

ACCON-Bericht-Nr.: **ACB 0719 - 408674 - 973**
Titel: **Schalltechnische Untersuchung zum
Bebauungsplan Nr. 93, 4. Änderung
"Bürgerhausareal" der Gartenstadt Haan**
Verfasser: **Dipl.-Ing. Gregor Schmitz-Herkenrath**
Berichtsumfang: **96 Seiten**
Datum: **29.10.2020**

ACCON Köln GmbH

Rolshover Straße 45
51105 Köln

Tel.: +49 (0)221 80 19 17 - 0
Fax.: +49 (0)221 80 19 17 - 17

Geschäftsführer

Dipl.-Ing.
Gregor Schmitz-Herkenrath

Dipl.-Ing.
Manfred Weigand

Handelsregister

Amtsgericht Köln
HRB 29247
UID DE190157608

Bankverbindung

Sparkasse KölnBonn
BLZ 370 50 198
Konto-Nr. 130 21 99

SWIFT(BIC): COLSDE33
IBAN: DE73370501980001302199

Titel: Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. 93, 4. Änderung
"Bürgerhausareal" der Gartenstadt Haan

Auftraggeber: Gartenstadt Haan
Amt für Stadtplanung und Bauaufsicht
Alleestr. 8
42781 Haan

Auftrag vom: 01.07.2019

Berichtsnummer: ACB 0719 - 408674 - 973

Datum: 29.10.2020

Projektleiter: Dipl.-Ing. Gregor Schmitz-Herkenrath

Die Vervielfältigung, Konvertierung, Weitergabe oder Veröffentlichung dieses Berichts - insbesondere die Publikation im Internet - bedarf der ausdrücklichen Genehmigung durch die ACCON Köln GmbH.

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	7
2	Grundlagen der Beurteilung	9
2.1	Vorschriften, Normen, Richtlinien, Literatur	9
2.2	Planungsunterlagen	10
2.3	Orientierungswerte des Beiblattes 1 zur DIN 18005	10
3	Geräuschsituation Straßenverkehr	12
3.1	Planentwurf	12
3.2	Verkehrsaufkommen der Straßen im Einwirkungsbereich des Plangebiets und Emissionsparameter	14
3.2.1	Straßenverkehr und Emissionspegel	14
3.2.2	Zugaufkommen und Emissionspegel	16
4	Berechnung der Geräuschmissionen	23
4.1	Allgemeines	23
4.2	Verkehrslärmmissionen	23
4.2.1	Geräuschsituation ohne geplante Bebauung (Freifeld)	23
4.2.2	Geräuschsituation mit geplanter Bebauung	43
4.3	Gewerbelärmsituation	68
4.3.1	Bebauungspläne in der Umgebung des Plangebiets	68
4.3.2	Zulässige Emissionen der Betriebe im Gebiet des Bebauungsplans Nr. 92	71
4.3.3	Schutz der Außenwohnbereiche	79
5	Lärmschutzmaßnahmen	81
5.1	Maßnahmen durch Gestaltung der Gebäude	81
5.2	Anforderungen an den Schallschutz der Fassadenbauteile -maßgebliche Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche nach DIN 4109	81
6	Qualität der Prognose	90
7	Zusammenfassung	91
Anhang		
A 1	Formelzeichen der RLS 90, Erläuterungen, Abkürzungen und Symbole	94
A 2	Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach DIN 4109	95

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1.1	Lage des Bebauungsplans Nr. 93, 4. Änderung "Bürgerhausareal" der Gartenstadt Haan	8
Abb. 3.1.1	städtebaulicher Entwurf - Stand 17.06.2016	13
Abb. 4.2.1.1	Straßenverkehrslärmimmissionen 2 m über Gelände (Freifeld) tags - Prognose Planfall	25
Abb. 4.2.1.2	Straßenverkehrslärmimmissionen 5 m über Gelände (Freifeld) tags - Prognose Planfall	26
Abb. 4.2.1.3	Straßenverkehrslärmimmissionen 7,5 m über Gelände (Freifeld) tags - Prognose Planfall	27
Abb. 4.2.1.4	Straßenverkehrslärmimmissionen 2 m über Gelände (Freifeld) nachts - Prognose Planfall	28
Abb. 4.2.1.5	Straßenverkehrslärmimmissionen 5 m über Gelände (Freifeld) nachts - Prognose Planfall	29
Abb. 4.2.1.6	Straßenverkehrslärmimmissionen 7,5 m über Gelände (Freifeld) nachts - Prognose Planfall	30
Abb. 4.2.1.7	Schienenverkehrslärmimmissionen 2 m über Gelände (Freifeld) tags - Prognose Planfall	31
Abb. 4.2.1.8	Schienenverkehrslärmimmissionen 5 m über Gelände (Freifeld) tags - Prognose Planfall	32
Abb. 4.2.1.9	Schienenverkehrslärmimmissionen 7,5 m über Gelände (Freifeld) tags - Prognose Planfall	33
Abb. 4.2.1.10	Schienenverkehrslärmimmissionen 2 m über Gelände (Freifeld) nachts - Prognose Planfall	34
Abb. 4.2.1.11	Schienenverkehrslärmimmissionen 5 m über Gelände (Freifeld) nachts - Prognose Planfall	35
Abb. 4.2.1.12	Schienenverkehrslärmimmissionen 7,5 m über Gelände (Freifeld) nachts - Prognose Planfall	36
Abb. 4.2.1.13	Gesamt-Verkehrslärmimmissionen 2 m über Gelände (Freifeld) tags - Prognose Planfall	37
Abb. 4.2.1.14	Gesamt-Verkehrslärmimmissionen 5 m über Gelände (Freifeld) tags - Prognose Planfall	38
Abb. 4.2.1.15	Gesamt-Verkehrslärmimmissionen 7,5 m über Gelände (Freifeld) tags - Prognose Planfall	39
Abb. 4.2.1.16	Gesamt-Verkehrslärmimmissionen 2 m über Gelände (Freifeld) nachts - Prognose Planfall	40
Abb. 4.2.1.17	Gesamt-Verkehrslärmimmissionen 5 m über Gelände (Freifeld) nachts - Prognose Planfall	41
Abb. 4.2.1.18	Gesamt-Verkehrslärmimmissionen 7,5 m über Gelände (Freifeld) nachts - Prognose Planfall	42
Abb. 4.2.2.1	Ansicht des dreidimensionalen Modells von Süden mit Aufpunkten (Straßenverkehrslärmbelastung)	43
Abb. 4.2.2.1	Straßenverkehrslärmimmissionen Gestaltungsplanung - Höhe EG tags	44
Abb. 4.2.2.2	Straßenverkehrslärmimmissionen Gestaltungsplanung - Höhe 1. OG tags	45
Abb. 4.2.2.3	Straßenverkehrslärmimmissionen Gestaltungsplanung - Höhe 2. OG tags	46
Abb. 4.2.2.4	Straßenverkehrslärmimmissionen Gestaltungsplanung - Höhe 3. OG tags	47
Abb. 4.2.2.5	Straßenverkehrslärmimmissionen Gestaltungsplanung - Höhe EG nachts	48
Abb. 4.2.2.6	Straßenverkehrslärmimmissionen Gestaltungsplanung - Höhe 1. OG nachts	49
Abb. 4.2.2.7	Straßenverkehrslärmimmissionen Gestaltungsplanung - Höhe 2. OG nachts	50

Abb. 4.2.2.8	Straßenverkehrslärmimmissionen Gestaltungsplanung - Höhe 3. OG nachts	51
Abb. 4.2.2.9	Schienenverkehrslärmimmissionen Gestaltungsplanung - Höhe EG tags	52
Abb. 4.2.2.10	Schienenverkehrslärmimmissionen Gestaltungsplanung - Höhe 1. OG tags	53
Abb. 4.2.2.11	Schienenverkehrslärmimmissionen Gestaltungsplanung - Höhe 2. OG tags	54
Abb. 4.2.2.12	Schienenverkehrslärmimmissionen Gestaltungsplanung - Höhe 3. OG tags	55
Abb. 4.2.2.13	Schienenverkehrslärmimmissionen Gestaltungsplanung - Höhe EG nachts	56
Abb. 4.2.2.14	Schienenverkehrslärmimmissionen Gestaltungsplanung - Höhe 1. OG nachts	57
Abb. 4.2.2.15	Schienenverkehrslärmimmissionen Gestaltungsplanung - Höhe 2. OG nachts	58
Abb. 4.2.2.16	Schienenverkehrslärmimmissionen Gestaltungsplanung - Höhe 3. OG nachts	59
Abb. 4.2.2.17	Gesamt-Verkehrslärmimmissionen Gestaltungsplanung - Höhe EG tags	60
Abb. 4.2.2.18	Gesamt-Verkehrslärmimmissionen Gestaltungsplanung - Höhe 1. OG tags	61
Abb. 4.2.2.19	Gesamt-Verkehrslärmimmissionen Gestaltungsplanung - Höhe 2. OG tags	62
Abb. 4.2.2.20	Gesamt-Verkehrslärmimmissionen Gestaltungsplanung - Höhe 3. OG tags	63
Abb. 4.2.2.21	Gesamt-Verkehrslärmimmissionen Gestaltungsplanung - Höhe EG nachts	64
Abb. 4.2.2.22	Gesamt-Verkehrslärmimmissionen Gestaltungsplanung - Höhe 1. OG nachts	65
Abb. 4.2.2.23	Gesamt-Verkehrslärmimmissionen Gestaltungsplanung - Höhe 2. OG nachts	66
Abb. 4.2.2.24	Gesamt-Verkehrslärmimmissionen Gestaltungsplanung - Höhe 3. OG nachts	67
Abb. 4.3.1.1	rechtsgültige Bebauungspläne in der Umgebung des Plangebiets	69
Abb. 4.3.1.2	Gebietsausweisungen in den Bebauungspläne in der Umgebung des Plangebiets	70
Abb. 4.3.2.1	Lage der GE- und GI-Flächen im Bebauungsplan Nr. 92	72
Abb. 4.3.2.2	mögliche Immissionspegel durch Gewerbelärm EG - tags	75
Abb. 4.3.2.3	mögliche Immissionspegel durch Gewerbelärm 2. OG - tags	76
Abb. 4.3.2.4	mögliche Immissionspegel durch Gewerbelärm EG - nachts	77
Abb. 4.3.2.5	mögliche Immissionspegel durch Gewerbelärm 2. OG - nachts	78
Abb. 4.3.3.1	Verkehrslärmimmissionen in den Außenwohnbereichen	80
Abb. 5.2.1	maßgebliche Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche nach DIN 4109/2018 - freie Schallausbreitung Höhe 7,5 m	85
Abb. 5.2.2	maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109/2018 - städtebaulicher Entwurf Höhe EG	86
Abb. 5.2.3	maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109/2018 - städtebaulicher Entwurf Höhe 1. OG	87
Abb. 5.2.4	maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109/2018 - städtebaulicher Entwurf Höhe 2. OG	88
Abb. 5.2.5	maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109/2018 - städtebaulicher Entwurf Höhe 3. OG	89

Tabellenverzeichnis

Tab. 3.2.1.1	Verkehrsaufkommen und Emissionsparameter	15
Tab. 3.2.2.2	Zugaufkommen und Emissionsparameter der Strecke 2525 (Angaben der DB Netz)	19
Tab. 3.2.2.3	Zugaufkommen und Emissionsparameter der Strecke 2550 (Angaben der DB Netz)	19
Tab. 3.2.2.4	Zugaufkommen und Emissionsparameter der Strecke 2730 (Angaben der DB Netz)	20
Tab. 3.2.2.5	Zugaufkommen und Emissionsparameter der Strecke 2731 (Angaben der DB Netz)	20
Tab. 3.2.2.6	Zugaufkommen und Emissionsparameter der Strecke 2733 (Angaben der DB Netz)	21
Tab. 3.2.2.7	Emissionsparameter der Strecken	22
Tab. 4.3.2.1	Immissionspunkte zur Beurteilung der Gewerbelärmimmissionen im Bestand	71
Tab. 4.3.2.2	mögliche Emissionspegel auf den GE- und GI-Flächen bis zur Ausschöpfung der zulässigen Immissionspegel an der Bestandsbebauung tags	73
Tab. 4.3.2.3	mögliche Emissionspegel auf den GE- und GI-Flächen bis zur Ausschöpfung der zulässigen Immissionspegel an der Bestandsbebauung nachts	73
Tab. 5.1	Pegelminderung von gekippten Fenstern	83
Tab. A 2.1	Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel (Tabelle 7 der DIN 4109)	95
Tab. A 2.2	Schallschutzklassen nach VDI 2719	96

1 Aufgabenstellung

Im Februar 2012 musste das Bürgerhaus Gruiten wegen schwerer baulicher Mängel geschlossen werden. Das städtische Gelände soll nunmehr neu genutzt und einer entsprechenden Vermarktung zugeführt werden (Abb. 1.1).

