werden. Die maximal zulässigen Geräuschspitzen werden tags ebenfalls eingehalten.

Im Nachtzeitraum werden sowohl die Immissionsrichtwerte als auch die maximal zulässigen Geräuschspitzen überschritten. Verursacht werden diese Überschreitungen allerdings durch die Aus- und Einfahrten der Einsatzfahrzeuge sowie der Pkw der Mitarbeiter bei Notfällen. Gemäß Nr. 7.1 der TA Lärm kann in diesem Fall eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte bzw. kurzzeitig zulässigen Geräuschspitze abgewogen werden.

Im Sinne der gegenseitigen Rücksichtnahme ist zu beachten, dass unnötige Lärmbelästigungen zu vermeiden sind und alle möglichen Vorkehrungen getroffen werden. Geplant ist bereits die Vermeidung des Martinshorns im Nahbereich des Grundstücks. Aktive Maßnahmen in Richtung der südlich gelegenen Bebauung sind aufgrund der erforderlichen Erreichbarkeit des Plangebietes nicht realisierbar.

Zur Minderung des Lärms in Richtung der bestehenden und geplanten Wohnbebauung im Plangebiet hingegen wäre die Errichtung einer Lärmschutzwand auf der Stützmauer entlang des geplanten Parkplatzes denkbar. Unter Berücksichtigung einer 2 m hohen Wand würden sich die Beurteilungspegel nördlich und westlich des Feuerwehrgerätehauses zumindest im Erdgeschoss deutlich um bis zu 6 dB(A) reduzieren. Ein Schutz der oberen Geschosse wäre mit realistischen Wandhöhen allerdings nicht erreichbar.

Anschließend war eine schalltechnische Untersuchung zu den Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet durchzuführen. Hierbei wurden die Verkehrslärmimmissionen ausgehend von den angrenzenden Straßen ermittelt.

Ergebnis der Immissionsberechnungen zum Verkehrslärm nach DIN 18005 ist, dass im Bereich des Plangebiets die schalltechnischen Orientierungswerte für Mischgebiete bzw. allgemeine Wohngebiete größtenteils überschritten werden.

Aufgrund der Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte sind entsprechende Festsetzungen zum passiven Lärmschutz zu treffen.

Zusätzlich sind die schalltechnischen Auswirkungen des planbedingten Mehrverkehrs auf das Umfeld des Plangebiets zu ermitteln und zu bewerten.

Die Berechnungen zeigen, dass es im direkten Umfeld des Plangebiets zu geringen Pegelerhöhungen von bis zu 0,5 dB(A) kommt. Pegelerhöhungen von weniger als 1 dB(A) gelten als nicht wahrnehmbar. Die als Schwelle zu einer möglichen Gesundheitsgefahr geltenden Werte von 70 dB(A) tags / 60 dB(A) nachts werden auch im Mitfall unterschritten.

Peutz Consult GmbH

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

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

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1 Übersichtslageplan / Bebauungsplangebiet
- Anlage 2 Lageplan mit Darstellung der Ersatzschallquellen sowie der Immissionsorte zum Gewerbelärm
- Anlage 3 Ergebnisse der Immissionsberechnungen Gewerbelärm
- Anlage 4 Lageplan mit Darstellung der berücksichtigten Straßen sowie der Immissionsorte entlang der Baugrenzen
- Anlage 5 Emissionsberechnungen gemäß RLS90
- Anlage 6 Flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel Verkehr bei freier Schallausbreitung im Plangebiet, Rechenhöhe H = 2 m, 5 m, 8 m, tags/nachts
- Anlage 7 Ergebnisse der Immissionsberechnungen Verkehr entlang der Baugrenzen, freie Schallausbreitung im Plangebiet
- Anlage 8 Lageplan mit Darstellung der berücksichtigten Straßen sowie der Immissionsorte an einer möglichen, zukünftigen Bebauung
- Anlage 9 Geschossweise Darstellung der Beurteilungspegel Verkehr unter Berücksichtigung einer möglichen, zukünftigen Bebauung
- Anlage 10 Flächenhafte Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 bei freier Schallausbreitung im Plangebiet, Rechenhöhe H = 2 m, 5 m, 8 m, tags/nachts
- Anlage 11 Ergebnisse der Immissionsberechnungen – maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 entlang der Baugrenzen, freie Schallausbreitung im Plangebiet

Anlage 12 Geschossweise Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 unter Berücksichtigung einer möglichen, zukünftigen Bebauung

Anlage 13 Tabelle 7 der DIN 4109

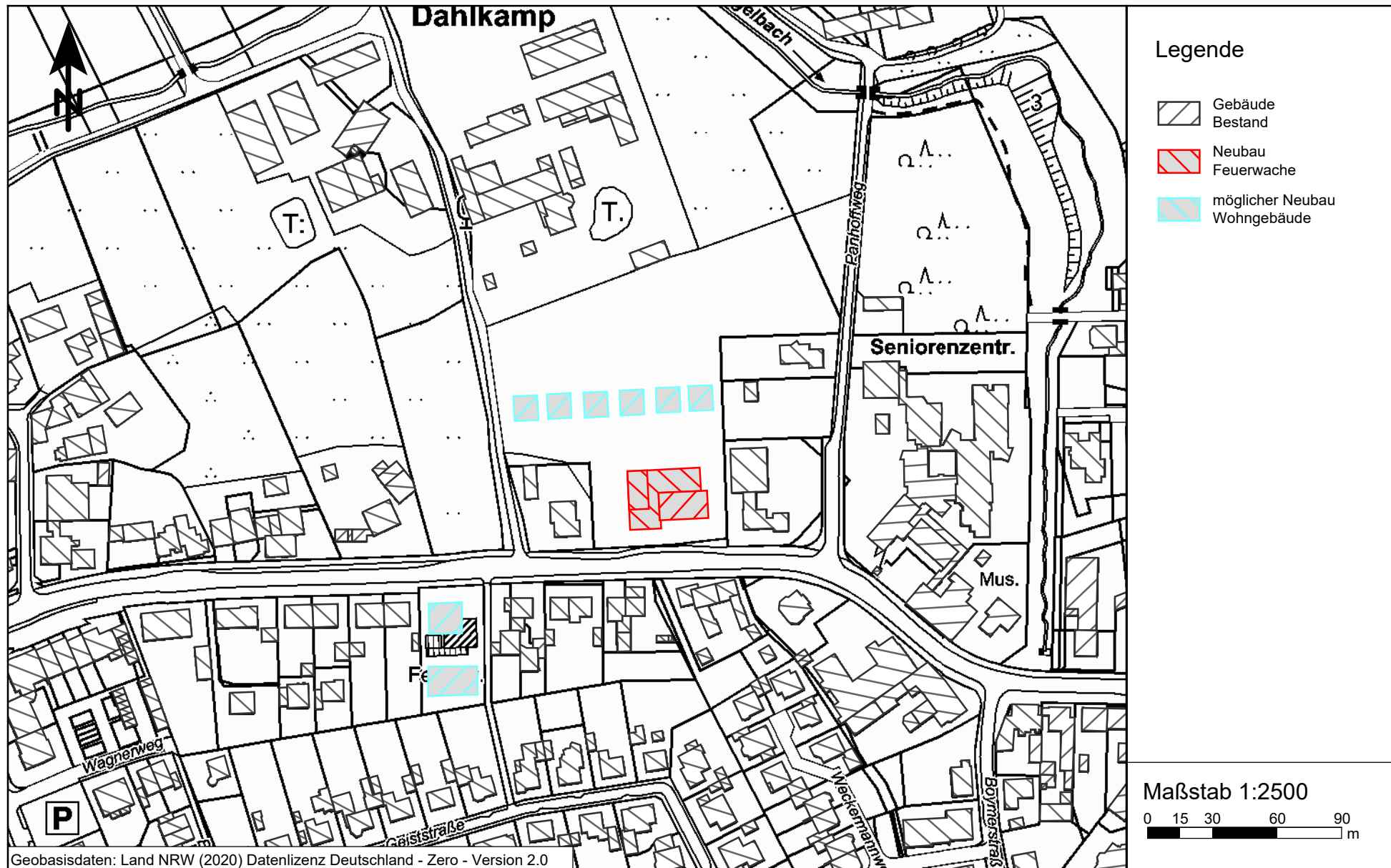
Anlage 14 Lageplan mit Darstellung der Immissionsorte im Umfeld

Anlage 15 Ergebnisse der Immissionsorte im Umfeld

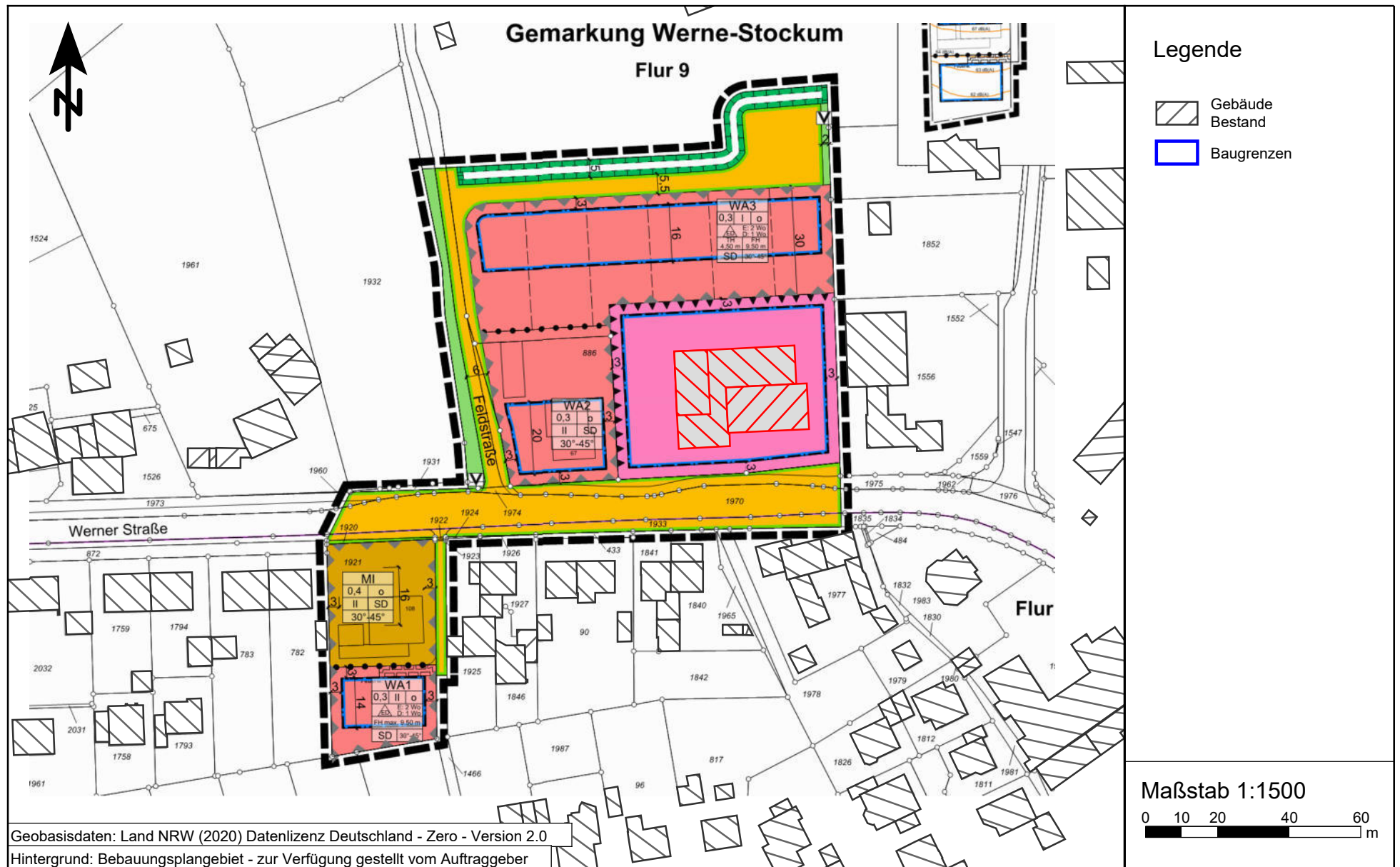
Datenanhang

Anlage 1.1: Übersichtslageplan

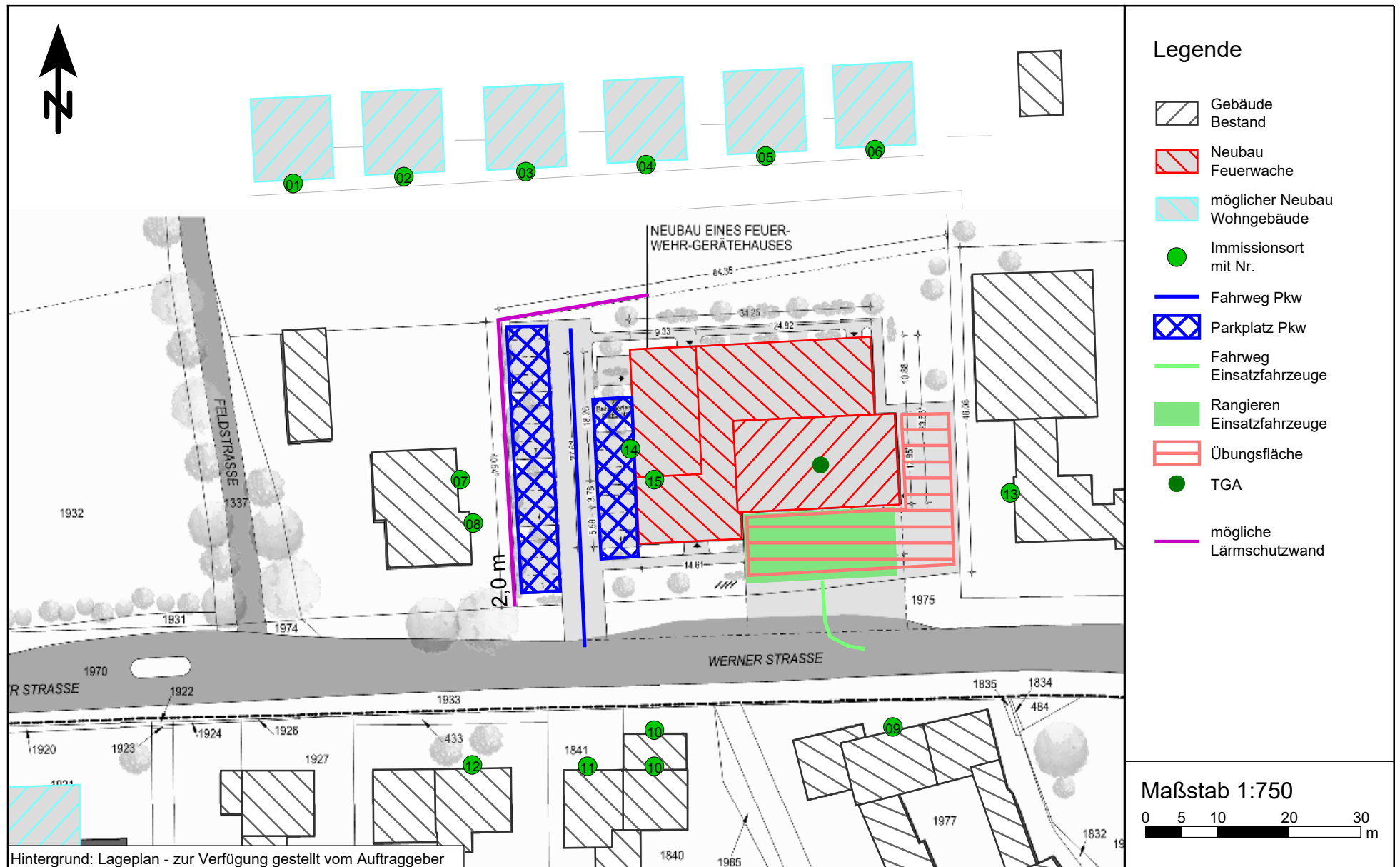
PEUTZ



Anlage 1.2: Bebauungsplangebiet



Anlage 2: Lageplan mit Darstellung der Ersatzschallquellen sowie der Immissionsorte Gewerbelärm