Nach der Durchführung eines „Entwurfswshops“ und unter Einbeziehung der Ergebnisse einer Diskussionsveranstaltung hat die Verwaltung die Vorgaben zur Ausarbeitung eines städtebaulichen Entwurfs formuliert und auf dieser Grundlage ein Architekturbüro mit der Ausarbeitung beauftragt. Auf dieser Grundlage hat der Ausschuss für Stadtentwicklung, Umwelt und Verkehr am 29.09.2016 den Beschluss zur Aufstellung der 39. Änderung des Flächennutzungsplans im Bereich „Bürgerhausareal“ sowie zur 4. Änderung des Bebauungsplans Nr. 93 „Bürgerhausareal“ gefasst. Ziel ist die Entwicklung eines Wohngebiets.

Aufgrund der Straßen in der Umgebung des Plangebiets ist von Straßenverkehrslärmmissionen im Plangebiet auszugehen. Außerdem soll untersucht werden, inwieweit sich die südlich im Bereich des Bahnhofs Haan-Gruiten gelegenen Bahnstrecken akustisch auswirken. Im Rahmen des Bauleitplanverfahrens ist daher zu prüfen, ob gesunde Wohnverhältnisse im Plangebiet zu erwarten sind bzw. welche Maßnahmen ggf. zum Schallschutz ergriffen werden müssen.

Weiterhin ist zu prüfen, ob durch geplante Entwicklung Konflikte mit den Gewerbe- und Industrieflächen im Gebiet des Bebauungsplans Nr. 92 entstehen können.

Zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Berichts lag der städtebauliche Entwurf (Abb. 3.1.1), jedoch noch kein Rechtsplanentwurf vor. Der städtebauliche Entwurf bildet daher die Grundlage der im vorliegenden Bericht durchgeführten Berechnungen und Beurteilungen.

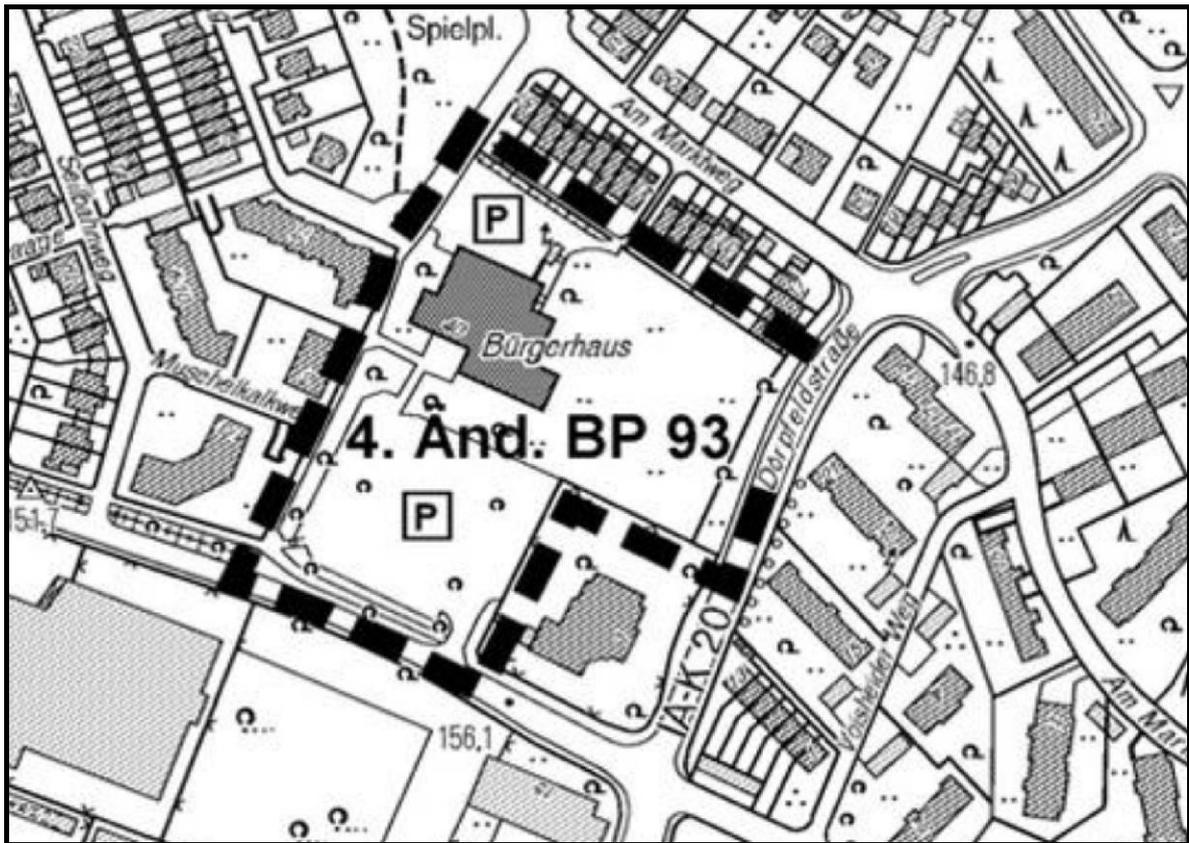


Abb. 1.1 Lage des Bebauungsplans Nr. 93, 4. Änderung "Bürgerhausareal" der Gartenstadt Haan

2 Grundlagen der Beurteilung

2.1 Vorschriften, Normen, Richtlinien, Literatur

Für die Berechnungen und Beurteilungen wurden benutzt:

- [1] Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 8. April 2019 (BGBl. I S. 432)
- [2] Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634),
- [3] Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786)
- [4] DIN 18005-1, Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002
- [5] Beiblatt 1 zur DIN 180005, Mai 1987
- [6] Berücksichtigung des Schallschutzes im Städtebau - DIN 18005 Teil I- Ausgabe Mai 1987 - RdErl. d. Ministers für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr v. 21.7.1988 - I A 3 - 16.21-2 (am 01.01.2003: MSWKS)
- [7] DIN 45694 Geräuschkontingentierung, Dezember 2006
- [8] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998 GMBI. 1998 S 503
- [9] DIN 4109, "Schallschutz im Hochbau", Teil 1: Mindestanforderungen, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Januar 2018
- [10] Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen NRW (VV TB NRW) Runderlass des Ministeriums für Heimat, Kommunales, Bau und Gleichstellung - 614 - 408 vom 7.12.2018, Ministerialblatt (MBI. NRW.) Ausgabe 2018 Nr. 32 vom 28.12.2018 Seite 739 bis 804
- [11] Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen für das Land Nordrhein-Westfalen (VV TB NRW) Ausgabe Januar 2019
- [12] RLS 90 „Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen“, Ausgabe 1990, Der Bundesminister für Verkehr
- [13] Verordnung zur Änderung der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 18.12.2014, Anlage 2, Anlage 2 Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03)
- [14] Gesetz zur Vereinheitlichung des Energieeinsparrechts für Gebäude und zur Änderung weiterer Gesetze vom 8. August 2020, Artikel 1 Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz – GEG)
- [15] DIN 1946-6, Raumluftechnik - Teil 6: Lüftung von Wohnungen - Allgemeine Anforderungen, Anforderungen zur Bemessung, Ausführung und Kennzeichnung, Übergabe/Übernahme (Abnahme) und Instandhaltung, Mai 2009
- [16] Schallschutz bei teilgeöffneten Fenstern, Herausgeber: Hafencity Hamburg GmbH Osakaallee 1 1, 20457 Hamburg, 2011
- [17] DIN 45687, 2006, Akustik - Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Schallimmission im Freien - Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen
- [18] CADANA Version 4.6.156, Dokumentation zur Qualitätssicherung von Software zur Geräuschimmissionsberechnung nach DIN 45687, Fassung 2015-02.1 vom 05.03.2015

2.2 Planungsunterlagen

Folgende Unterlagen standen zur Verfügung:

- [19] Städtebaulicher Entwurf, Stand 17.06.2016 in digitaler Form, WoltersPartner Architekten & Stadtplaner GmbH, Daruper Straße 15, 48653 Coesfeld
- [20] Ergebnisse der Verkehrszählung der Stadt Haan vom 11.07.2019
- [21] Verkehrsuntersuchung zum Verkehrsentwicklungsplan Haan II, Runge IVP, Düsseldorfer Str. 132, 40545 Düsseldorf
- [22] SVZ 2015, Straßen NRW
- [23] Angaben Verkehrsdatenmanagement der Deutschen Bahn zu den Strecken 2525, 2550, 2730, 2731 und 2733, Prognosehorizont 2030
- [24] Bebauungspläne
Nr. 4, Nr. 4 G, Nr. 4 G, 1. Änd.,
Nr. 88,
Nr. 92, Nr. 92, 1. Änd., Nr. 92, 2. Änd.
Nr. 93, Nr. 93, 1. Änd., 3. Änd.
Nr. 97
mit den jeweiligen Begründungen, Gartenstadt Haan
- [25] Digitales Geländemodell (DGM1)
Land NRW (2017) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0
(www.govdata.de/dl-de/by-2-0)
Datensatz (URI):<https://registry.gdi-de.org/id/de.nw/DGM1>
- [26] Digitales Gebäudemodell (LOD1)
Land NRW (2017) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0
(www.govdata.de/dl-de/by-2-0)
Datensatz (URI): <https://registry.gdi-de.org/id/de.nw/3D-GM-LoD1>
- [27] Deutsche Grundkarte (DGK5)
Land NRW (2017) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0
(www.govdata.de/dl-de/by-2-0)
Datensatz (URI):<https://registry.gdi-de.org/id/de.nw/DENWDGK5>
- [28] Digitale Orthofotos (DOP20)
Land NRW (2017) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0
(www.govdata.de/dl-de/by-2-0)
Datensatz (URI):<https://registry.gdi-de.org/id/de.nw/DOP20>

2.3 Orientierungswerte des Beiblattes 1 zur DIN 18005

Die DIN 18005 [3] selbst enthält eine Sammlung vereinfachter Berechnungsverfahren, die dem Planer auch ohne vertiefende Kenntnisse die Möglichkeit geben soll, die Geräusch-situation rechnerisch abzuschätzen. In dem sogenannten Beiblatt 1 [5], [6], das jedoch nicht Teil der Norm ist, werden „wünschenswerte“ Zielwerte zum Lärmschutz je nach Eigenarten der jeweiligen Baugebiete aufgeführt. Diese Orientierungswerte haben nicht den

Charakter normativ festgelegter Grenzwerte, sie sollen daher als "Orientierungshilfe" bzw. als "grober Anhalt" herangezogen werden¹.

Im Beiblatt 1 zur DIN 18005 heißt es:

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

Überschreitungen der Orientierungswerte (...) und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen ausreichenden Schallschutzes (...) sollen im Erläuterungsbericht zum Flächennutzungsplan oder in der Begründung zum Bebauungsplan beschrieben und gegebenenfalls in den Plänen gekennzeichnet werden.

Im Plangebiet sollen Allgemeine Wohngebiete (WA) nach § 4 BauNVO [3] festgesetzt werden. Nach dem Runderlass des Ministers für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr zur DIN 18005 [6] sollen die im Beiblatt 1 zur DIN 18005 [5] angegebenen Orientierungswerte für die maximal zulässigen Lärmimmissionspegel angestrebt werden.

Allgemeine Wohngebiete:

tags	55 dB(A)	und
nachts	40 / 45 dB(A)	

Dabei soll der niedrigere Nachtwert für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten.

¹ vergl. hierzu Oberverwaltungsgericht NRW, 7 D 48/04.NE, vom 16.12.2005

3 Geräuschsituation Straßenverkehr

3.1 Planentwurf

Das Plangebiet liegt in Haan-Gruiten und wird begrenzt durch die Dörpfeldstraße im Osten, der Wohnbebauung an der Straße „Am Marktweg“ im Norden, dem Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 97 „Düsselberg I“ im Westen und der Düsselberger Str. im Süden (Abb. 1.1). Südlich der Düsselberger Str. liegen Gewerbe- und Industrieflächen im Gebiet des Bebauungsplans Nr. 92 (Gewerbegebiet Düsselberger Straße). Südöstlich des Plangebiets befindet sich das Verwaltungsgebäude der IKK. Innerhalb des Plangebiets fällt das Gelände mit zunehmendem Gefälle von der Düsselberger Str. zur Straße „Am Marktweg“ ab (Höhenunterschied bis zu 11 m).

Das Entwurfskonzept sieht eine Wohnbebauung für gemischte Wohnformen (Mietwohnungsbau, Eigentumswohnungen bzw. Eigenheimbau) vor. Ergänzend eröffnet das Konzept ein Angebot für gemeinschaftliche Räumlichkeiten, (z. B. Mehrgenerationenhaus mit Nachbarschaftscafé, kleine Veranstaltungen oder Demenzbetreuung).

Die Erschließung soll von der Düsselberger Str. aus nach Norden und von der Dörpfeldstraße nach Westen erfolgen.

Die folgende Abb. 3.1.1 zeigt das städtebauliche Gestaltungskonzept.



Abb. 3.1.1 städtebaulicher Entwurf - Stand 17.06.2016

3.2 Verkehrsaufkommen der Straßen im Einwirkungsbereich des Plangebiets und Emissionsparameter

3.2.1 Straßenverkehr und Emissionspegel

Verkehrslärmimmissionen werden allgemein nach den RLS 90 (Richtlinien für Lärmschutz an Straßen) [10] berechnet. In diesem Regelwerk ist das Verfahren detailliert beschrieben, sodass hier nur eine kurze Erläuterung erfolgt. Nach diesem Verfahren werden zunächst Emissionspegel in Abhängigkeit des Verkehrsaufkommens und des Straßenzustandes berechnet, aus denen unter Berücksichtigung von Abschirmungen und Reflexionen sowie Dämpfungen auf dem Ausbreitungsweg die Immissionspegel an bestimmten Immissionspunkten ermittelt werden.

Aus dem maßgeblichen stündlichen Verkehrsaufkommen M und dem prozentualen Lkw-Anteil p berechnen sich die Emissionspegel $L_{m,E}$, die unter standardisierten Bedingungen die Geräuschsituation in 25 m Abstand zu einem Fahrstreifen beschreiben. Dabei erfolgen die Berechnungen getrennt nach Tageszeit (6.00 Uhr bis 22.00 Uhr) und Nachtzeit (22.00 Uhr bis 6.00 Uhr).

Das für die Berechnungen zugrunde gelegte Verkehrsaufkommen wurde aus den Untersuchungen [20], [21], [22] abgeleitet und mit der Stadt Haan abgestimmt. Hierbei wurden die Verkehrsmengen zur Sicherheit nach oben aufgerundet. Die sich ergebenden Emissionsparameter sind in Tab. 3.2.1.1 zusammengestellt.

Tab. 3.2.1.1 Verkehrsaufkommen und Emissionsparameter

Straßenabschnitt	ID	DTV ¹⁾ Kfz/24h	M_t Kfz/h	M_n Kfz/h	pt %	p_n %	V_{PKW} km/h	V_{LKW} km/h	D_{Stro} dB(A)	L_{mE,t} dB(A)	L_{mE,n} dB(A)
Düsselberger Str.	str_101	2.600	156	29	10,0	3,0	50	50	0,0	57,7	47,5
Dörpfeldstraße	str_102	4.600	276	51	5,0	2,0	30	30	0,0	55,9	47,0
Thunbuschstraße ²⁾	str_103	5.600	336	62	5,0	2,0	50	50	0,0	59,2	50,2

¹⁾ Verkehrsaufkommen auf ganze 100er aufgerundet

²⁾ Verkehrsaufkommen Dörpfeldstr. + ca. 20%

3.2.2 Zugaufkommen und Emissionspegel

Verkehrslärmimmissionen von Schienenwegen werden allgemein nach der Schall 03, Ausgabe 2014 (Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege) [13] berechnet. Die Schallimmissionsberechnungen können aufgrund der Komplexität des Berechnungsverfahrens nur mit der Unterstützung von Spezialsoftware durchgeführt werden. Für das hier verwendete Rechenprogramm „CADNA/A der Firma DataKustik wurde vom Hersteller die Konformität nach DIN 45687 erklärt.

In diesem Regelwerk ist das Verfahren detailliert beschrieben, so dass hier nur eine kurze Erläuterung erfolgt. Bei der Berechnung erfolgt eine Aufteilung der Geräusche in Rollgeräusche, Antriebsgeräusche, Aggregatgeräusche, aerodynamische Geräusche und Zuordnung auf 3 Quellhöhen (Höhenbereiche) in Höhe von 0 m, 4 m und 5 m über Schienoberkante (SO).

Der Beurteilungspegel L_r von Schienenwegen wird getrennt für den Beurteilungszeitraum Tag (6 Uhr bis 22 Uhr) und den Beurteilungszeitraum Nacht (22 Uhr bis 6 Uhr) berechnet. Grundlage für die Berechnung des Beurteilungspegels sind die Anzahl der Züge der jeweiligen Zugart sowie die Geschwindigkeiten auf dem zu betrachtenden Abschnitt einer Bahnstrecke. Dabei erfolgt die Berechnung spektral in Oktavbändern.

Ausgangsgröße für die Berechnung von Bahnstrecken nach dem Verfahren der Schall 03 ist der längenbezogene Schalleistungspegel $L_{WA,f,h,m,Fz}$. Der Emissionspegel berechnet sich für jede Zugklasse i nach folgender Beziehung:

$$L_{W',f,h,m,Fz,l} = a_{A,h,m,Fz} + \Delta a_{f,h,m,Fz} + 10 \lg \frac{n_Q}{n_{Q,0}} \text{ dB} + b_{f,h,m} \lg \frac{v_{Fz}}{v_0} \text{ dB} + \sum_c (c1_{f,h,m,c} c2_{f,h,m,c}) + \sum_k K_k$$

mit

$a_{A,h,m,Fz}$:	A-bewerteter Gesamtpegel der längenbezogenen Schalleistung bei der Bezugsgeschwindigkeit $v_0=100$ km/h auf Schwellengleis mit durchschnittlichem Fahrflächenzustand, nach Beiblatt 1 und 2, in dB
$\Delta a_{f,h,m,Fz}$:	Pegeldifferenz im Oktavband f in dB
n_Q :	Anzahl der Schallquellen der Fahrzeugeinheit
$n_{Q,0}$:	Bezugsanzahl der Schallquellen der Fahrzeugeinheit
$b_{f,h,m}$:	Geschwindigkeitsfaktor
v_0 :	Bezugsgeschwindigkeit (=100 km/h)
$\sum(c1_{f,h,m} + c2_{f,h,m})$:	Summe Pegelkorrekturen für Fahrbahnart und Fahrfläche in dB
$\sum K_k$:	Summe Pegelkorrekturen für Brücken u. Auffälligkeit von Geräuschen in dB

Bei Verkehr von n_{Fz} Fahrzeugeinheiten pro Stunde der Art Fz wird der längenbezogene Schalleistungspegel im Oktavband f und Höhenbereich h berechnet nach:

$$L_{WA,f,h} = 10 \lg \left(\sum_{m,Fz} n_{Fz} 10^{0,1 L_{w,f,h,m,Fz}} \right) \text{dB}$$

Auf der zu berücksichtigenden Strecken ist im Jahre 2030 mit dem in Tab. 3.2.2.2 bis Tab. 3.2.2.6 aufgeführten Zugaufkommen zu rechnen. Bei 2-gleisigen Streckenabschnitten sind die Zugzahlen je zur Hälfte auf die Gleise zu verteilen. Bei ungeraden Zugzahlen ist der höhere Anteil auf das bebauungsnächste Gleis zu legen.

Die DB gibt hierzu folgende Erläuterungen:

1. v_{max} abgeglichen mit VzG 2020
Bei Streckenneu- und Ausbauprojekten wird die jeweilige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit angegeben. Der Abgleich mit den zulässigen Streckenhöchstgeschwindigkeiten erfolgt durch die Projektleitung.

Im Bereich von Personenbahnhöfen (innerhalb der Einfahrtsignale) und von Haltepunkten bzw. Haltestellen (Bahnsteiglänge zuzüglich auf jeder Seite 100 m) ist die zulässige Geschwindigkeit der freien Strecke, mindestens aber 70 km/h anzusetzen. Mit $v_{Fz} = 70$ km/h werden die in Bahnhöfen und an Haltepunkten bzw. in Haltestellenbereichen anfallenden Geräusche, die z. B. durch das Türeenschließen oder beim Überfahren von Weichen und/oder beim Bremsen und Anfahren entstehen, berücksichtigt.
2. Auf die in der Prognose 2030 ermittelten SGV -Zugzahlen hat das BMVI eine Grundlast aufgeschlagen, mit der Lokfahrten, Mess-, Baustellen-, Schadwagen usw. abgebildet werden.
3. Die Bezeichnung der Fahrzeugkategorie setzt sich wie folgt zusammen:
Nr. der Fz-Kategorie -**V**ariante bzw. -**Z**eilennummer in Tabelle Beiblatt 1 -**A**chszahl (bei Tfz, E- und V-Triebzügen-außer bei HGV)
4. Für Brücken, schienengleiche BÜ und enge Gleisradien sind ggf. die entsprechenden Zuschläge zu berücksichtigen.