Anlage 3: Ergebnisse der Immissionsberechnung Gewerbelärm



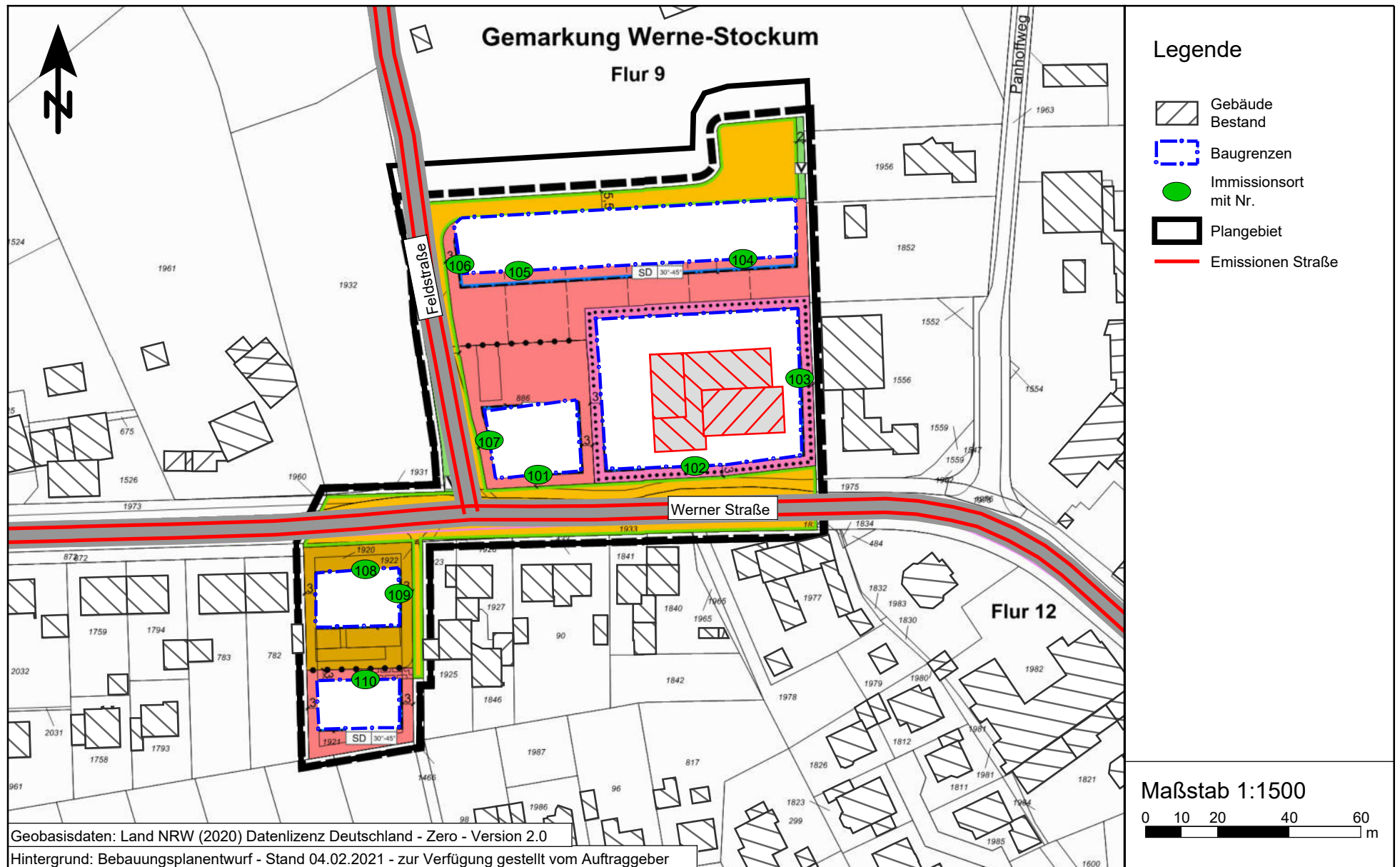
Nr.	Immissionsort Beschreibung	Stock- werk	Gebiets- nutzung	Immissions- richtwert IRW		Beurteilungs- pegel Lr		Überschreitung IRW		zulässiger Maximalpegel		berechneter Maximalpegel		Überschreitung Maximalpegel	
				Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
				dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)	
01	Wohnhaus Nord 1	EG	WA	55	40	37	35	-	-	85	60	53	53	-	-
		1.OG		55	40	39	37	-	-	85	60	58	58	-	-
02	Wohnhaus Nord 2	EG	WA	55	40	38	37	-	-	85	60	57	57	-	-
		1.OG		55	40	40	39	-	-	85	60	61	61	-	1
03	Wohnhaus Nord 3	EG	WA	55	40	38	37	-	-	85	60	59	59	-	-
		1.OG		55	40	40	39	-	-	85	60	63	63	-	3
04	Wohnhaus Nord 4	EG	WA	55	40	40	36	-	-	85	60	56	56	-	-
		1.OG		55	40	43	39	-	-	85	60	59	59	-	-
05	Wohnhaus Nord 5	EG	WA	55	40	44	36	-	-	85	60	59	59	-	-
		1.OG		55	40	46	38	-	-	85	60	60	60	-	-
06	Wohnhaus Nord 6	EG	WA	55	40	48	35	-	-	85	60	60	60	-	-
		1.OG		55	40	49	37	-	-	85	60	61	61	-	1
07	Werner Straße 67	EG	WA	55	40	44	44	-	4	85	60	66	66	-	6
		1.OG		55	40	46	47	-	7	85	60	69	69	-	9
		2.OG		55	40	46	47	-	7	85	60	69	69	-	9
08	Werner Straße 67	EG	WA	55	40	46	47	-	7	85	60	71	71	-	11
		1.OG		55	40	49	49	-	9	85	60	72	72	-	12
		2.OG		55	40	49	48	-	8	85	60	70	70	-	10
09	Werner Straße 124	EG	MI	60	45	53	53	-	8	90	65	73	73	-	8
		1.OG		60	45	54	54	-	9	90	65	73	73	-	8
		2.OG		60	45	54	53	-	8	90	65	73	73	-	8
10	Werner Straße 120	EG	MI	60	45	51	51	-	6	90	65	73	73	-	8
		1.OG		60	45	50	50	-	5	90	65	71	71	-	6
		2.OG		60	45	50	50	-	5	90	65	71	71	-	6
11	Werner Straße 118	EG	MI	60	45	47	47	-	2	90	65	70	70	-	5
		1.OG		60	45	49	49	-	4	90	65	70	70	-	5
		2.OG		60	45	49	49	-	4	90	65	70	70	-	5
12	Werner Straße 116	EG	MI	60	45	45	46	-	1	90	65	66	66	-	1

Anlage 3: Ergebnisse der Immissionsberechnung Gewerbelärm



Nr.	Immissionsort			Immissions- richtwert IRW		Beurteilungs- pegel Lr		Überschreitung IRW		zulässiger Maximalpegel		berechneter Maximalpegel		Überschreitung Maximalpegel	
	Beschreibung	Stock- werk	Gebiets- nutzung	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
12	Werner Straße 116	1.OG	MI	60	45	46	47	-	2	90	65	67	67	-	2
		2.OG		60	45	47	47	-	2	90	65	67	67	-	2
13	Werner Straße 79	EG	MI	60	45	56	52	-	7	90	65	74	74	-	9
		1.OG		60	45	56	52	-	7	90	65	74	74	-	9
		2.OG		60	45	56	51	-	6	90	65	73	73	-	8
14	Gerätehaus	EG	MI	60	45	44	52	-	7	90	65	88	88	-	23
15	Wohnen FW	1.OG	MI	60	45	43	45	-	-	90	65	65	65	-	-

Anlage 4: Lageplan mit Darstellung der berücksichtigten Straßen sowie der Immissionsorte entlang der Baugrenzen



Straßenbezeichnung:	Werner Straße (Prognose-Nullfall)				Emissionspegel:	
Straßengattung:	Landes-, Kreisstraße		DTV-Wert (Kfz/24h):	8563	Tag	Nacht
Verkehrswerte - Kfz/h:	Tag:	514	Nacht:	69		
LKW-Anteil [%]:	Tag:	4,2	Nacht:	5,4	L_m^{25}	65,7 57,2
Straßenoberfläche:	Asphaltbeton, Splittmastixasphalt, nicht geriffelter Gußasphalt				D_{StrO}	0,0 0,0
Geschwindigkeiten [km/h]:	PKW:	50	LKW:	50	D_v	-5,0 -4,8
Steigung/Gefälle:	0,0%				D_{Stg}	0,0 0,0
					$L_{m,E}$ [dB(A)]	60,7 52,5

Straßenbezeichnung:	Feldstraße (Prognose-Nullfall)				Emissionspegel:	
Straßengattung:	Gemeindestraße				Tag	Nacht
Verkehrswerte - Kfz/h:	Tag:	6,26	Nacht:	1,61		
LKW-Anteil [%]:	Tag:	18,1	Nacht:	15,5	L_m^{25}	49,2 42,9
Straßenoberfläche:	Asphaltbeton, Splittmastixasphalt, nicht geriffelter Gußasphalt				D_{StrO}	0,0 0,0
Geschwindigkeiten [km/h]:	PKW:	50	LKW:	50	D_v	-3,6 -3,7
Steigung/Gefälle:	0,0%				D_{Stg}	0,0 0,0
					$L_{m,E}$ [dB(A)]	45,6 39,2

Straßenbezeichnung:	Werner Straße (Prognose-Mitfall)					Emissionspegel:	
Straßengattung:	Landes-, Kreisstraße		DTV-Wert (Kfz/24h):	8600	Tag	Nacht	
Verkehrswerte - Kfz/h:	Tag:	516	Nacht:	69			
LKW-Anteil [%]:	Tag:	4,2	Nacht:	5,4	L_m^{25}	65,7 57,3	
Straßenoberfläche:	Asphaltbeton, Splittmastixasphalt, nicht geriffelter Gußasphalt				D_{StrO}	0,0 0,0	
Geschwindigkeiten [km/h]:	PKW:	50	LKW:	50	D_v	-5,0 -4,8	
Steigung/Gefälle:	0,0%				D_{Stg}	0,0 0,0	
					$L_{m,E}$ [dB(A)]	60,7 52,5	

Straßenbezeichnung:	Feldstraße - südl. Anschluss Wohngebiet (Prognose-Mitfall)				Emissionspegel:	
Straßengattung:	Gemeindestraße				Tag	Nacht
Verkehrswerte - Kfz/h:	Tag:	10,23	Nacht:	3,75		
LKW-Anteil [%]:	Tag:	11,0	Nacht:	6,7	L_m^{25}	50,2 44,9
Straßenoberfläche:	Asphaltbeton, Splittmastixasphalt, nicht geriffelter Gußasphalt				D_{StrO}	0,0 0,0
Geschwindigkeiten [km/h]:	PKW:	50	LKW:	50	D_v	-4,0 -4,6
Steigung/Gefälle:	0,0%				D_{Stg}	0,0 0,0
					$L_{m,E}$ [dB(A)]	46,1 40,4

Straßenbezeichnung:	Feldstraße - nördl. Anschluss Wohngebiet (Prognose-Mitfall)				Emissionspegel:	
Straßengattung:	Gemeindestraße				Tag	Nacht
Verkehrswerte - Kfz/h:	Tag:	6,26	Nacht:	1,61		
LKW-Anteil [%]:	Tag:	18,1	Nacht:	15,5	L_m^{25}	49,2 42,9
Straßenoberfläche:	Asphaltbeton, Splittmastixasphalt, nicht geriffelter Gußasphalt				D_{StrO}	0,0 0,0
Geschwindigkeiten [km/h]:	PKW:	50	LKW:	50	D_v	-3,6 -3,7
Steigung/Gefälle:	0,0%				D_{Stg}	0,0 0,0
					$L_{m,E}$ [dB(A)]	45,6 39,2