Traktionsarten:	- E = Bespannung mit E-Lok - V = Bespannung mit Diesellok - ET, - VT = Elektro- / Dieseltriebzug
Zugarten:	GZ = Güterzug RE = Regionalzug RB = Regionalzug RV = Regionalzug S = Elektrotriebzug der S-Bahn ... IC = Intercityzug (auch Railjet) ICE, TGV = Elektrotriebzug des HGV NZ = Nachtreisezug AZ = Saison- oder Ausflugszug D = sonstiger Fernreisezug, auch Dritte LR, LICE = Leerreisezug

Alle Gleise liegen im Schotterbett (Pegelkorrektur $c_1 = 0$), in den zu betrachtenden Gleisabschnitten sind keine Brücken oder Bahnübergänge zu berücksichtigen. Nachfolgend die Emissionsparameter für die einzelnen DB-Strecken aufgeführt. Bei zweigleisigen Strecken verteilt sich das Zugaufkommen zu gleichen Teilen auf die beiden Gleise. Ist das Zugaufkommen einer Zugklasse ungerade, so wird der höhere ganzzahlige Wert auf das näher zum Plagebiet liegende Gleis gelegt.

Tab. 3.2.2.2 Zugaufkommen und Emissionsparameter der Strecke 2525 (Angaben der DB Netz)

Strecke 2525													
Abschnitt Gruiton Abzw. - Wuppertal Vohwinkel													
Bereich v _{max} km 26,3 bis km 26,9 = 120 kmh													
von_km bis_km v _{max} km 26,9 bis km 27,3 = 100 kmh													
26,3 27,3													
Prognose 2030													
Daten nach Schall03 gültig ab 01/2015													
Zugart-	Anzahl	Anzahl	v_max	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband									
Traktion	Tag	Nacht	km/h	Fahrzeugkat egorie	Anzahl	Fahrzeugkat egorie	Anzahl	Fahrzeugkat egorie	Anzahl	Fahrzeugkat egorie	Anzahl	Fahrzeugkat egorie	Anzahl
GZ-E	2	0	100	7-Z5_A4	1	10-Z5	10						
S	91	21	120	5-Z5-A10	2								
	93	21	Summe beider Richtungen										

Tab. 3.2.2.3 Zugaufkommen und Emissionsparameter der Strecke 2550 (Angaben der DB Netz)

Prognose 2030													
Daten nach Schall03 gültig ab 01/2015													
Zugart-	Anzahl	Anzahl	v_max	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband									
Traktion	Tag	Nacht	km/h	Fahrzeugkat egorie	Anzahl	Fahrzeugkat egorie	Anzahl	Fahrzeugkat egorie	Anzahl	Fahrzeugkat egorie	Anzahl	Fahrzeugkat egorie	Anzahl
GZ-E	16	8	100	7-Z5_A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8				
GZ-E	2	0	120	7-Z5_A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8				
RB-ET	32	4	120	5-Z5-A12	2								
	50	12	Summe beider Richtungen										

Tab. 3.2.2.4 Zugaufkommen und Emissionsparameter der Strecke 2730 (Angaben der DB Netz)

Strecke 2730													
Abschnitt Gruiten - Haan													
Bereich													
von_km		bis_km		vmax km 0 bis km 0,6 = 120 kmh									
0		0,8		vmax km 0,6 bis km 0,8 = 150 kmh									
Prognose 2030													
Daten nach Schall03 gültig ab 01/2015													
Zugart-	Anzahl	Anzahl	v_max	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband									
Traktion	Tag	Nacht	km/h	Fahrzeugkat egorie	Anzahl	Fahrzeugkat egorie	Anzahl	Fahrzeugkat egorie	Anzahl	Fahrzeugkat egorie	Anzahl	Fahrzeugkat egorie	Anzahl
GZ-E	50	42	100	7-Z5_A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8				
GZ-E	5	5	120	7-Z5_A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8				
ICE	34	4	120	1-V1	1	2-V1	12						
ICE	25	3	120	3-Z9_A48	1								
RB-ET	103	11	150	5-Z5-A10	2								
	217	65	Summe beider Richtungen										

Tab. 3.2.2.5 Zugaufkommen und Emissionsparameter der Strecke 2731 (Angaben der DB Netz)

Strecke 2731													
Abschnitt Gruiten - Wuppertal Linden													
Bereich													
von_km		bis_km		vmax km 104,1 bis km 104,5 = 120 kmh									
104,1		106		vmax km 104,5 bis km 106,0 = 130 kmh									
Prognose 2030													
Daten nach Schall03 gültig ab 01/2015													
Zugart-	Anzahl	Anzahl	v_max	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband									
Traktion	Tag	Nacht	km/h	Fahrzeugkat egorie	Anzahl	Fahrzeugkat egorie	Anzahl	Fahrzeugkat egorie	Anzahl	Fahrzeugkat egorie	Anzahl	Fahrzeugkat egorie	Anzahl
GZ-E	37	36	100	7-Z5_A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8				
GZ-E	4	4	120	7-Z5_A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8				
ICE	34	4	130	1-V1	1	2-V1	12						
ICE	25	3	130	3-Z9_A48	1								
RB-ET	31	7	150	5-Z5-A10	2								
	131	54	Summe beider Richtungen										

Tab. 3.2.2.7 Emissionsparameter der Strecken

Strecke	V _{max} km/h	L _{w,eq'}	
		Tag dB(A)	Nacht dB(A)
2525-1	120	78,4	74,6
2525-2	120	78,5	75,0
2525-1	100	77,4	73,5
2525-2	100	77,5	73,9
2730-1	120	87,4	88,7
2730-2	120	87,2	88,4
2731-1	120	85,8	87,8
2731-2	120	86,0	87,8
2731-1	150	86,0	87,8
2731-2	150	86,2	87,9
2733	70	82,6	81,3
2550	siehe Tab. 3.2.2.3	85,0	83,8
2550-1	siehe Tab. 3.2.2.3	82,0	80,8
2550-2	siehe Tab. 3.2.2.3	82,0	80,8

4 Berechnung der Geräuschimmissionen

4.1 Allgemeines

Zur Berechnung der Schallimmissionen wurde das EDV-Programm „CADNA/A, Version 2019 MR2 der Firma DataKustik eingesetzt [18]. Die Digitalisierung des Untersuchungsgebiets (digitales Geländemodell) und der angrenzenden Bebauung erfolgte weitgehend durch den Import der vorliegenden Datenbestände und Pläne. Die Lärmkarten basieren auf dem digitalisierten Untersuchungsgebiet. Die Ausbreitungsberechnungen erfolgten richtlinienkonform. Die zu erwartende Geräuschsituation wird sowohl in Form von flächenhaften Lärmkarten für die freie Schallausbreitung im Plangebiet als auch als Gebäudelärmkarten an der geplanten Bebauung dargestellt.

4.2 Verkehrslärmimmissionen

4.2.1 Geräuschsituation ohne geplante Bebauung (Freifeld)

Die folgenden Lärmkarten zeigen die Straßen-, Schienen- und Gesamt-Verkehrslärmsituation in 2 m, 5 m und 7,5 m Höhe über Gelände. Hierbei wurde im Plangebiet zunächst von einer freien Schallausbreitung ausgegangen. Dies bedeutet, dass die dargestellten Pegel höher sind als im bebauten Zustand, da die gegenseitigen und Eigenabschirmungen der zukünftigen Häuser so nicht erfasst werden. Aus mehreren Richtungen einwirkende Immissionen überlagern sich zudem und können so zu Pegelerhöhungen führen.

Durch entsprechendes farbliches Anlegen ergeben sich so innerhalb der gewählten Pegelklassen zusammenhängende Bereiche. An den Grenzen der Pegelklassen bilden sich Linien gleicher Pegel aus (Isolinien). Diese Vorgehensweise erlaubt eine Einschätzung der zu erwartenden Verlärmung zur sicheren Seite. Zur Orientierung wurde der städtebauliche Entwurf hinterlegt.

Die Geräuschbelastung durch Straßenverkehrslärm liegt bei freier Schallausbreitung im Plangebiet tags größtenteils unter 55 dB(A) und damit unter dem Orientierungswert des Beiblattes 1 zur DIN 18005. Im Einwirkungsbereich der Düsseldorf Str. im Süden (bis zu 62 dB(A)) und der Dörpfeldstr. im Osten (bis zu 61 dB(A)) sind jedoch höhere Immissionspegel zu erwarten. Nachts liegen die Verkehrslärmimmissionen ca. 10 dB(A) niedriger. Von den relativ hohen Pegeln sind jedoch hauptsächlich die den genannten Straßen jeweils direkt zugewandten Fassaden betroffen. Im bebauten Zustand wird sich die Situation im inneren Plangebiet günstiger darstellen.

Der Vergleich der Lärmkarten der Straßen- und Schienenverkehrslärmimmissionen zeigt, dass im südlichen Plangebiet der Straßenverkehrslärm tags und nachts deutlich überwiegt. Tags liegt der Anteil des Straßenverkehrs im nördlichen Plangebiet noch etwa 5 dB(A) über dem Anteil des Schienenverkehrs. Typisch für Schienenverkehrslärm ist der geringe Unterschied der Immissionspegel zwischen Tag- und Nachtzeitraum. Aus diesem Grund kehren sich im nördlichen Plangebiet die Verhältnisse nachts um.

Bei den Gesamtverkehrslärmimmissionen bewirkt der Schienenverkehrslärm nur eine marginale Erhöhung gegenüber dem Straßenverkehrslärm im Einwirkungsbereich der Straßen. Im nördlichen Plangebiet trägt der Schienenverkehrslärm nachts wesentlich zum Gesamtpegel bei. Dennoch wird nachts der Orientierungswert im nördlichen Plangebiet nur geringfügig überschritten.

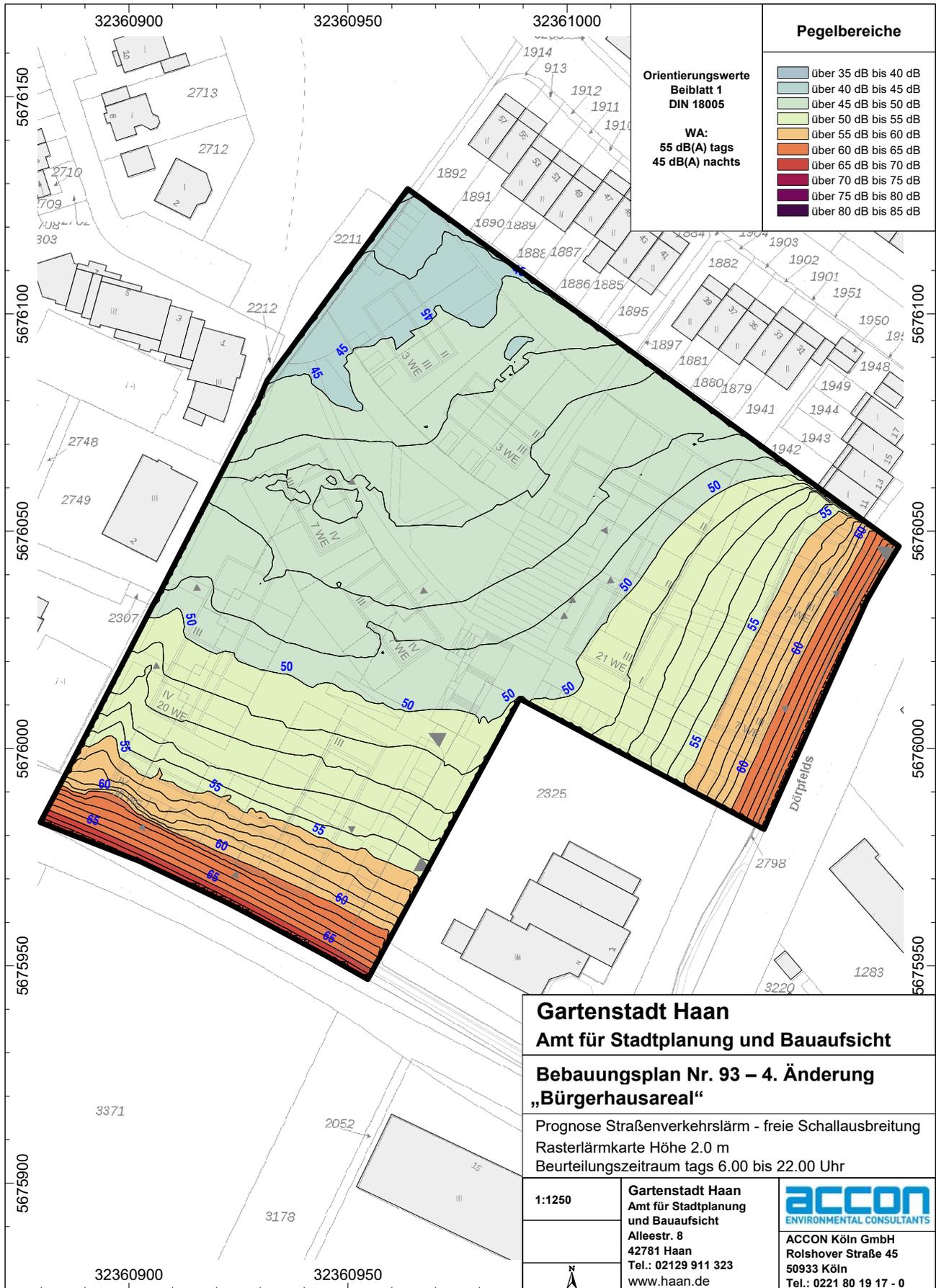


Abb. 4.2.1.1 Straßenverkehrslärmimmissionen 2 m über Gelände (Freifeld) tags - Prognose Planfall

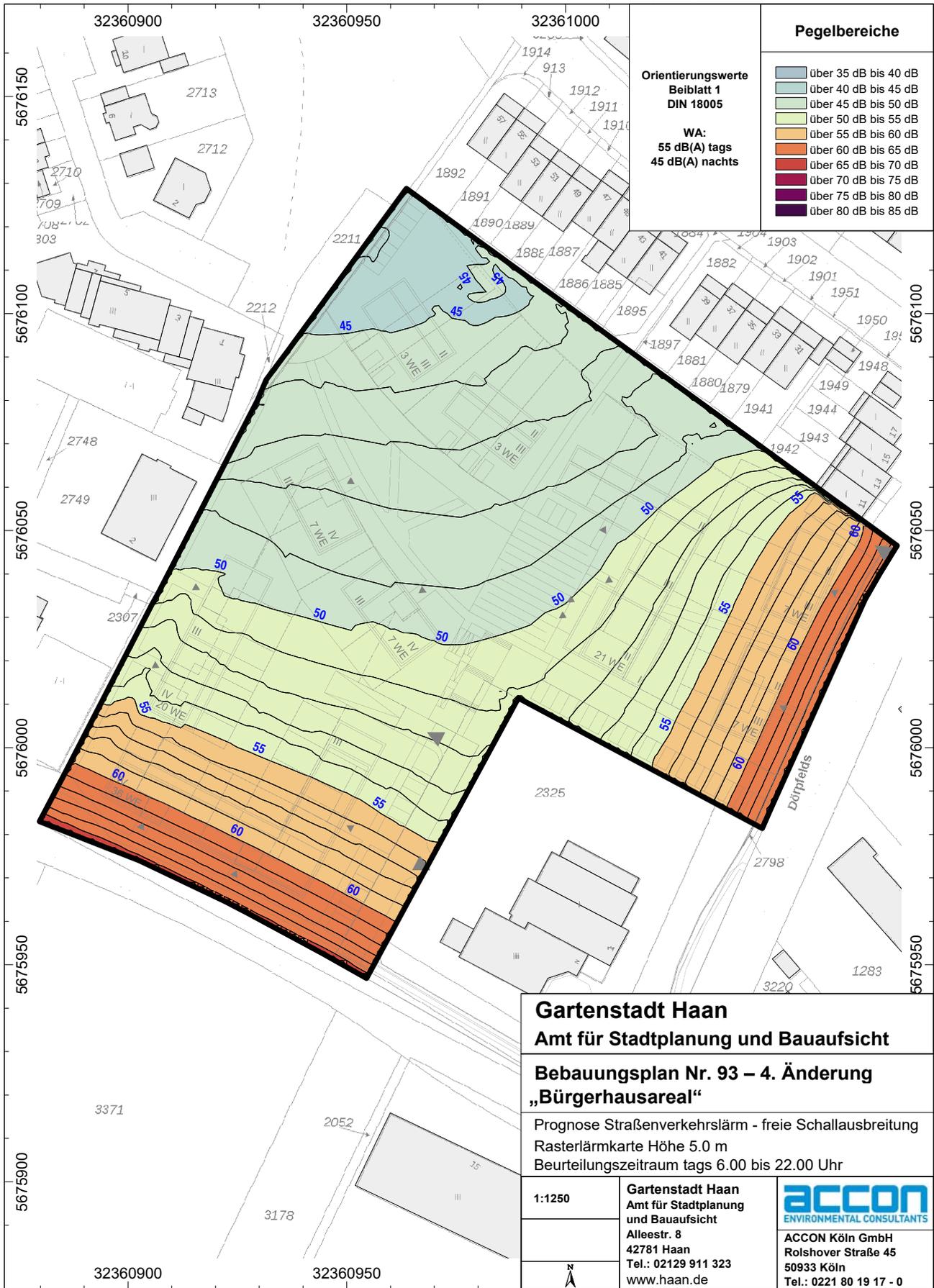


Abb. 4.2.1.2 Straßenverkehrslärmimmissionen 5 m über Gelände (Freifeld) tags - Prognose Planfall

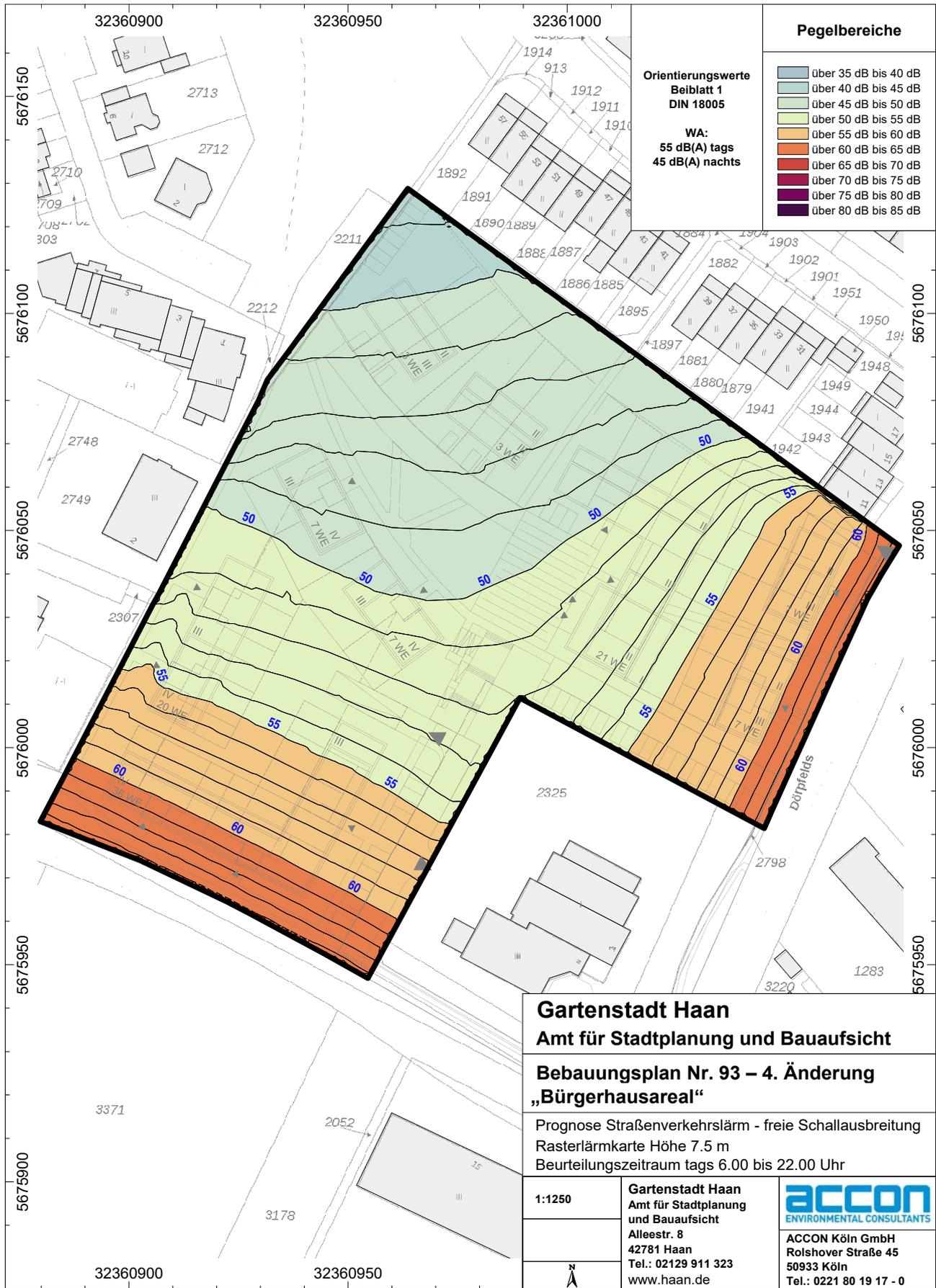


Abb. 4.2.1.3 Straßenverkehrslärmimmissionen 7,5 m über Gelände (Freifeld) tags - Prognose Planfall