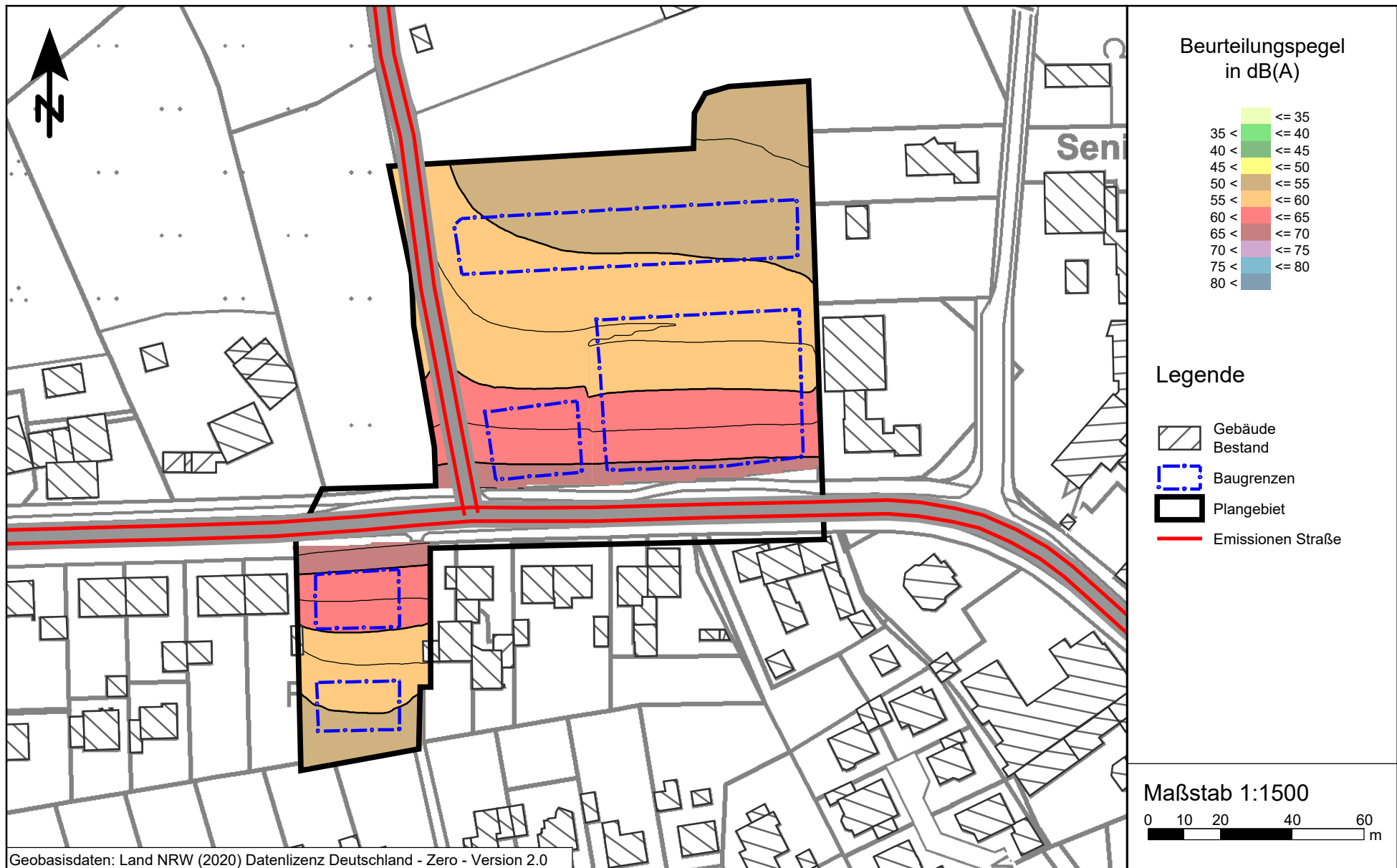
Anlage 6.1: Flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel Verkehrslärm
freie Schallausbreitung im Plangebiet, Rechenhöhe h=2m, tags



Anlage 6.1: Flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel Verkehrslärm
freie Schallausbreitung im Plangebiet, Rechenhöhe h=2m, nachts



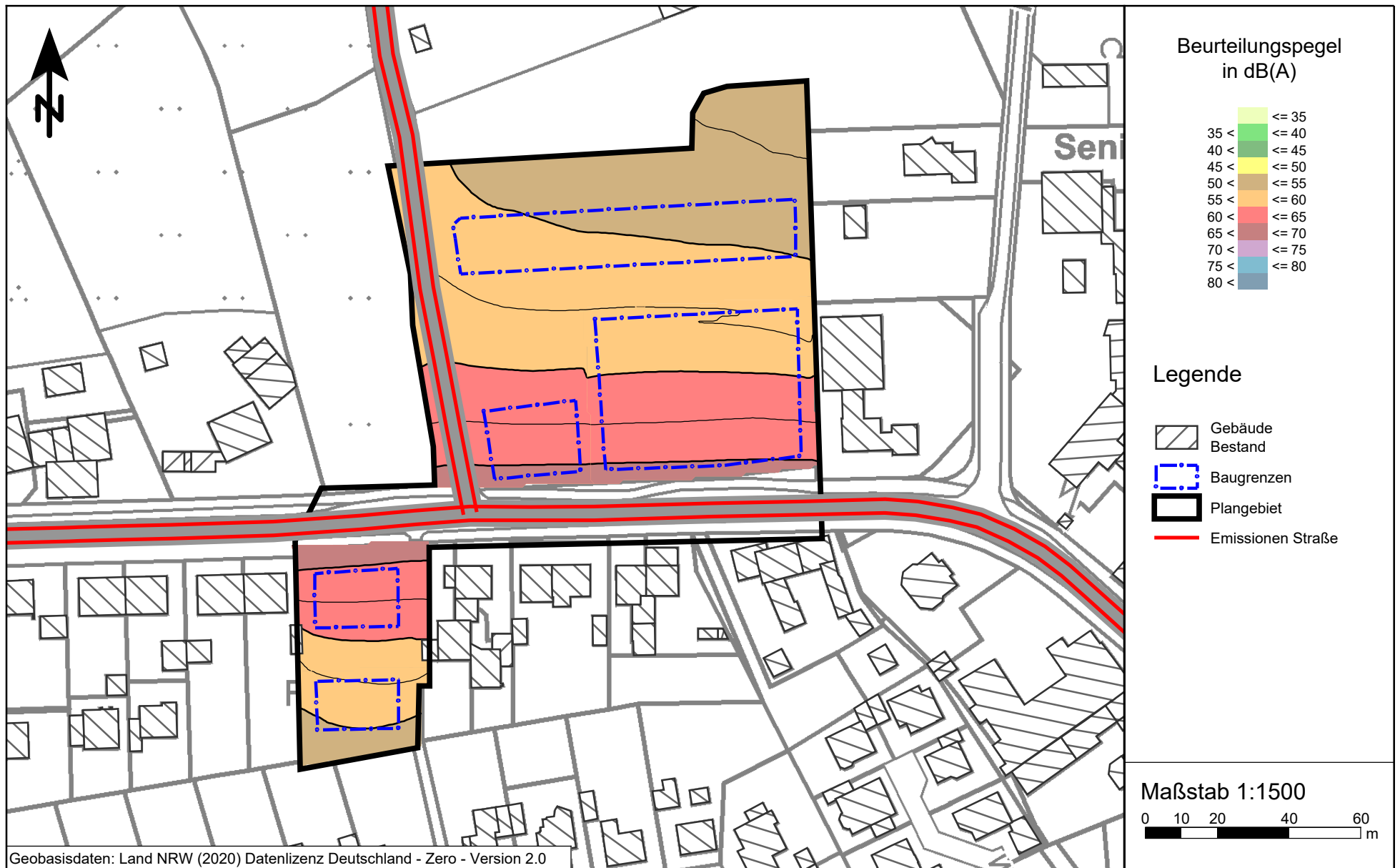
Anlage 6.2: Flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel Verkehrslärm
freie Schallausbreitung im Plangebiet, Rechenhöhe h=5m, tags



Anlage 6.2: Flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel Verkehrslärm
freie Schallausbreitung im Plangebiet, Rechenhöhe h=5m, nachts



Anlage 6.3: Flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel Verkehrslärm
freie Schallausbreitung im Plangebiet, Rechenhöhe h=8m, tags



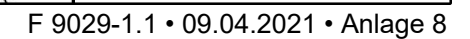
Anlage 6.3: Flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel Verkehrslärm
freie Schallausbreitung im Plangebiet, Rechenhöhe h=8m, nachts



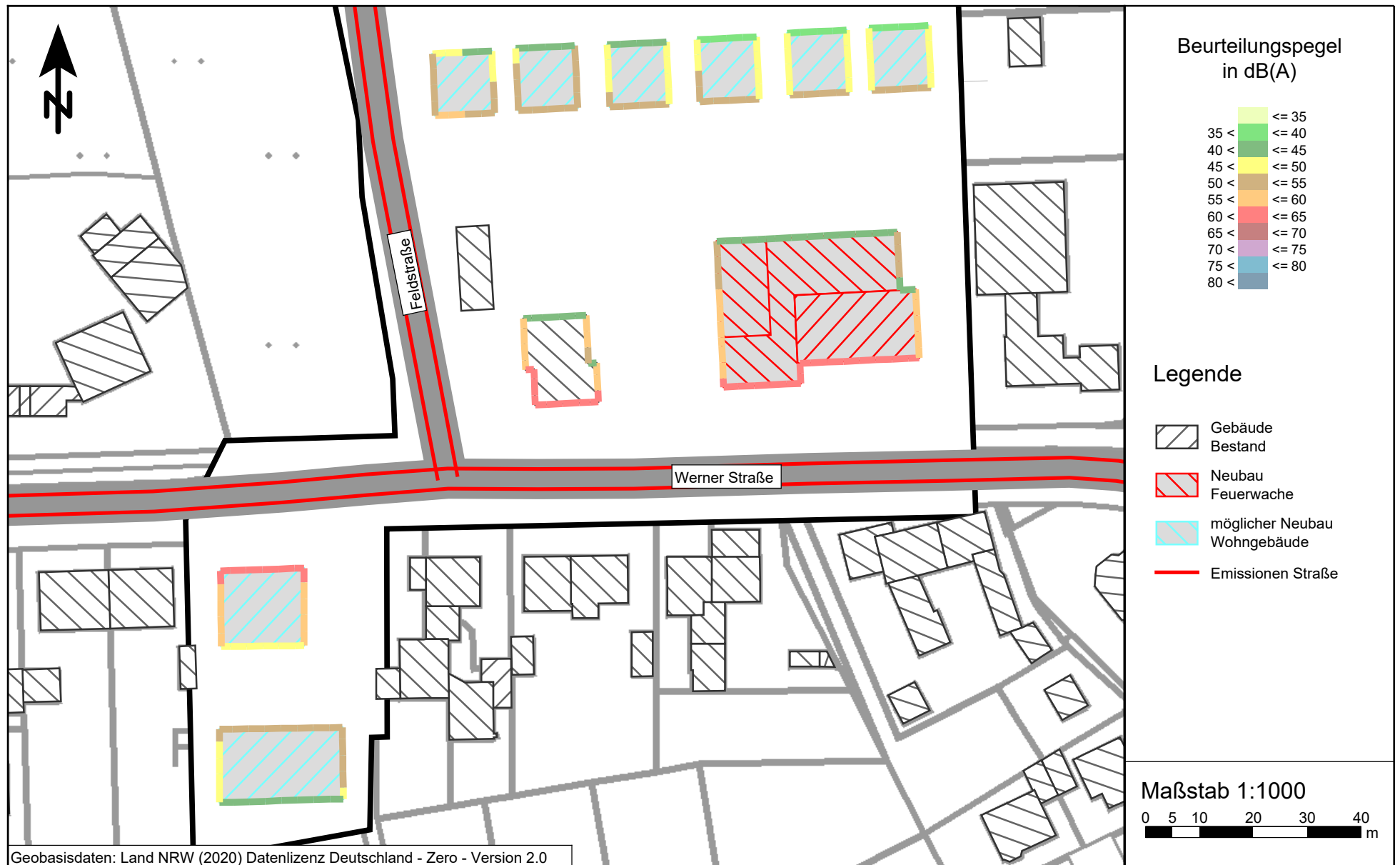
Anlage 7: Ergebnisse der Immissionsberechnung Verkehrslärm

IP	Immissionspunkt			Gebiets-einstufung	Schalltechnischer Orientierungswert		Beurteilungspegel		Überschreitung des Orientierungswertes	
	Name	Fassaden-orientierung	Geschoss		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
101	Baugrenze WA II SD		EG	WA	55	45	66	58	11	13
			1.OG	WA	55	45	66	58	11	13
			2.OG	WA	55	45	66	57	11	12
102	Baugrenze F		EG	MI	60	50	66	57	6	8
			1.OG	MI	60	50	65	57	5	7
103	Baugrenze F		EG	MI	60	50	59	51	-	1
			1.OG	MI	60	50	60	52	-	2
104	Baugrenze WA Nord		EG	WA	55	45	55	47	-	2
			1.OG	WA	55	45	55	47	-	2
105	Baugrenze WA Nord		EG	WA	55	45	55	47	-	2
			1.OG	WA	55	45	56	48	1	3
106	Baugrenze WA Nord		EG	WA	55	45	56	49	2	4
			1.OG	WA	55	45	57	49	2	4
107	Baugrenze WA II SD		EG	WA	55	45	63	55	8	10
			1.OG	WA	55	45	63	55	8	10
			2.OG	WA	55	45	63	55	9	10
108	Baugrenze MI II SD		EG	MI	60	50	65	57	5	7
			1.OG	MI	60	50	65	57	5	7
			2.OG	MI	60	50	65	56	5	6
109	Baugrenze MI II SD		EG	MI	60	50	62	54	2	4
			1.OG	MI	60	50	63	55	3	5
			2.OG	MI	60	50	63	55	3	5
110	Baugrenze WA II SD		EG	WA	55	45	56	48	1	3
			1.OG	WA	55	45	57	49	2	4
			2.OG	WA	55	45	58	50	3	5