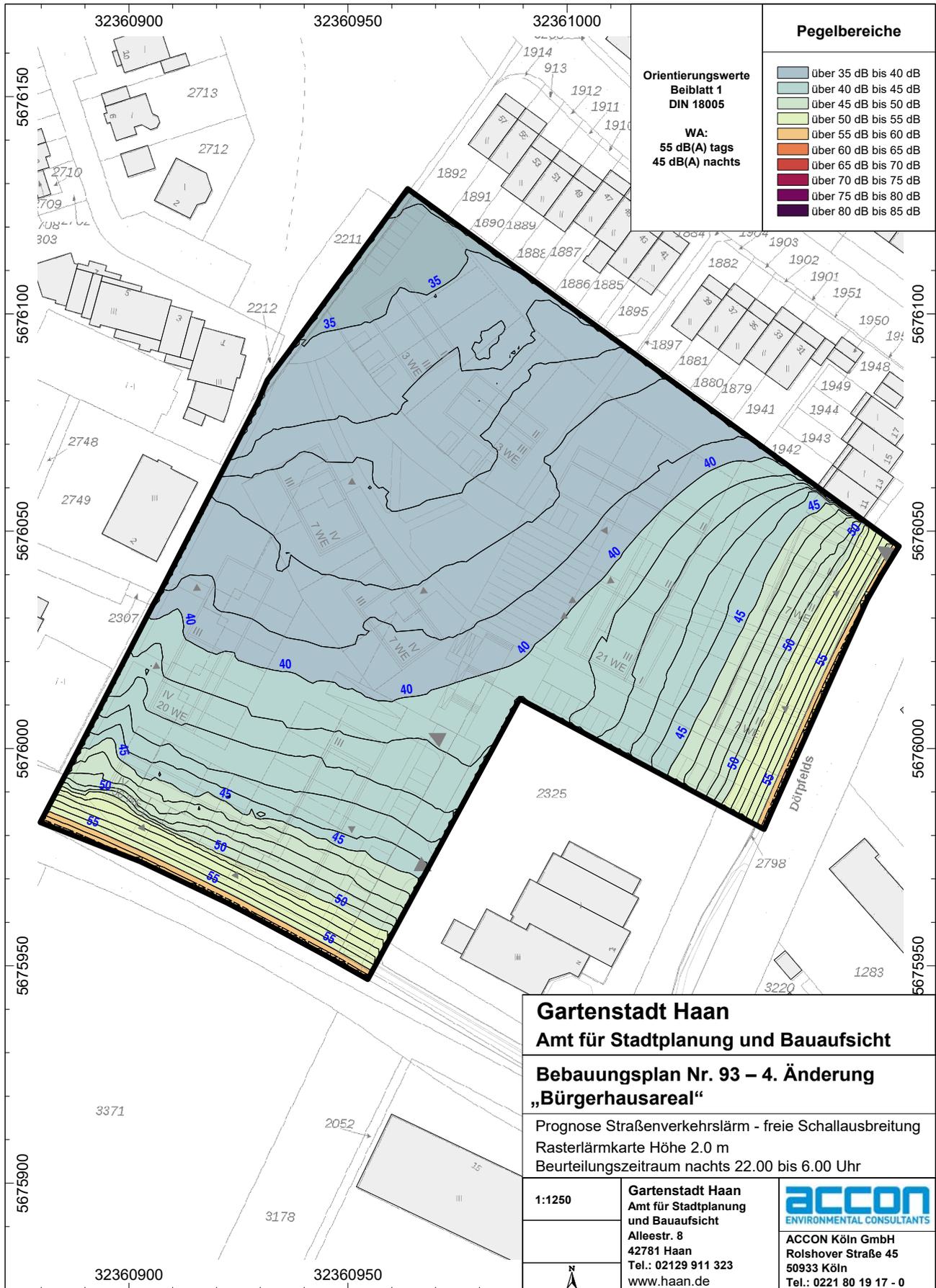


Abb. 4.2.1.4 Straßenverkehrslärmimmissionen 2 m über Gelände (Freifeld) nachts - Prognose Planfall

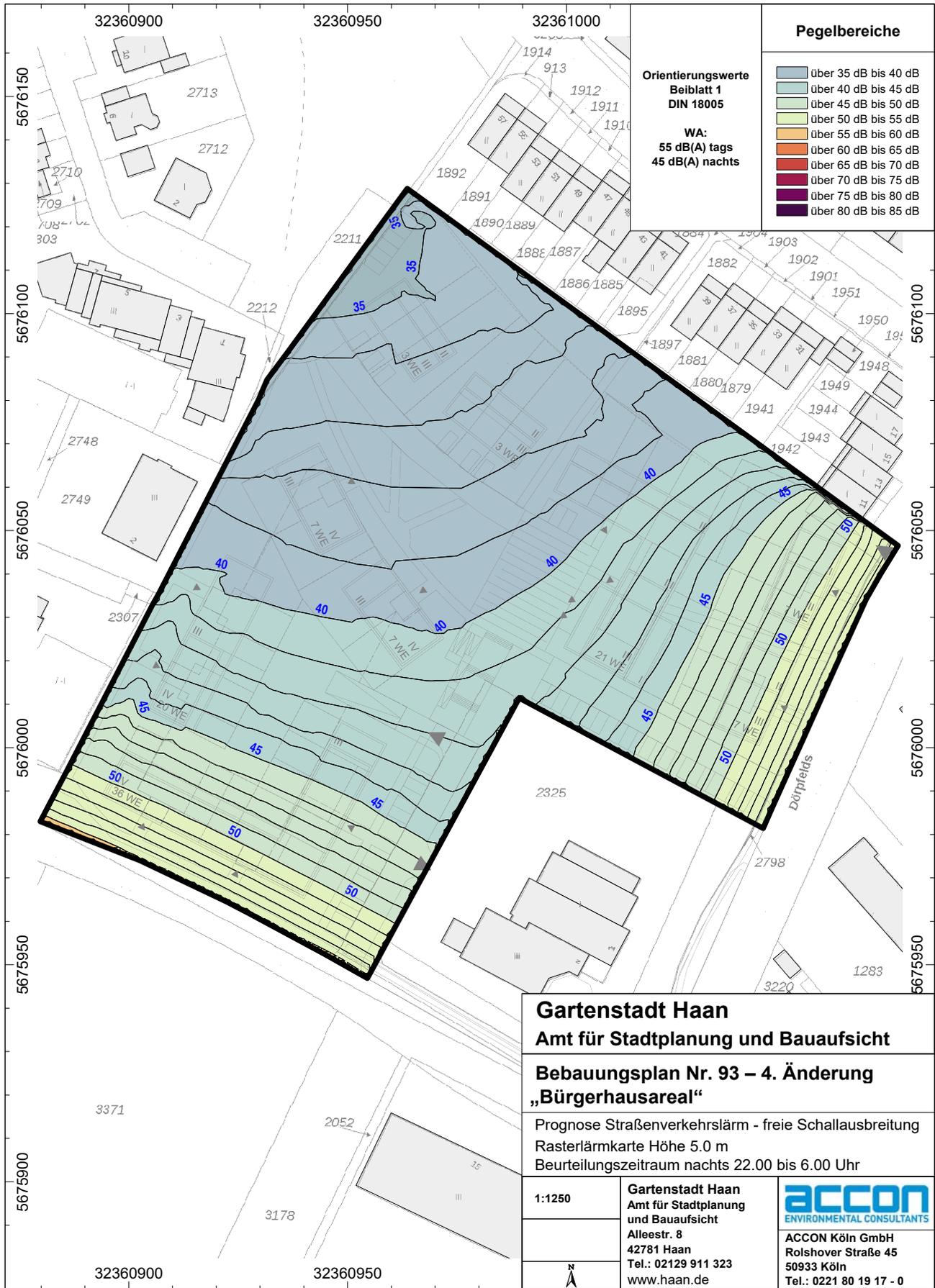


Abb. 4.2.1.5 Straßenverkehrslärmimmissionen 5 m über Gelände (Freifeld) nachts - Prognose Planfall

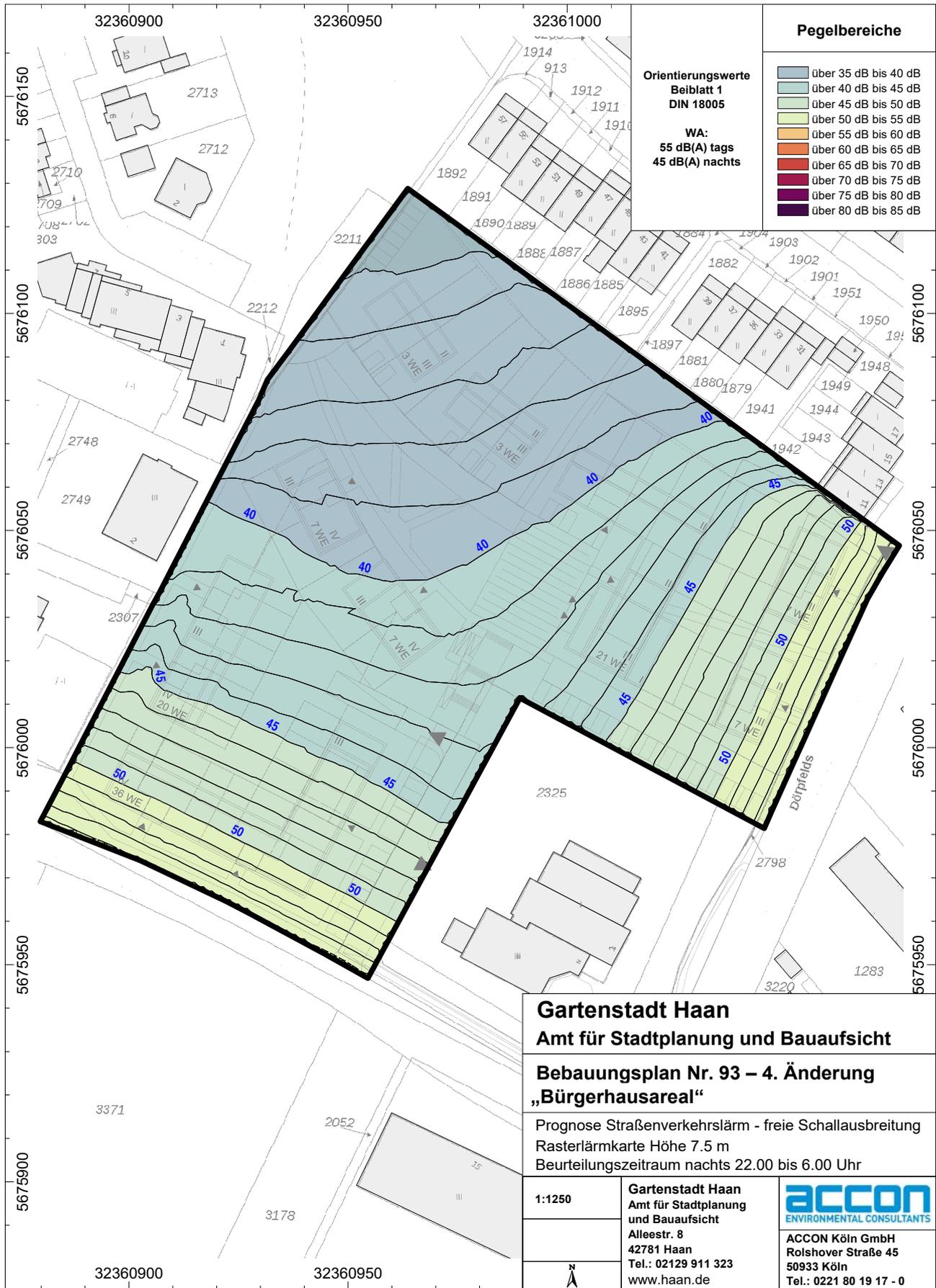


Abb. 4.2.1.6 Straßenverkehrslärmimmissionen 7,5 m über Gelände (Freifeld) nachts - Prognose Planfall