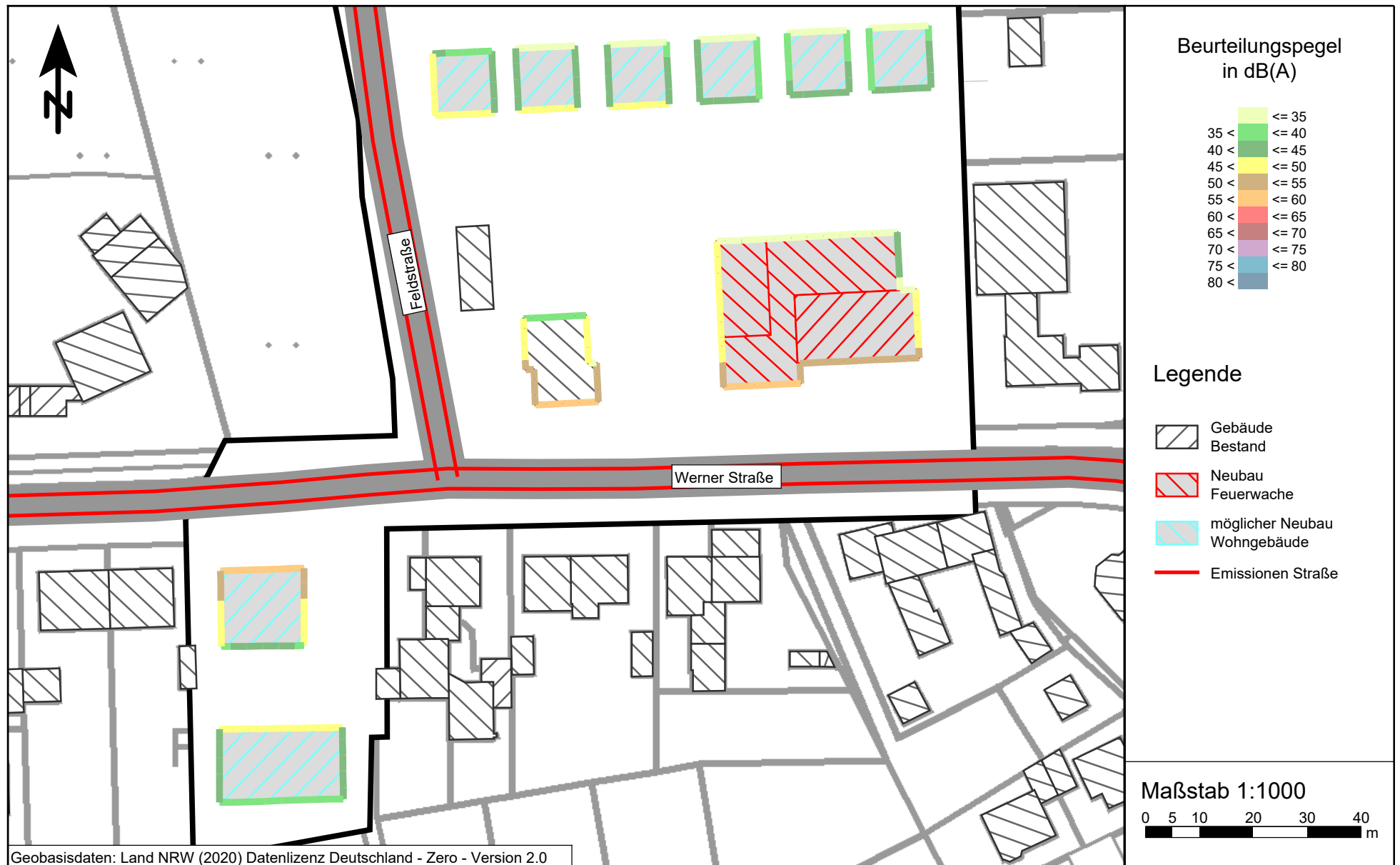
PEUTZ



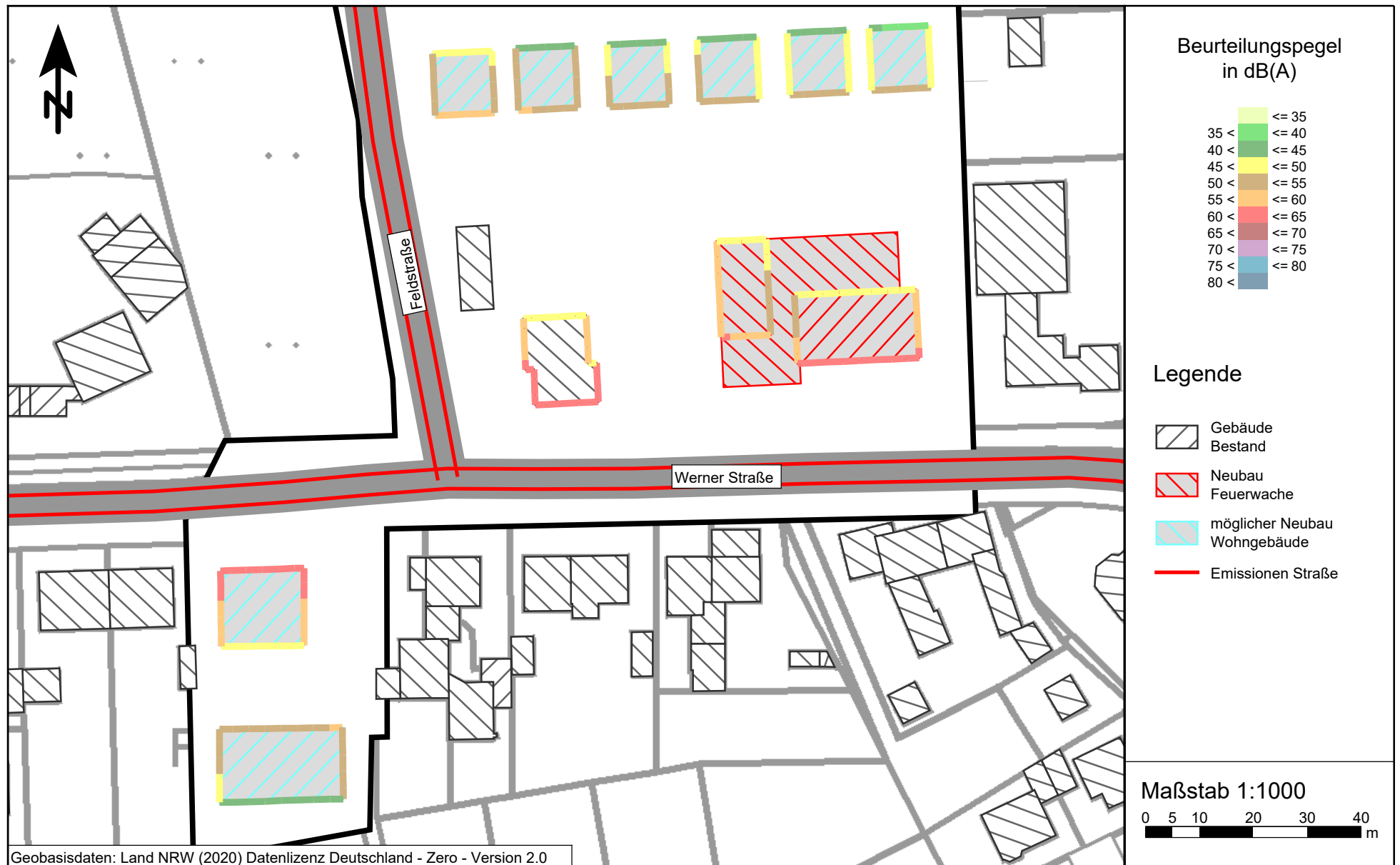
Anlage 9.1: Darstellung der Beurteilungspegel an möglichen Fassaden im Plangebiet Erdgeschoss, tags



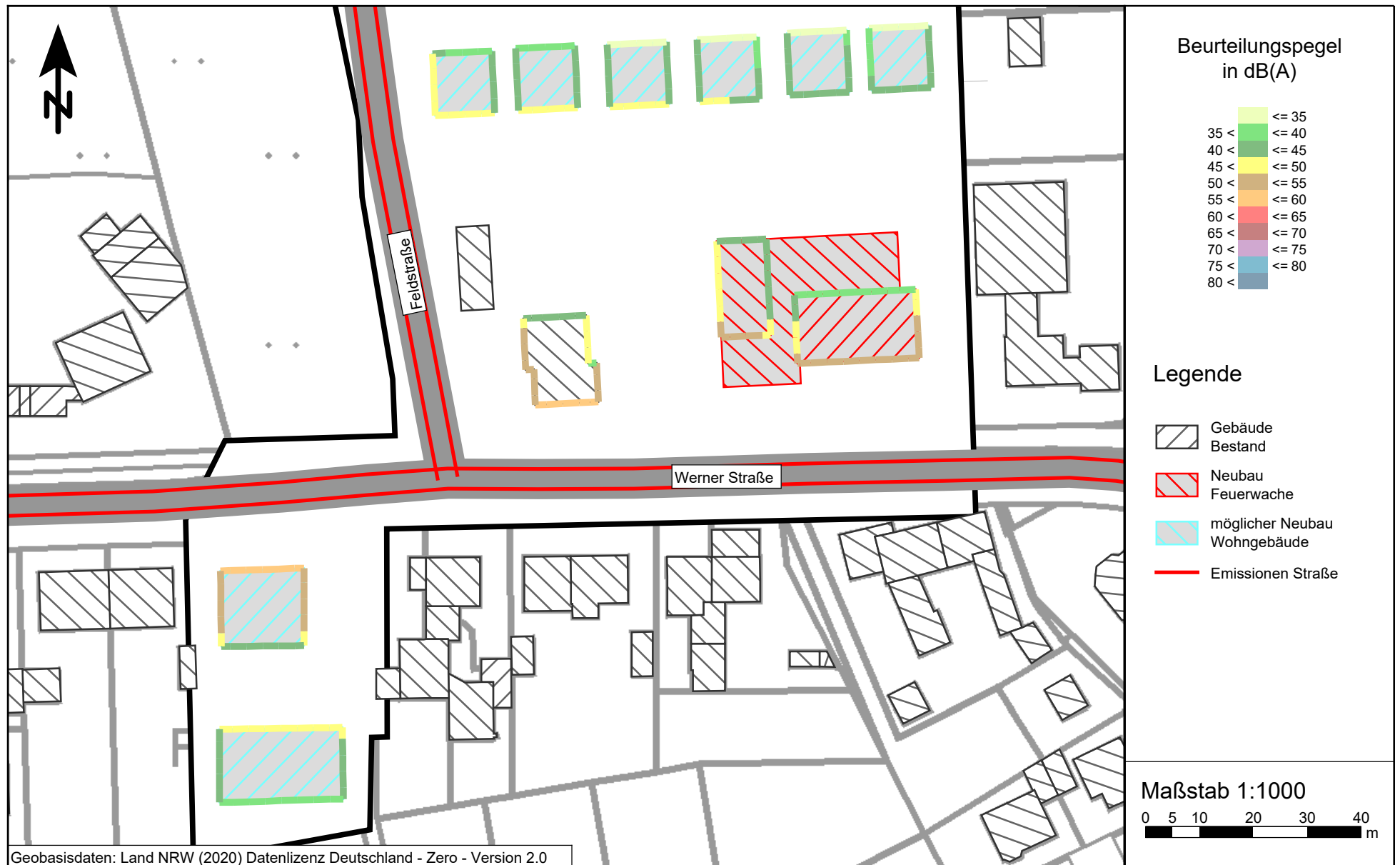
Anlage 9.1: Darstellung der Beurteilungspegel an möglichen Fassaden im Plangebiet Erdgeschoss, nachts



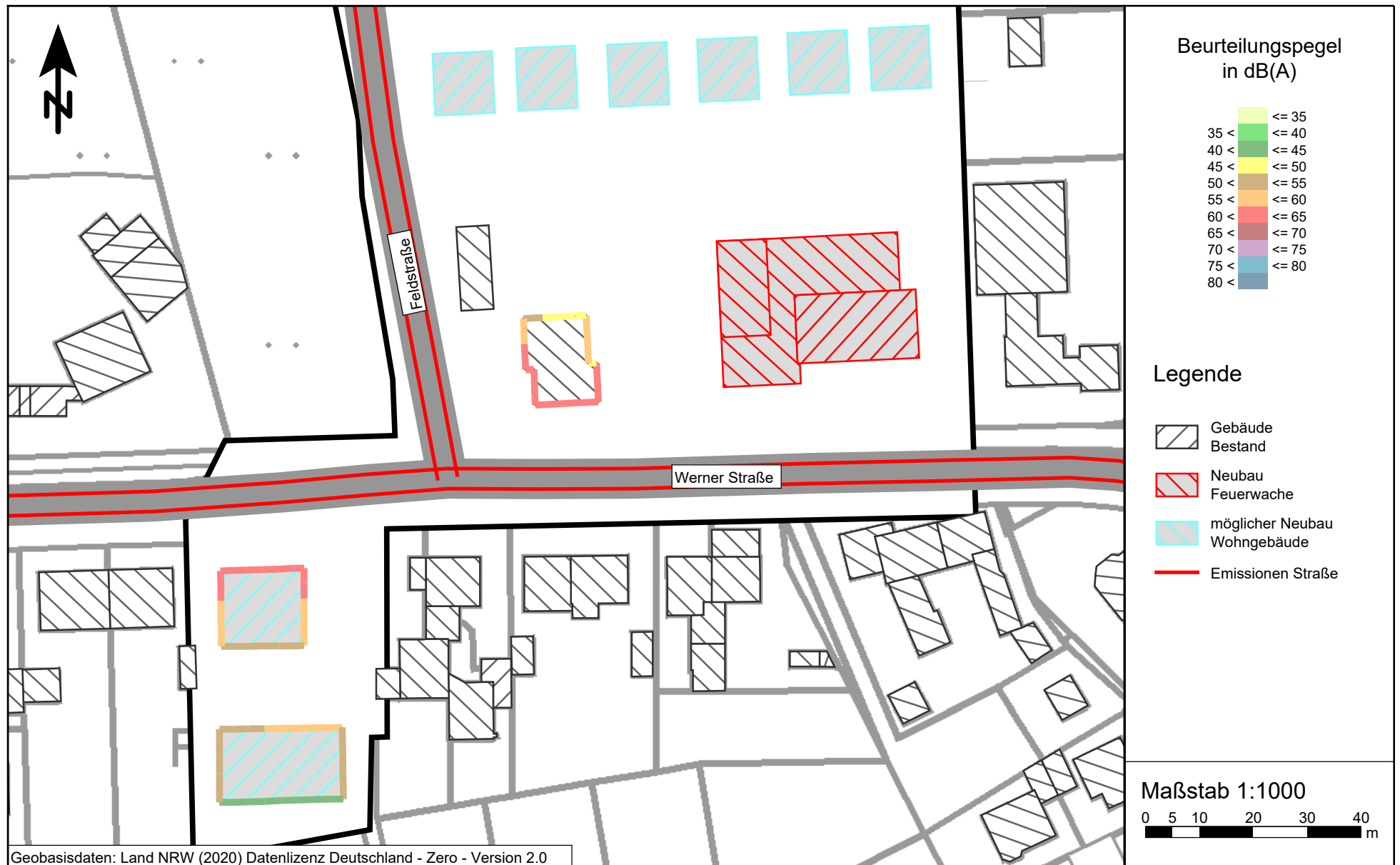
Anlage 9.2: Darstellung der Beurteilungspegel an möglichen Fassaden im Plangebiet 1. Obergeschoss, tags



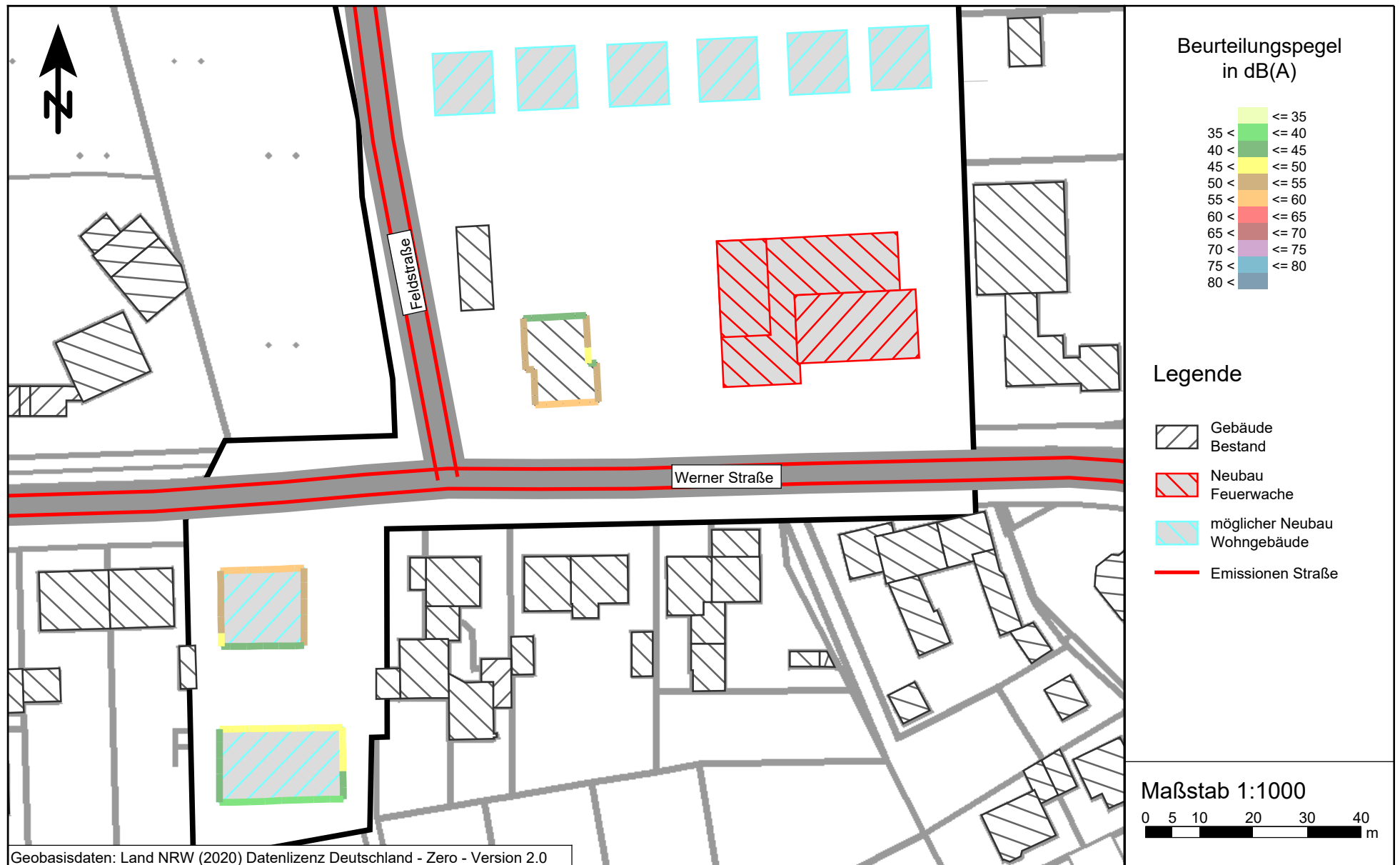
Anlage 9.2: Darstellung der Beurteilungspegel an möglichen Fassaden im Plangebiet 1. Obergeschoss, nachts



Anlage 9.3: Darstellung der Beurteilungspegel an möglichen Fassaden im Plangebiet 2. Obergeschoss, tags



Anlage 9.3: Darstellung der Beurteilungspegel an möglichen Fassaden im Plangebiet 2. Obergeschoss, nachts



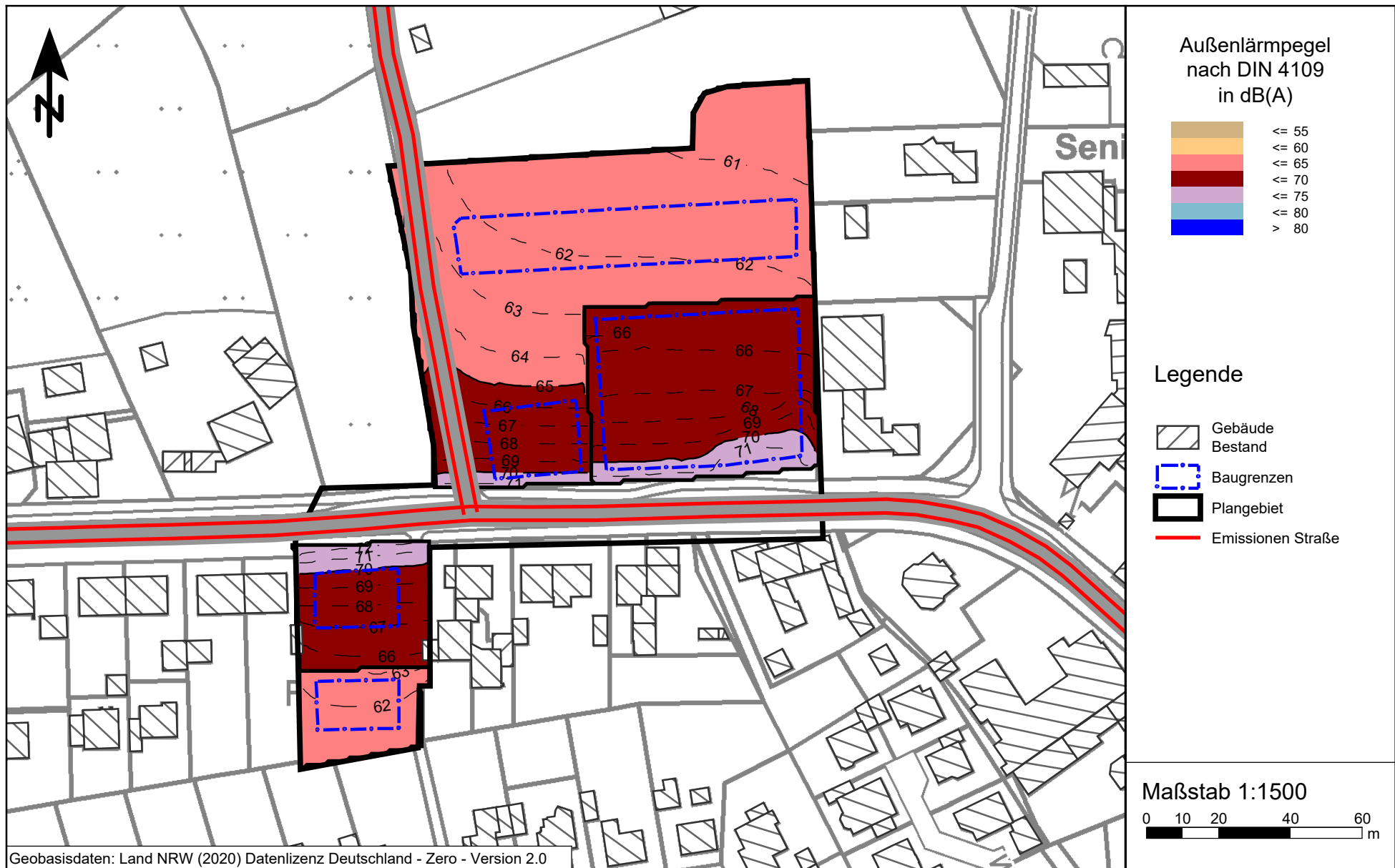
Anlage 10.1: Flächenhafte Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109
freie Schallausbreitung im Plangebiet, Rechenhöhe h=2m, tags



Anlage 10.1: Flächenhafte Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109
freie Schallausbreitung im Plangebiet, Rechenhöhe h=2m, nachts



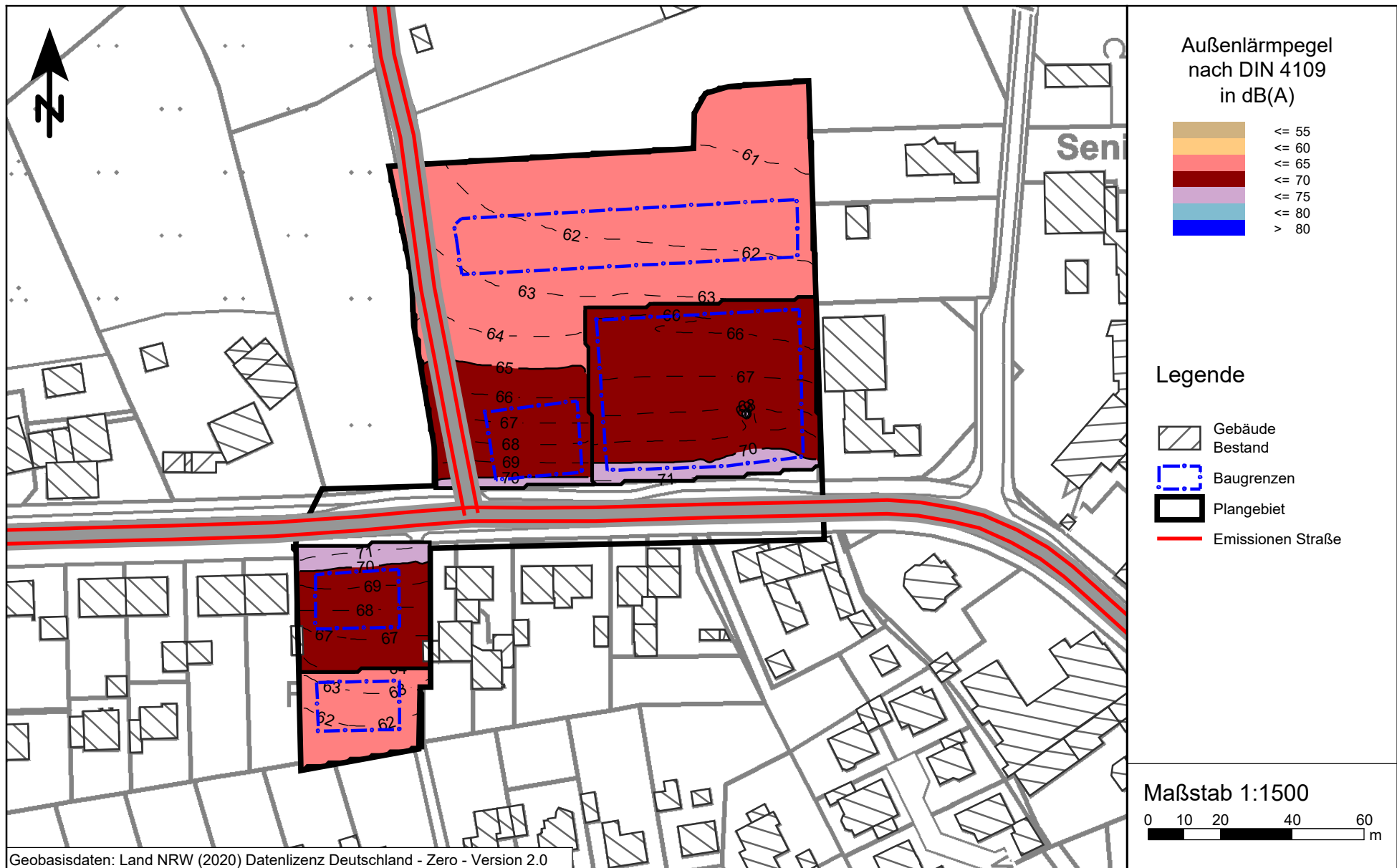
Anlage 10.2: Flächenhafte Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109
freie Schallausbreitung im Plangebiet, Rechenhöhe h=5m, tags



Anlage 10.2: Flächenhafte Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109
freie Schallausbreitung im Plangebiet, Rechenhöhe h=5m, nachts



Anlage 10.3: Flächenhafte Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109
freie Schallausbreitung im Plangebiet, Rechenhöhe $h=8\text{m}$, tags



Anlage 10.3: Flächenhafte Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109
freie Schallausbreitung im Plangebiet, Rechenhöhe h=8m, nachts

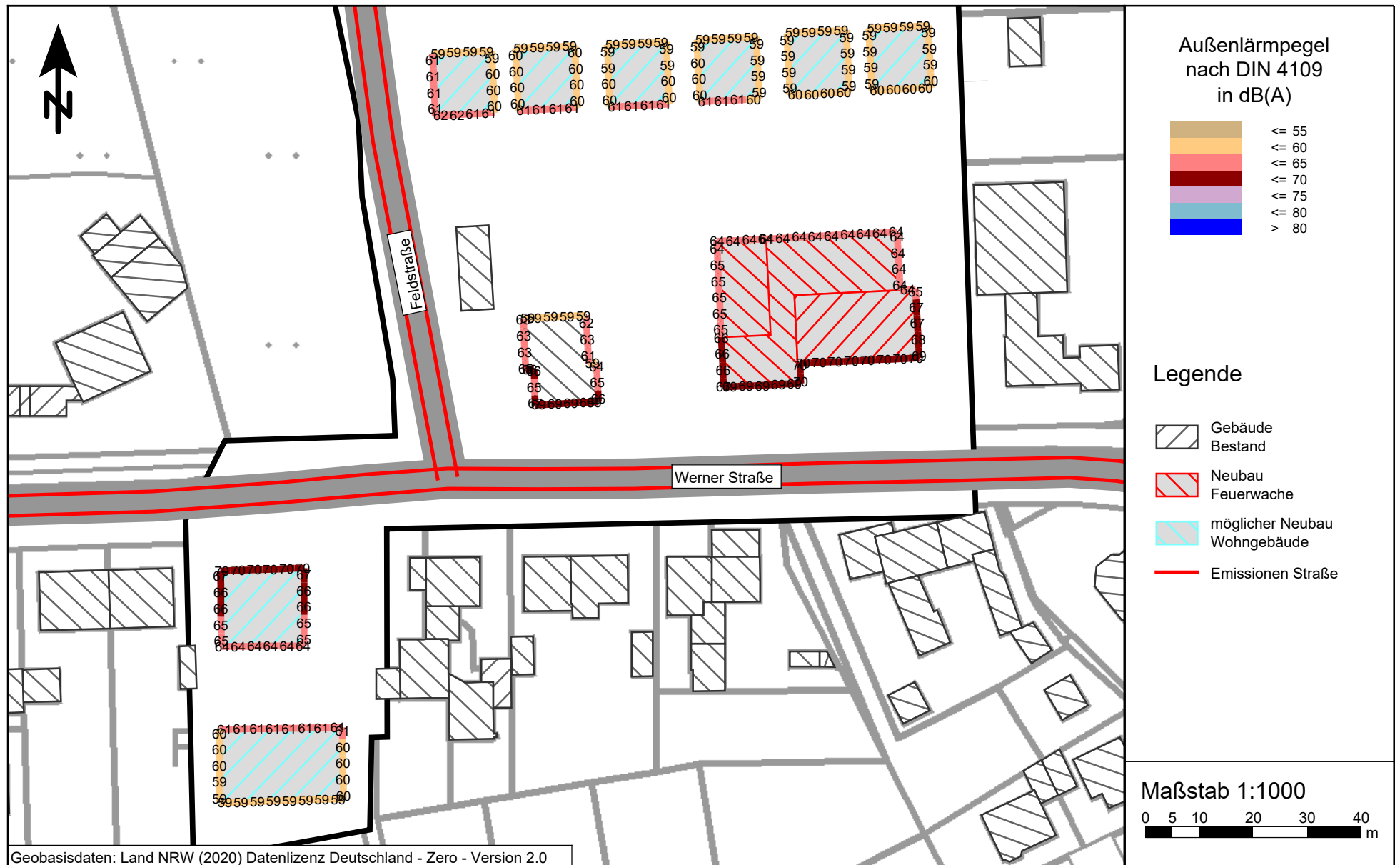


Anlage 11: Beurteilungspegel und maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109