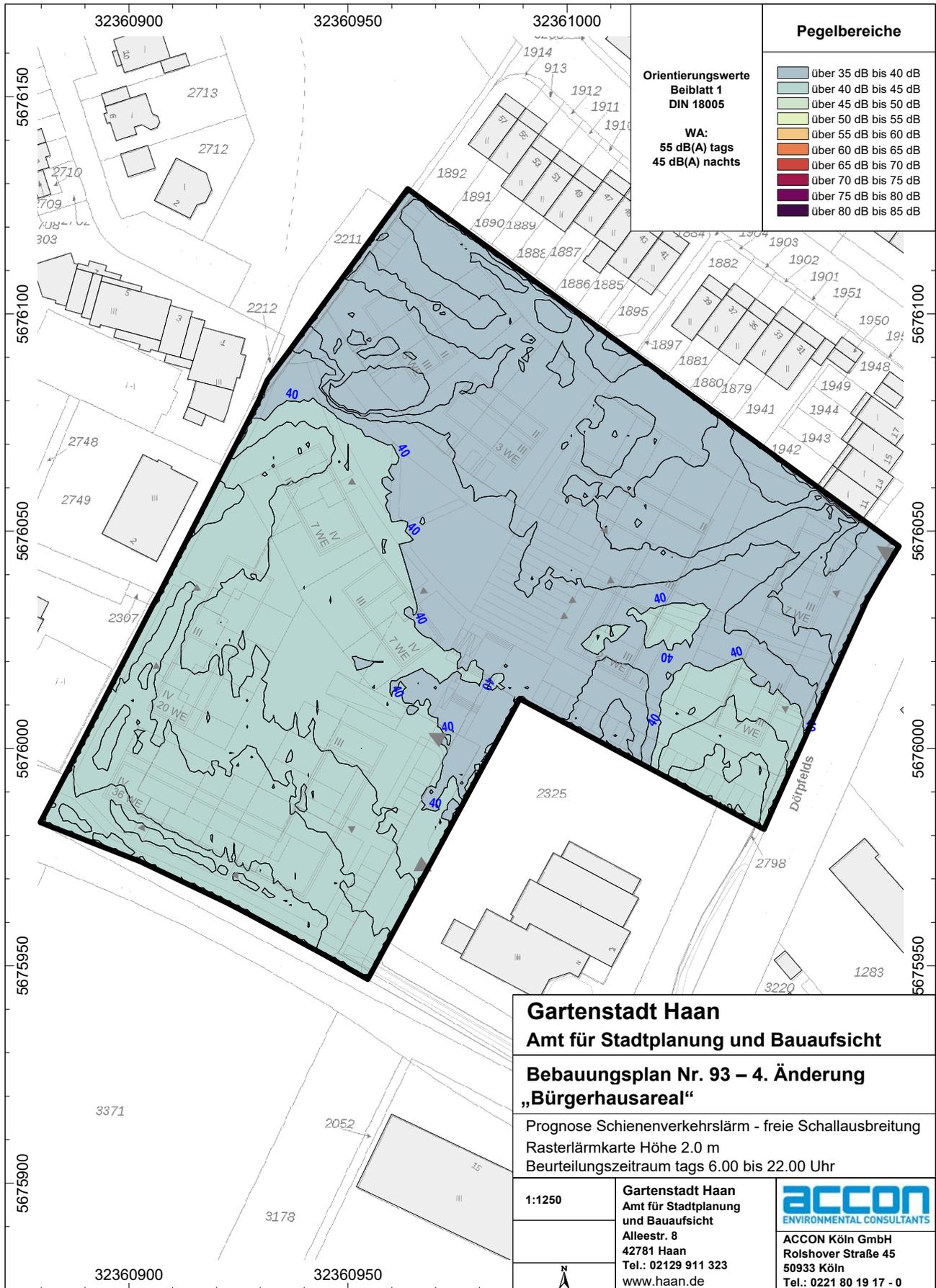


Abb. 4.2.1.7 Schienenverkehrslärmimmissionen 2 m über Gelände (Freifeld) tags - Prognose Planfall

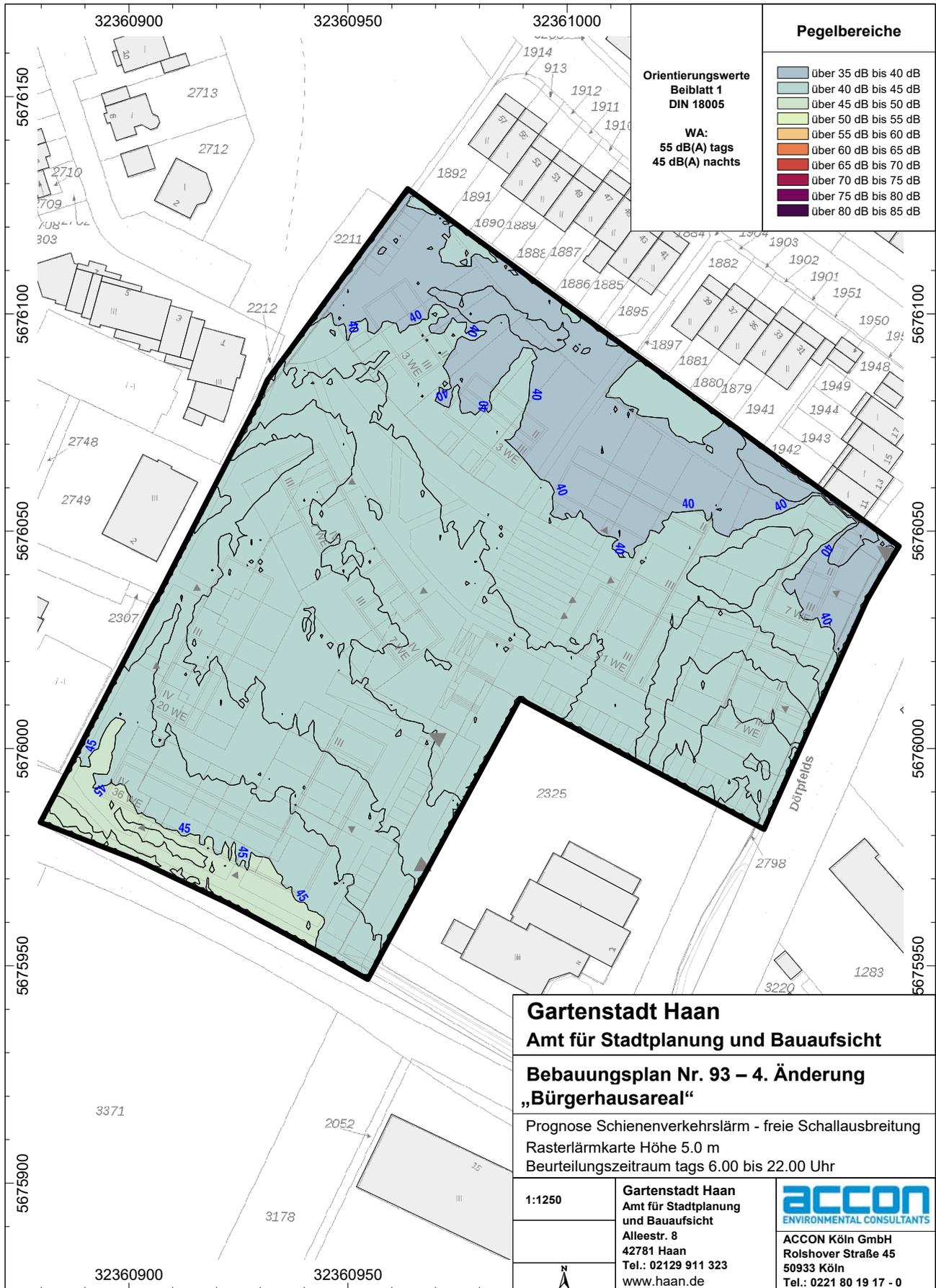


Abb. 4.2.1.8 Schienenverkehrslärmimmissionen 5 m über Gelände (Freifeld) tags - Prognose Planfall

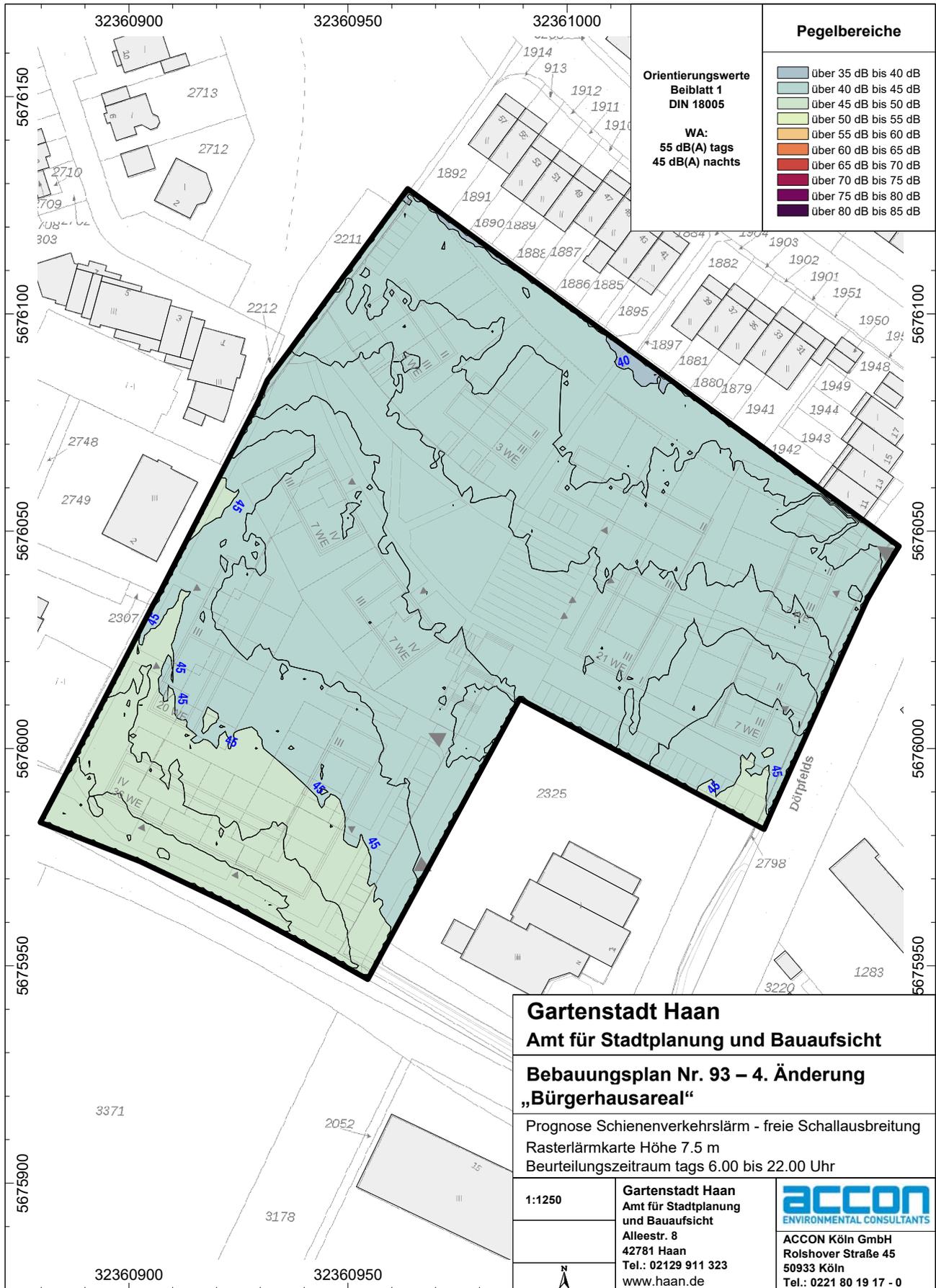


Abb. 4.2.1.9 Schienenverkehrslärmimmissionen 7,5 m über Gelände (Freifeld) tags - Prognose Planfall