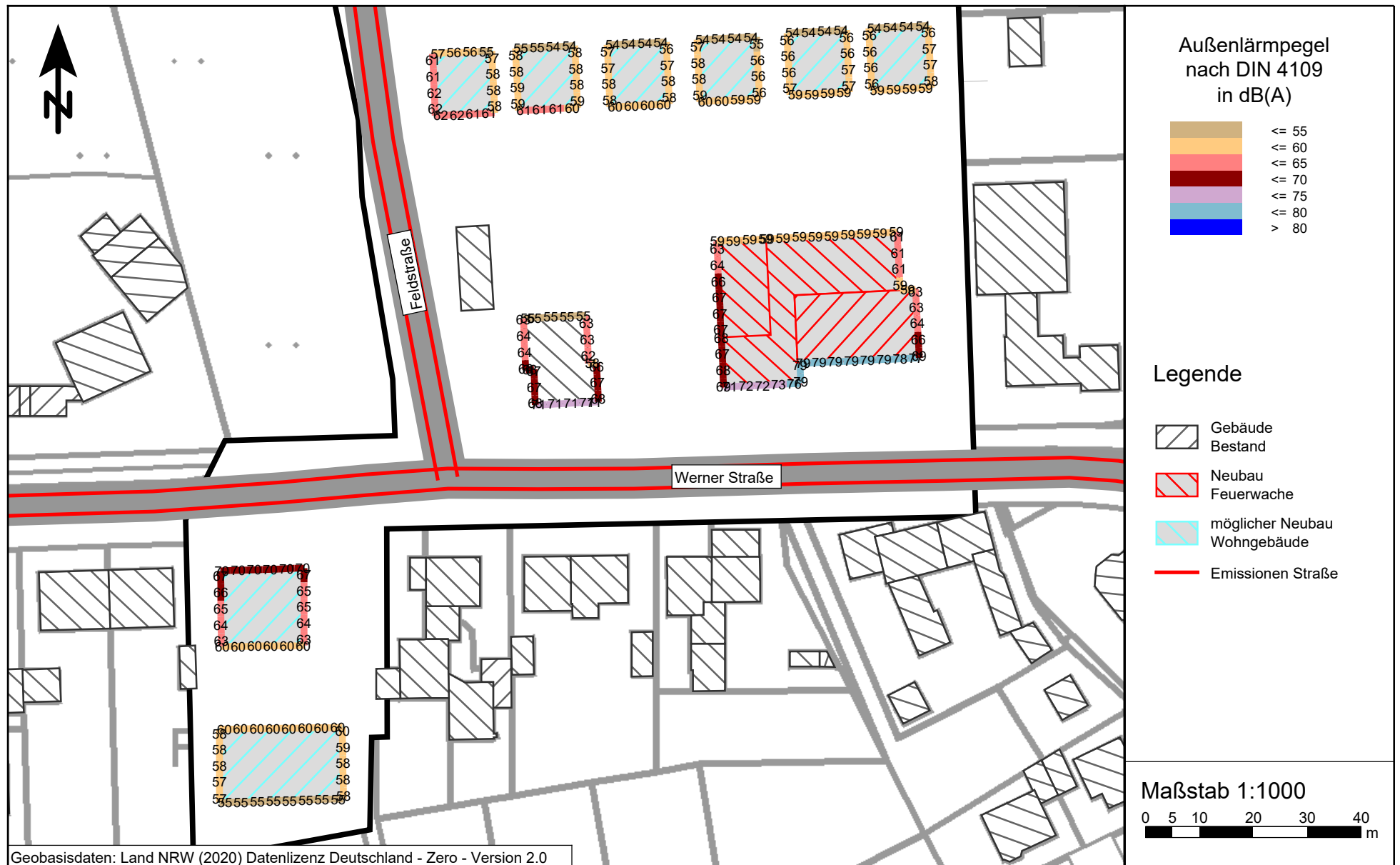


Objekt				Nutz.	Beurteilungspegel Lr												Außenlämpegel La DIN4109:2018-01	
Nr.	Adresse	Richt.	Stock- werk		Straße		IRW		Gewerbe gerechnet				Summe Verkehr		Summe Gesamt			
					Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]
101	Baugrenze WA II SD Nord		EG	WA	67	58	55	40	49,3	46,2	55,0	46,2	67,0	58,0	67,3	58,3	71	72
			1.OG		66	58	55	40	50,0	46,8	55,0	46,8	66,0	58,0	66,3	58,3	70	72
			2.OG		66	58	55	40	50,4	47,0	55,0	47,0	66,0	58,0	66,3	58,3	70	72
102	Baugrenze F		EG	MI	66	58	60	45	58,0	58,6	60,0	58,6	66,0	58,0	67,0	61,3	70	75
			1.OG		66	58	60	45	57,0	57,4	60,0	57,4	66,0	58,0	67,0	60,7	70	74
103	Baugrenze F		EG	MI	60	52	60	45	58,6	53,1	60,0	53,1	60,0	52,0	63,0	55,6	66	69
			1.OG		61	52	60	45	57,5	53,1	60,0	53,1	61,0	52,0	63,5	55,6	67	69
104	Baugrenze WA Nord		EG	WA	55	47	55	40	50,9	46,3	55,0	46,3	55,0	47,0	58,0	49,7	61	63
			1.OG		55	47	55	40	51,4	46,7	55,0	46,7	55,0	47,0	58,0	49,9	61	63
105	Baugrenze WA Nord		EG	WA	56	48	55	40	45,3	41,2	55,0	41,2	56,0	48,0	58,5	48,8	62	62
			1.OG		56	49	55	40	46,6	42,5	55,0	42,5	56,0	49,0	58,5	49,9	62	63
106	Baugrenze WA Nord		EG	WA	57	50	55	40	43,4	39,4	55,0	40,0	57,0	50,0	59,1	50,4	63	64
			1.OG		57	50	55	40	44,9	40,7	55,0	40,7	57,0	50,0	59,1	50,5	63	64
107	Baugrenze WA II SD Nord		EG	WA	63	55	55	40	46,4	42,7	55,0	42,7	63,0	55,0	63,6	55,2	67	69
			1.OG		64	56	55	40	47,7	44,1	55,0	44,1	64,0	56,0	64,5	56,3	68	70
			2.OG		64	56	55	40	48,3	44,5	55,0	44,5	64,0	56,0	64,5	56,3	68	70
108	Baugrenze MI II SD		EG	MI	65	57	60	45	38,0	37,3	60,0	45,0	65,0	57,0	66,2	57,3	70	71
			1.OG		65	57	60	45	38,7	38,2	60,0	45,0	65,0	57,0	66,2	57,3	70	71
			2.OG		65	57	60	45	39,3	38,9	60,0	45,0	65,0	57,0	66,2	57,3	70	71
109	Baugrenze MI II SD		EG	MI	62	54	60	45	32,9	32,8	60,0	45,0	62,0	54,0	64,1	54,5	68	68
			1.OG		63	55	60	45	34,2	34,5	60,0	45,0	63,0	55,0	64,8	55,4	68	69
			2.OG		63	55	60	45	36,9	36,7	60,0	45,0	63,0	55,0	64,8	55,4	68	69
110	Baugrenze WA II SD Süd		EG	WA	57	48	55	40	29,1	24,2	55,0	40,0	57,0	48,0	59,1	48,6	63	62
			1.OG		57	49	55	40	32,3	27,7	55,0	40,0	57,0	49,0	59,1	49,5	63	63
			2.OG		58	50	55	40	34,9	30,3	55,0	40,0	58,0	50,0	59,8	50,4	63	64

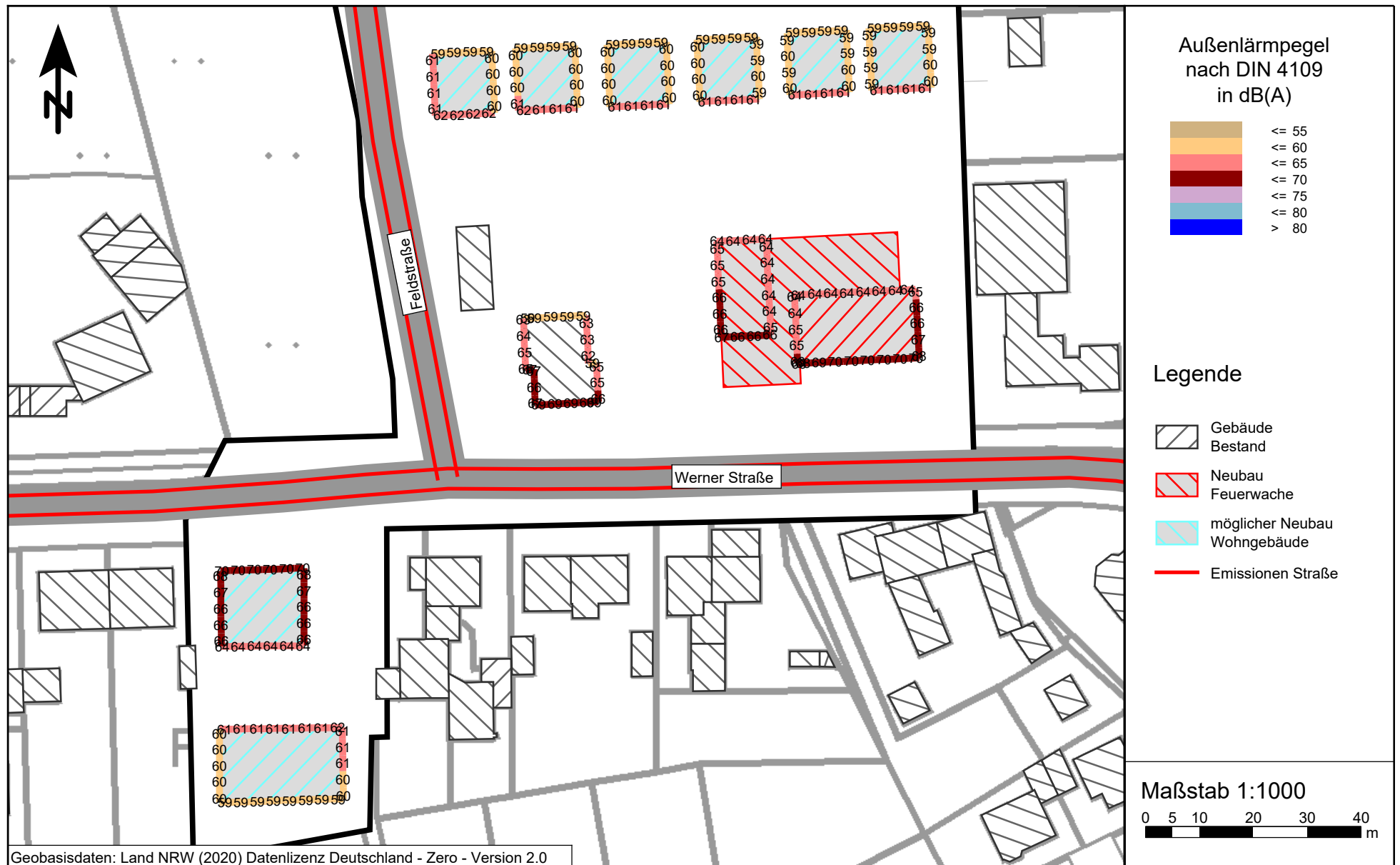
Anlage 12.1: Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109 an den Fassaden einer möglichen Bebauung, Erdgeschoss, tags



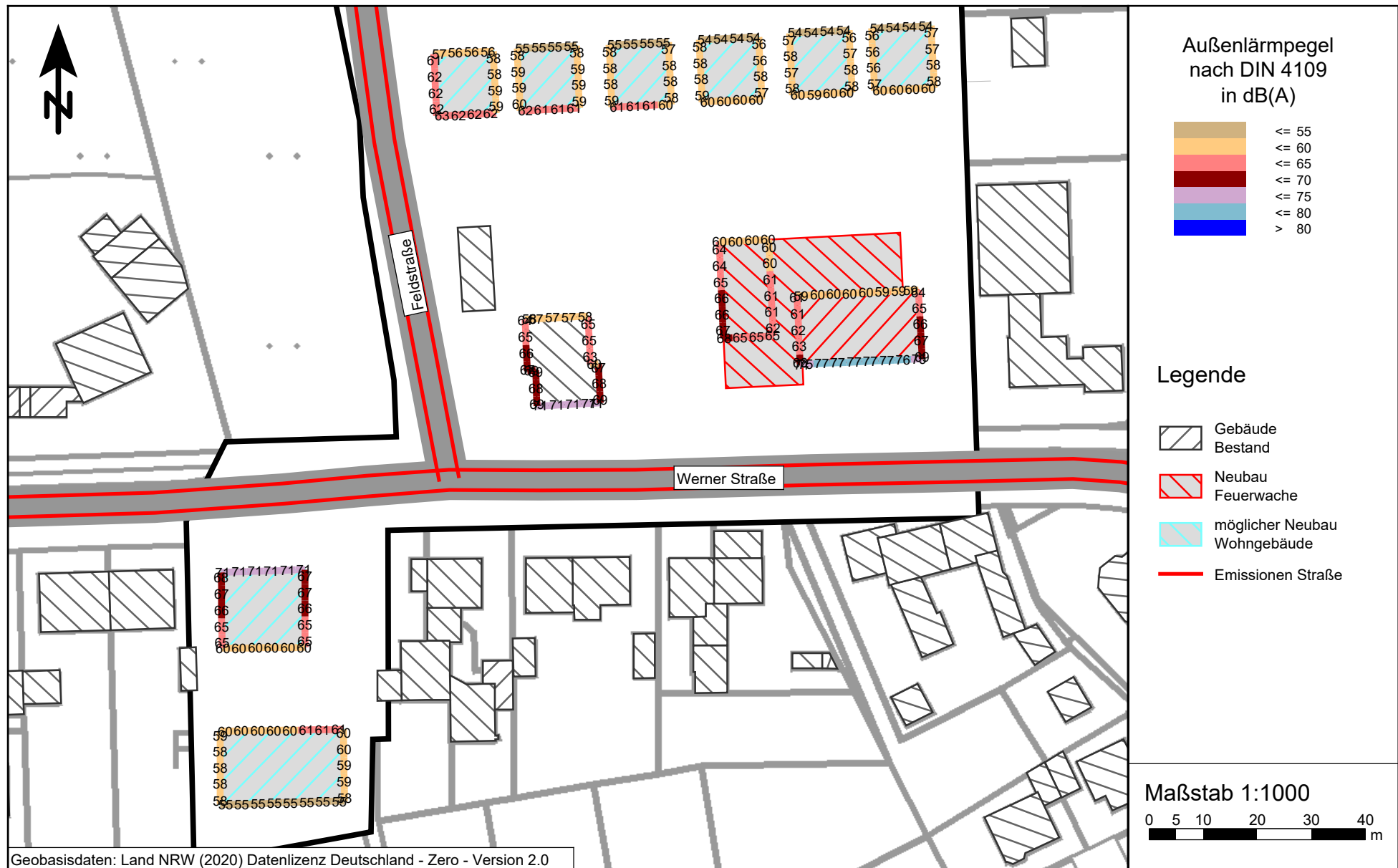
Anlage 12.1: Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109 an den Fassaden einer möglichen Bebauung, Erdgeschoss, nachts



Anlage 12.2: Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109 an den Fassaden einer möglichen Bebauung, 1. Obergeschoss, tags



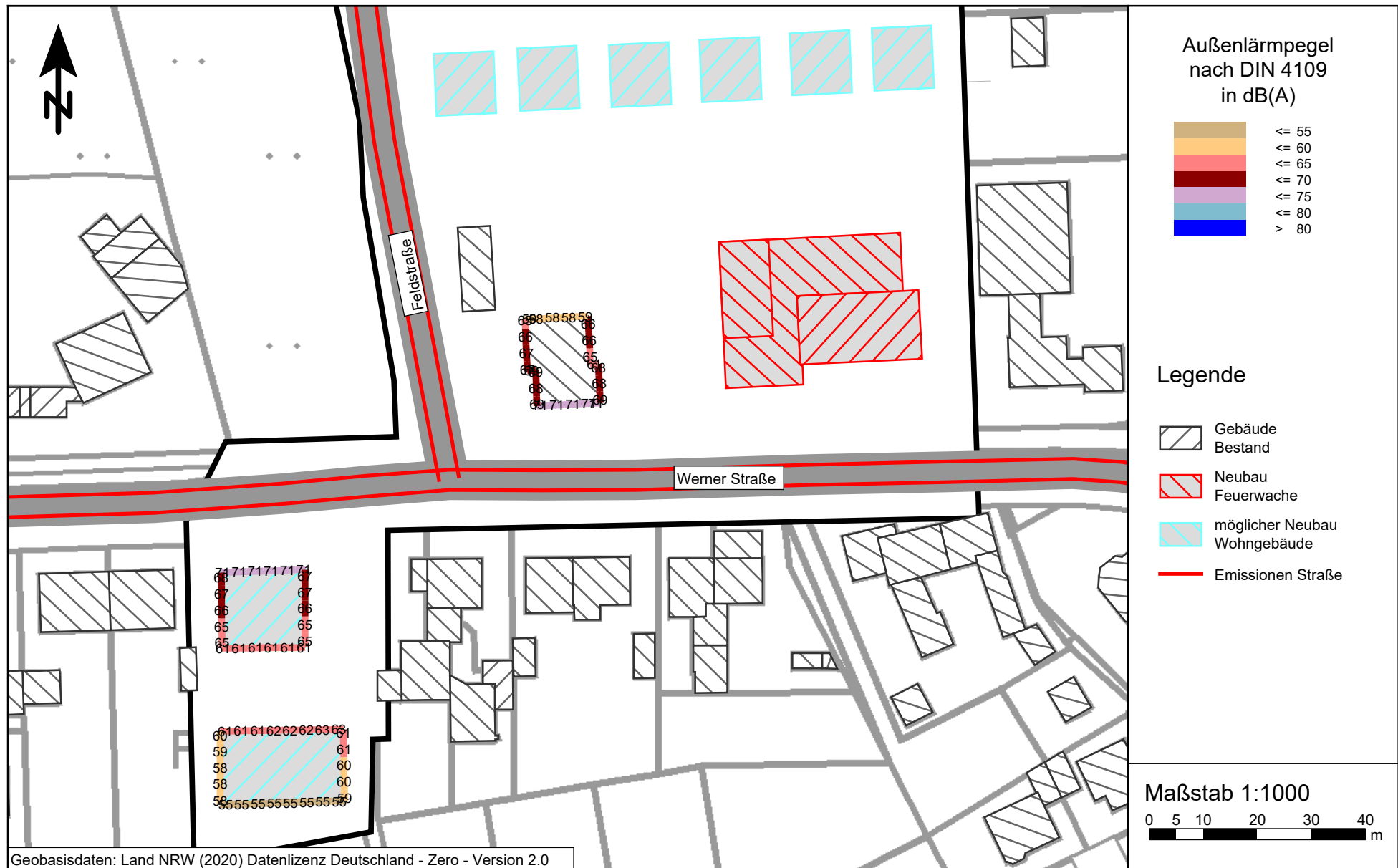
Anlage 12.2: Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109 an den Fassaden einer möglichen Bebauung, 1. Obergeschoss, nachts



Anlage 12.3: Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109 an den Fassaden einer möglichen Bebauung, 2. Obergeschoss, tags



Anlage 12.3: Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109 an den Fassaden einer möglichen Bebauung, 2. Obergeschoss, nachts



Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach Gleichung (6):

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

Dabei ist

- $K_{Raumart} = 25$ dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;
- $K_{Raumart} = 30$ dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;
- $K_{Raumart} = 35$ dB für Büroräume und Ähnliches;
- L_a der Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01, 4.5.5.

Mindestens einzuhalten sind:

- $R'_{w,ges} = 35$ dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;
- $R'_{w,ges} = 30$ dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.

Für gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maße von $R'_{w,ges} > 50$ dB sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der vom Raum aus gesehenen gesamten Außenfläche eines Raumes S_s zur Grundfläche des Raumes S_G nach DIN 4109-2:2018-01, Gleichung (32) mit dem Korrekturwert K_{AL} nach Gleichung (33) zu korrigieren. Für Außenbauteile, die unterschiedlich zur maßgeblichen Lärmquelle orientiert sind, siehe DIN 4109-2:2018-01, 4.4.1.

Gleichung (6) gilt nicht für Fluglärm, soweit er in FluLärmG geregelt ist. In diesem Fall sind die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegen Fluglärm im FluLärmG bzw. in FluLärmGDV 2 festgelegt.

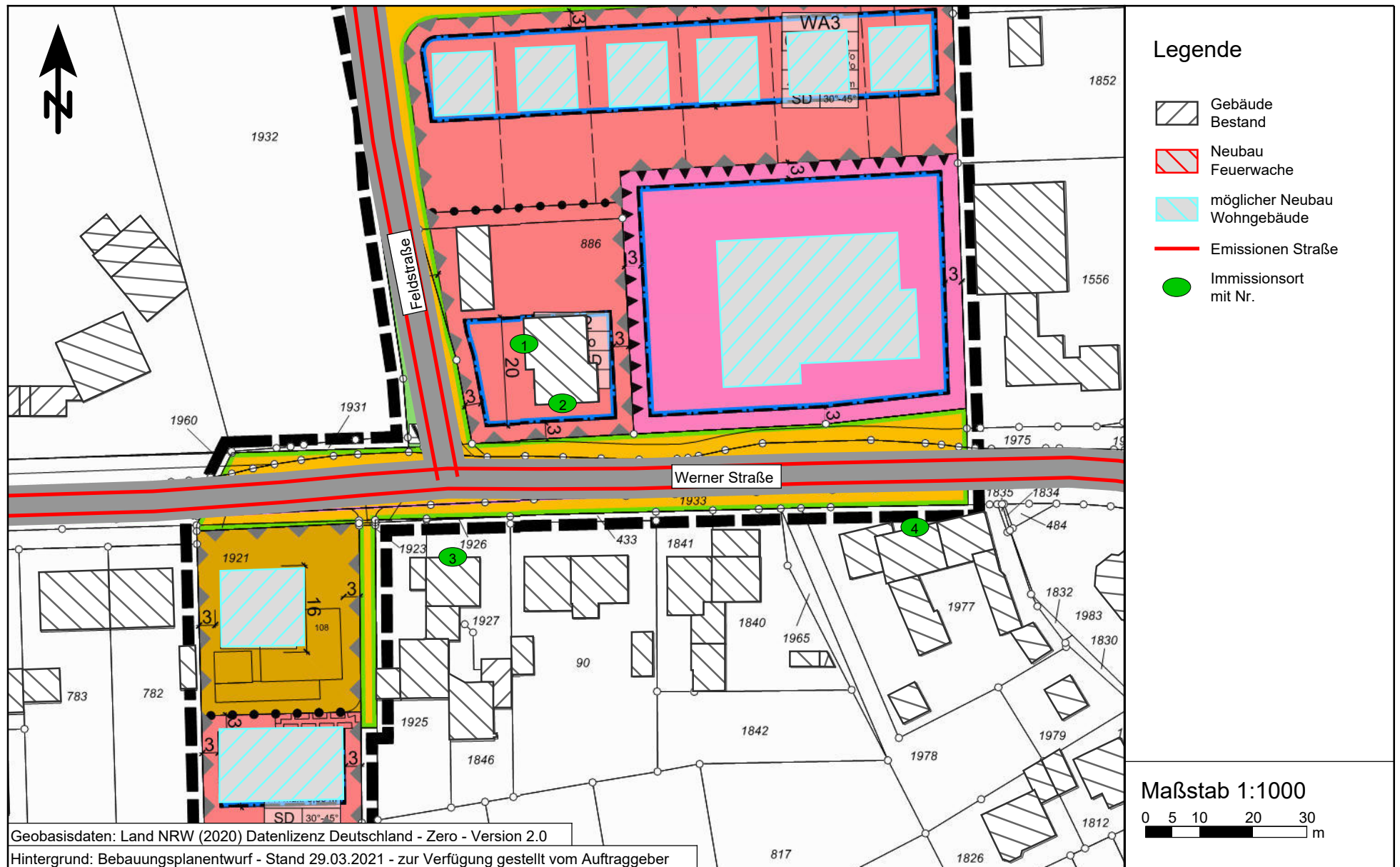
Sofern ausschließlich Lärmpegelbereiche vorliegen, ist der maßgebliche Außenlärmpegel L_a für die Berechnung nach Gleichung (6) in Tabelle 7 festgelegt.

Tabelle 7: Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel

Spalte	1	2
Zeile	Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a dB
1	I	55
2	II	60
3	III	65
4	IV	70
5	V	75
6	VI	80
7	VII	>80 ^a

^a Für maßgebliche Außenlärmpegel $L_a > 80$ dB sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Anlage 14: Lageplan mit Darstellung der berücksichtigten Straßen sowie der Immissionsorte im Umfeld



Anlage 15: Ergebnisse der Immissionsberechnungen Verkehrslärm im Umfeld



Immissionspunkt				Gebiets- einstufung	Schalltechnischer Orientierungswert		Beurteilungspegel		Beurteilungspegel		Pegeldifferenz		Überschreitung des Orientierungswertes	
IP	Name	Fassaden- orientierung	Geschoss		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	P0		PM		PM		PM	
							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	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Werner Straße 67	W	EG	WA	55	45	57,6	49,5	58,0	50,0	0,4	0,5	3,0	5,0
		W	1.OG	WA	55	45	59,1	51,1	59,3	51,4	0,2	0,3	4,3	6,4
		W	2.OG	WA	55	45	59,7	51,6	59,9	51,9	0,2	0,3	4,9	6,9
2	Werner Straße 67	S	EG	WA	55	45	64,6	56,5	64,7	56,5	0,1	0,0	9,7	11,5
		S	1.OG	WA	55	45	65,0	56,8	65,0	56,9	0,0	0,1	10,0	11,9
		S	2.OG	WA	55	45	64,9	56,7	65,0	56,8	0,1	0,1	10,0	11,8
3	Werner Straße 112	N	EG	MI	60	50	64,3	56,1	64,5	56,4	0,2	0,3	4,5	6,4
		N	1.OG	MI	60	50	64,5	56,4	64,8	56,6	0,3	0,2	4,8	6,6
		N	2.OG	MI	60	50	64,4	56,2	64,7	56,5	0,3	0,3	4,7	6,5
4	Werner Straße 124	N	EG	MI	60	50	66,1	57,9	66,2	58,0	0,1	0,1	6,2	8,0
		N	1.OG	MI	60	50	65,9	57,7	66,1	57,9	0,2	0,2	6,1	7,9
		N	2.OG	MI	60	50	65,4	57,2	65,7	57,5	0,3	0,3	5,7	7,5

Legende

Quellbeschreibung		Name der Schallquelle
Gruppe		Zugehörigkeit zur Gruppe
Quell- typ		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Länge, Fläche	m, m ²	geom. Abmessung der Quelle (Länge oder Fläche)
Li	dB(A)	Innenpegel, Schalldruckpegel in vorhandenen relevanten Gebäude
R'w	dB	bewertetes Schalldämm-Maß
Lw	dB(A)	Schallleistungspegel der Quelle
L'w	dB(A)/m, m ²	geometrisch bezogener Schallleistungspegel pro m oder m ² , entsprechend des Typs der Quelle
63 Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Oktave
125 Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Oktave
250 Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Oktave
500 Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Oktave
1 kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Oktave
2 kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Oktave
4 kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Oktave
8 kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Oktave

Emissionsdaten der Gewerbelärmquellen



Quellbeschreibung	Gruppe	Quell- typ	Länge, Fläche m, m²	Li dB(A)	R'w dB	Lw dB(A)	L'w dB(A)/m, m²	63 Hz dB(A)	125 Hz dB(A)	250 Hz dB(A)	500 Hz dB(A)	1 kHz dB(A)	2 kHz dB(A)	4 kHz dB(A)	8 kHz dB(A)
Fahrweg Efz	Standard Gewerbelärm	Linie	13			74,2	63,0	54,5	57,5	63,5	66,5	70,5	67,5	61,5	53,5
Fahrweg Pkw	Standard Gewerbelärm	Linie	44			64,5	48,0	49,4	53,4	55,4	57,4	59,4	57,4	52,4	44,4
Parken Pkw 1	Standard Gewerbelärm	Fläche	201			65,2	42,2	50,1	54,1	56,1	58,1	60,1	58,1	53,1	45,1
Parken Pkw 2	Standard Gewerbelärm	Fläche	117			62,2	41,5	47,1	51,1	53,1	55,1	57,1	55,1	50,1	42,1
Rangieren Efz	Standard Gewerbelärm	Fläche	199			86,0	63,0	66,3	69,3	75,3	78,3	82,3	79,3	73,3	65,3
TGA	Standard Gewerbelärm	Punkt				75,0	75,0	42,5	60,1	69,1	68,5	66,7	67,9	65,2	61,6
Übungsfläche	Standard Gewerbelärm	Fläche	315			96,0	71,0	76,3	79,3	85,3	88,3	92,3	89,3	83,3	75,3

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



Quellbeschreibung	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07	07-08	08-09	09-10	10-11	11-12	12-13	14-15	13-14	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
	Uhr	Uhr	Uhr	Uhr	Uhr	Uhr	Uhr	Uhr	Uhr	Uhr	Uhr	Uhr	Uhr	Uhr	Uhr	Uhr	Uhr	Uhr	Uhr	Uhr	Uhr	Uhr	Uhr	Uhr
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Parken Pkw 1	75,6	75,6	75,6	75,6	75,6	75,6	67,3	67,3	67,3	67,3	67,3	67,3	67,3	67,3	67,3	67,3	67,3	67,3	67,3	67,3	67,3	67,3	75,6	75,6
Rangieren Efz	89,0	89,0	89,0	89,0	89,0	89,0	81,7	81,7	81,7	81,7	81,7	81,7	81,7	81,7	81,7	81,7	81,7	81,7	81,7	81,7	81,7	81,7	89,0	89,0
Übungsfläche							87,0	87,0	87,0	87,0	87,0	87,0	87,0	87,0	87,0	87,0	87,0	87,0	87,0	87,0	87,0			
Parken Pkw 2	72,6	72,6	72,6	72,6	72,6	72,6	64,3	64,3	64,3	64,3	64,3	64,3	64,3	64,3	64,3	64,3	64,3	64,3	64,3	64,3	64,3	64,3	72,6	72,6
Fahrweg Pkw	74,9	74,9	74,9	74,9	74,9	74,9	66,6	66,6	66,6	66,6	66,6	66,6	66,6	66,6	66,6	66,6	66,6	66,6	66,6	66,6	66,6	66,6	74,9	74,9
Fahrweg Efz	77,2	77,2	77,2	77,2	77,2	77,2	69,9	69,9	69,9	69,9	69,9	69,9	69,9	69,9	69,9	69,9	69,9	69,9	69,9	69,9	69,9	69,9	77,2	77,2
TGA	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0

Legende

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

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



Quellenbeschreibung	Quell- typ	Li dB(A)	R'w dB	Lw dB(A)	Zeit bereich	L'w dB(A)/m, m²	Ko dB	Abstand m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Amisc dB	ADI dB	dLrefl dB	dLw dB	Cmet dB	ZR dB	Lr dB(A)
06 Wohnhaus Nord 6 1.OG Lr,T 49 dB(A) Lr,N 37 dB(A) LT,max 61 dB(A) LN,max 61 dB(A)																			
Fahrweg Efz	Linie			74,2	LrT	63,0		67	-47,5	1,7	-13,8	-0,2		0,0	4,1	-4,3	-0,1	3,6	17,9
Fahrweg Efz	Linie			74,2	LrN	63,0		67	-47,5	1,7	-13,8	-0,2		0,0	4,1	3,0	-0,1	0,0	21,5
Fahrweg Pkw	Linie			64,5	LrT	48,0		62	-46,8	1,1	-7,3	-0,4		0,0	1,5	2,1	0,0	3,6	18,3
Fahrweg Pkw	Linie			64,5	LrN	48,0		62	-46,8	1,1	-7,3	-0,4		0,0	1,5	10,4	0,0	0,0	23,0
Parken Pkw 1	Fläche			65,2	LrT	42,2		64	-47,1	1,1	-5,1	-0,4		0,0	1,1	2,1	0,0	3,6	20,4
Parken Pkw 1	Fläche			65,2	LrN	42,2		64	-47,1	1,1	-5,1	-0,4		0,0	1,1	10,4	0,0	0,0	25,1
Parken Pkw 2	Fläche			62,2	LrT	41,5		58	-46,3	1,4	-17,5	-0,2		0,0	3,1	2,1	0,0	3,6	8,5
Parken Pkw 2	Fläche			62,2	LrN	41,5		58	-46,3	1,4	-17,5	-0,2		0,0	3,1	10,4	0,0	0,0	13,2
Rangieren Efz	Fläche			86,0	LrT	63,0		56	-46,0	1,7	-17,1	-0,2		0,0	7,4	-4,3	0,0	3,6	31,2
Rangieren Efz	Fläche			86,0	LrN	63,0		56	-46,0	1,7	-17,1	-0,2		0,0	7,4	3,0	0,0	0,0	34,9
TGA	Punkt			75,0	LrT	75,0		44	-44,0	1,7	-0,9	-0,5		0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	34,9
TGA	Punkt			75,0	LrN	75,0		44	-44,0	1,7	-0,9	-0,5		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,3
Übungsfläche	Fläche			96,0	LrT	71,0		52	-45,2	1,1	-3,4	-0,3		0,0	2,6	-9,0	0,0	3,6	48,3
Übungsfläche	Fläche			96,0	LrN	71,0		52	-45,2	1,1	-3,4	-0,3		0,0	2,6		0,0		
08 Werner Straße 67 2.OG Lr,T 49 dB(A) Lr,N 48 dB(A) LT,max 70 dB(A) LN,max 70 dB(A)																			
Fahrweg Efz	Linie			74,2	LrT	63,0		51	-45,2	2,0	0,0	-0,3		0,0	0,5	-4,3	0,0	3,6	30,5
Fahrweg Efz	Linie			74,2	LrN	63,0		51	-45,2	2,0	0,0	-0,3		0,0	0,5	3,0	0,0	0,0	34,1
Fahrweg Pkw	Linie			64,5	LrT	48,0		20	-37,0	1,6	0,0	-0,1		0,0	1,1	2,1	0,0	3,6	35,8
Fahrweg Pkw	Linie			64,5	LrN	48,0		20	-37,0	1,6	0,0	-0,1		0,0	1,1	10,4	0,0	0,0	40,5
Parken Pkw 1	Fläche			65,2	LrT	42,2		15	-34,6	1,2	-0,1	-0,1		0,0	0,7	2,1	0,0	3,6	38,1
Parken Pkw 1	Fläche			65,2	LrN	42,2		15	-34,6	1,2	-0,1	-0,1		0,0	0,7	10,4	0,0	0,0	42,8
Parken Pkw 2	Fläche			62,2	LrT	41,5		23	-38,1	1,9	0,0	-0,1		0,0	2,4	2,1	0,0	3,6	34,0
Parken Pkw 2	Fläche			62,2	LrN	41,5		23	-38,1	1,9	0,0	-0,1		0,0	2,4	10,4	0,0	0,0	38,6
Rangieren Efz	Fläche			86,0	LrT	63,0		48	-44,6	2,0	-3,8	-0,3		0,0	1,7	-4,3	0,0	3,6	40,4
Rangieren Efz	Fläche			86,0	LrN	63,0		48	-44,6	2,0	-3,8	-0,3		0,0	1,7	3,0	0,0	0,0	44,0
TGA	Punkt			75,0	LrT	75,0		49	-44,8	2,2	-1,5	-0,6		0,0	1,6	0,0	0,0	3,6	35,6

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



Quellenbeschreibung	Quell- typ	Li dB(A)	R'w dB	Lw dB(A)	Zeit bereich	L'w dB(A)/m, m²	Ko dB	Abstand m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Amisc dB	ADI dB	dLrefl dB	dLw dB	Cmet dB	ZR dB	Lr dB(A)
TGA	Punkt			75,0	LrN	75,0		49	-44,8	2,2	-1,5	-0,6		0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	31,9
Übungsfläche	Fläche			96,0	LrT	71,0		54	-45,6	2,0	-5,2	-0,3		0,0	2,2	-9,0	0,0	3,6	46,6
Übungsfläche	Fläche			96,0	LrN	71,0		54	-45,6	2,0	-5,2	-0,3		0,0	2,2		0,0		
09 Werner Straße 124 2.OG Lr,T 54 dB(A) Lr,N 53 dB(A) LT,max 73 dB(A) LN,max 73 dB(A)																			
Fahrweg Efz	Linie			74,2	LrT	63,0		17	-35,7	2,2	0,0	-0,1		0,0	0,5	-4,3	0,0	0,0	36,8
Fahrweg Efz	Linie			74,2	LrN	63,0		17	-35,7	2,2	0,0	-0,1		0,0	0,5	3,0	0,0	0,0	44,1
Fahrweg Pkw	Linie			64,5	LrT	48,0		55	-45,8	1,8	-2,0	-0,3		0,0	1,6	2,1	0,0	0,0	21,9
Fahrweg Pkw	Linie			64,5	LrN	48,0		55	-45,8	1,8	-2,0	-0,3		0,0	1,6	10,4	0,0	0,0	30,2
Parken Pkw 1	Fläche			65,2	LrT	42,2		62	-46,9	1,8	-2,0	-0,3		0,0	1,3	2,1	0,0	0,0	21,1
Parken Pkw 1	Fläche			65,2	LrN	42,2		62	-46,9	1,8	-2,0	-0,3		0,0	1,3	10,4	0,0	0,0	29,4
Parken Pkw 2	Fläche			62,2	LrT	41,5		52	-45,3	1,8	-5,7	-0,3		0,0	2,4	2,1	0,0	0,0	17,2
Parken Pkw 2	Fläche			62,2	LrN	41,5		52	-45,3	1,8	-5,7	-0,3		0,0	2,4	10,4	0,0	0,0	25,5
Rangieren Efz	Fläche			86,0	LrT	63,0		28	-40,0	2,2	0,0	-0,2		0,0	1,8	-4,3	0,0	0,0	45,5
Rangieren Efz	Fläche			86,0	LrN	63,0		28	-40,0	2,2	0,0	-0,2		0,0	1,8	3,0	0,0	0,0	52,8
TGA	Punkt			75,0	LrT	75,0		38	-42,5	2,4	-1,4	-0,5		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32,9
TGA	Punkt			75,0	LrN	75,0		38	-42,5	2,4	-1,4	-0,5		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32,9
Übungsfläche	Fläche			96,0	LrT	71,0		30	-40,5	2,1	0,0	-0,2		0,0	1,3	-9,0	0,0	0,0	52,7
Übungsfläche	Fläche			96,0	LrN	71,0		30	-40,5	2,1	0,0	-0,2		0,0	1,3		0,0		
13 Werner Straße 79 2.OG Lr,T 56 dB(A) Lr,N 51 dB(A) LT,max 73 dB(A) LN,max 73 dB(A)																			
Fahrweg Efz	Linie			74,2	LrT	63,0		32	-41,0	1,4	0,0	-0,2		0,0	0,0	-4,3	0,0	0,0	30,2
Fahrweg Efz	Linie			74,2	LrN	63,0		32	-41,0	1,4	0,0	-0,2		0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	37,4
Fahrweg Pkw	Linie			64,5	LrT	48,0		62	-46,8	1,7	-5,3	-0,4		0,0	1,6	2,1	0,0	0,0	17,3
Fahrweg Pkw	Linie			64,5	LrN	48,0		62	-46,8	1,7	-5,3	-0,4		0,0	1,6	10,4	0,0	0,0	25,6
Parken Pkw 1	Fläche			65,2	LrT	42,2		68	-47,6	1,7	-8,1	-0,3		0,0	2,8	2,1	0,0	0,0	15,8
Parken Pkw 1	Fläche			65,2	LrN	42,2		68	-47,6	1,7	-8,1	-0,3		0,0	2,8	10,4	0,0	0,0	24,1
Parken Pkw 2	Fläche			62,2	LrT	41,5		56	-45,9	1,7	-13,2	-0,2		0,0	5,4	2,1	0,0	0,0	12,1
Parken Pkw 2	Fläche			62,2	LrN	41,5		56	-45,9	1,7	-13,2	-0,2		0,0	5,4	10,4	0,0	0,0	20,4

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



Quellenbeschreibung	Quell- typ	Li dB(A)	R'w dB	Lw dB(A)	Zeit bereich	L'w dB(A)/m, m²	Ko dB	Abstand m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Amisc dB	ADI dB	dLrefl dB	dLw dB	Cmet dB	ZR dB	Lr dB(A)
Rangieren Efz	Fläche			86,0	LrT	63,0		27	-39,6	1,4	-0,1	-0,2		0,0	0,4	-4,3	0,0	0,0	43,8
Rangieren Efz	Fläche			86,0	LrN	63,0		27	-39,6	1,4	-0,1	-0,2		0,0	0,4	3,0	0,0	0,0	51,1
TGA	Punkt			75,0	LrT	75,0		27	-39,5	1,9	-0,9	-0,3		0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	36,4
TGA	Punkt			75,0	LrN	75,0		27	-39,5	1,9	-0,9	-0,3		0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	36,4
Übungsfläche	Fläche			96,0	LrT	71,0		18	-36,3	1,0	0,0	-0,1		0,0	0,9	-9,0	0,0	0,0	55,4
Übungsfläche	Fläche			96,0	LrN	71,0		18	-36,3	1,0	0,0	-0,1		0,0	0,9		0,0		