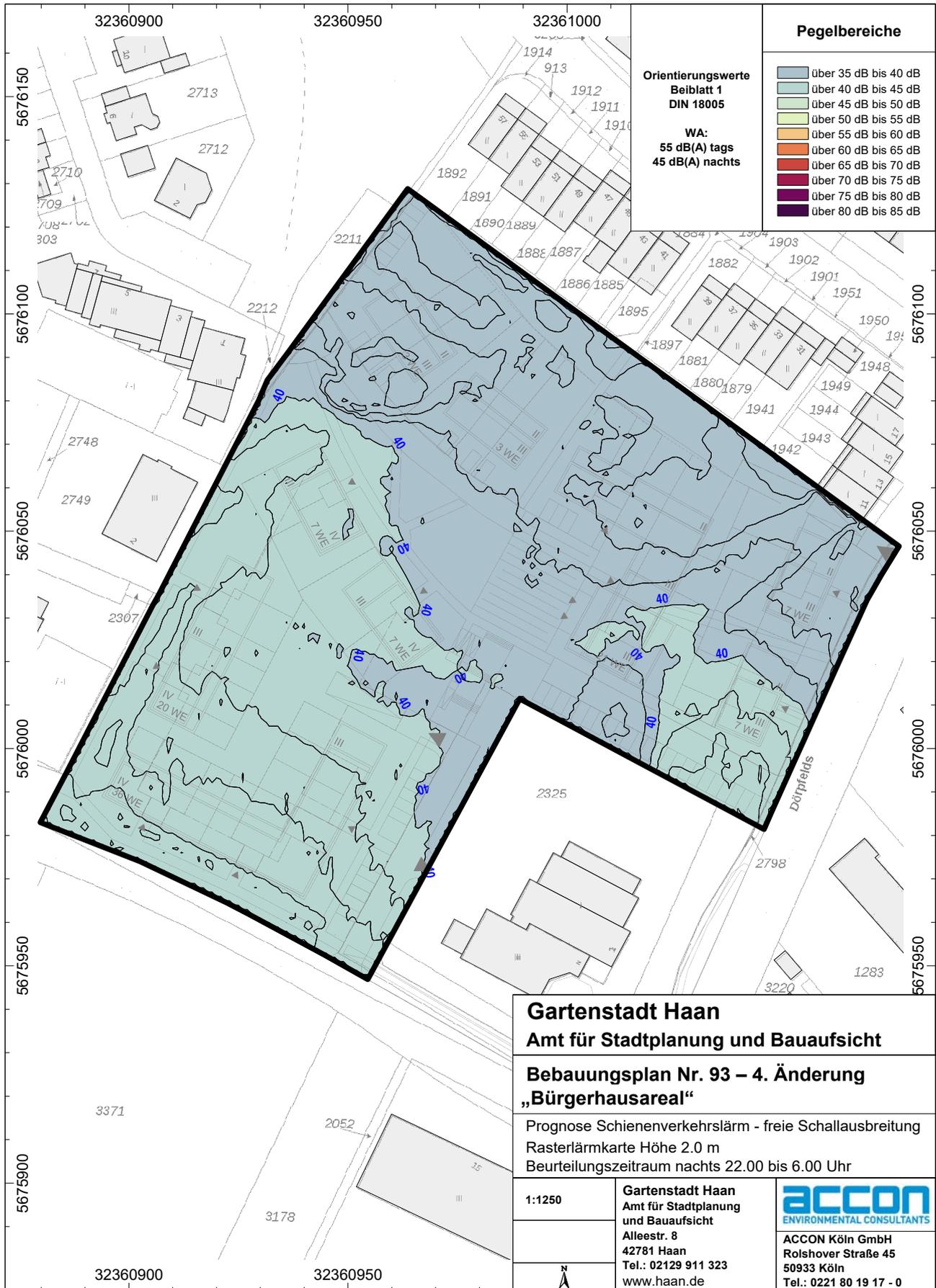


Abb. 4.2.1.10 Schienenverkehrslärmimmissionen 2 m über Gelände (Freifeld) nachts - Prognose Planfall

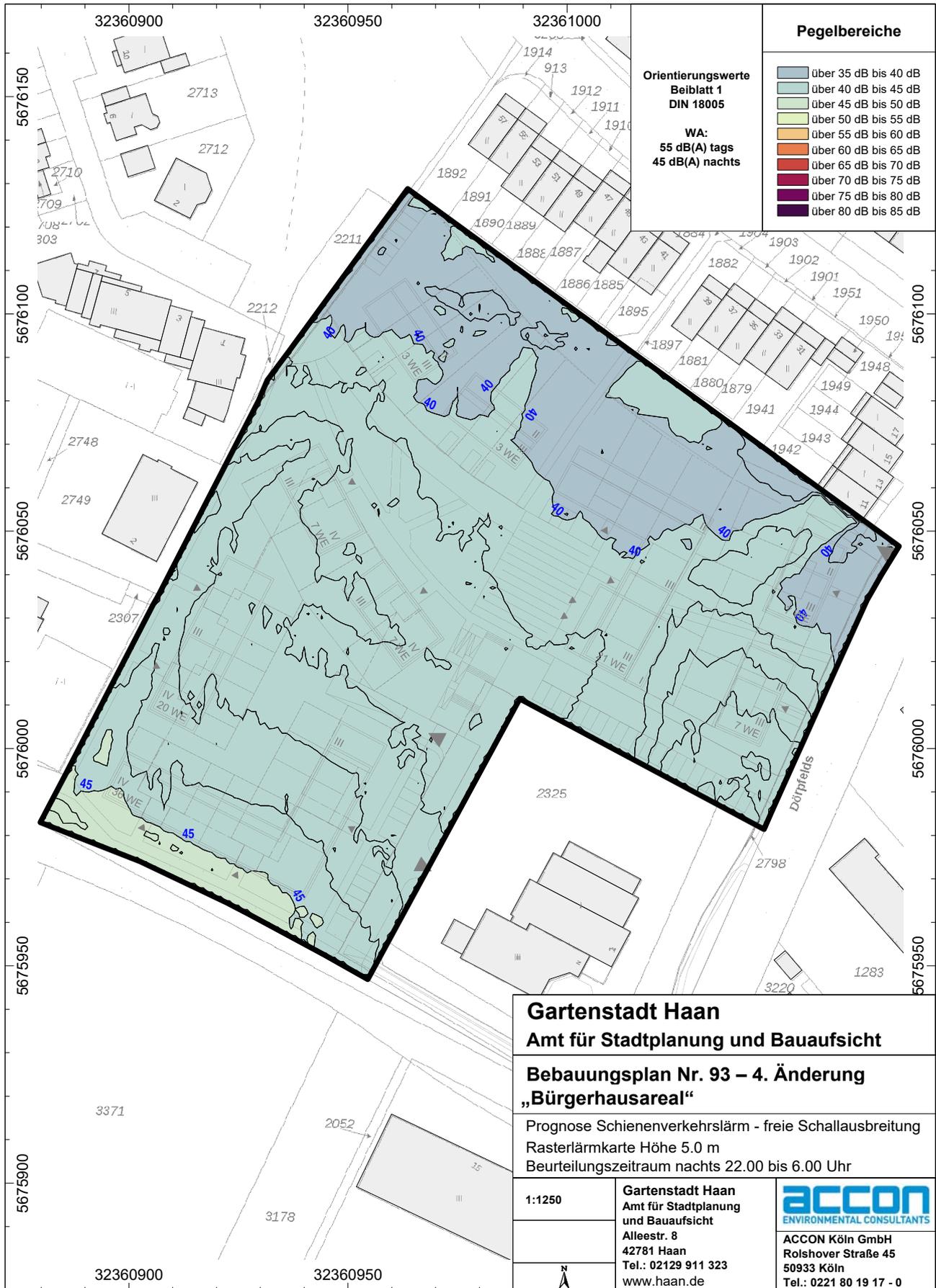


Abb. 4.2.1.11 Schienenverkehrslärmimmissionen 5 m über Gelände (Freifeld) nachts - Prognose Planfall

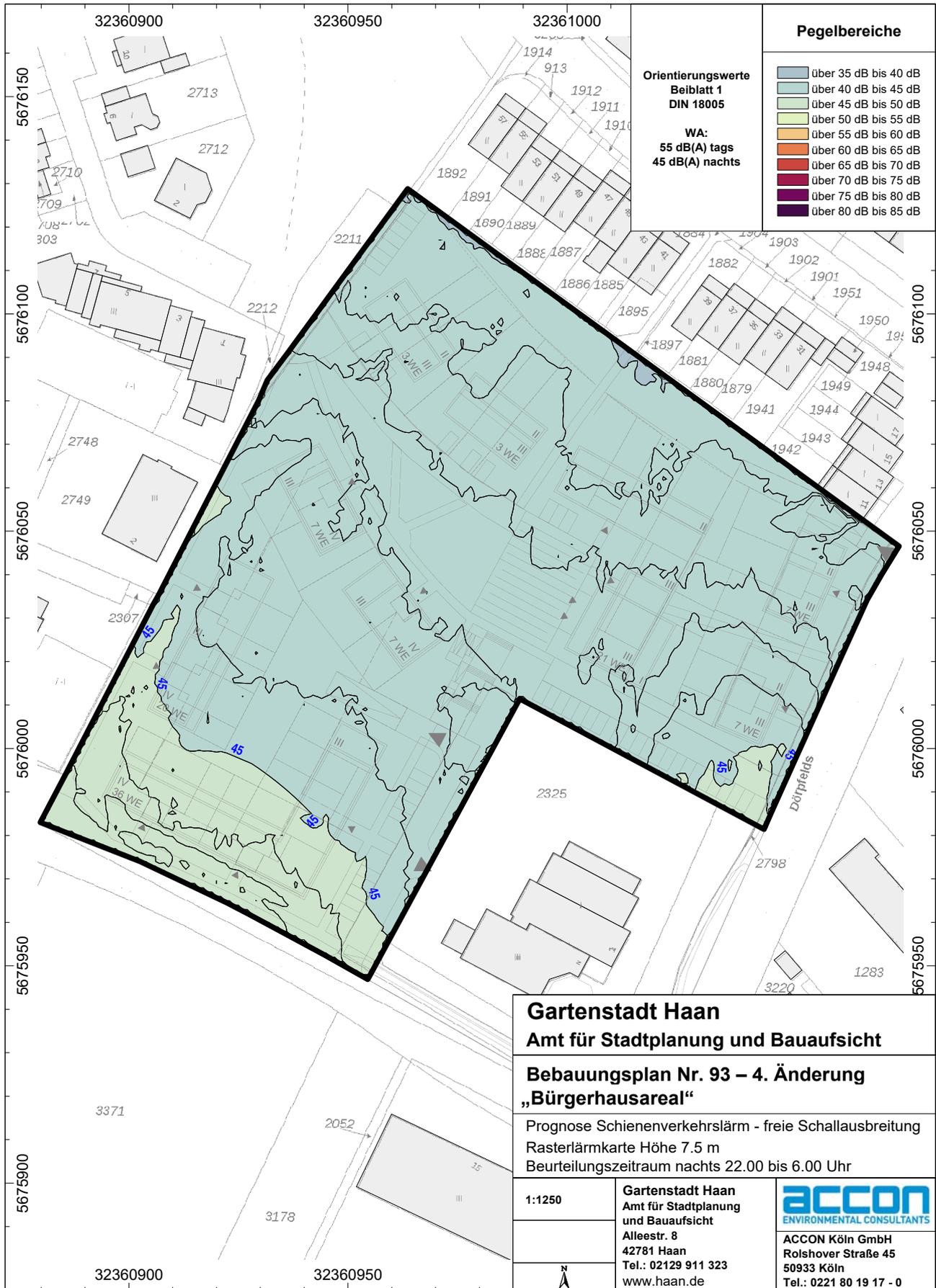


Abb. 4.2.1.12 Schienenverkehrslärmimmissionen 7,5 m über Gelände (Freifeld) nachts - Prognose Planfall

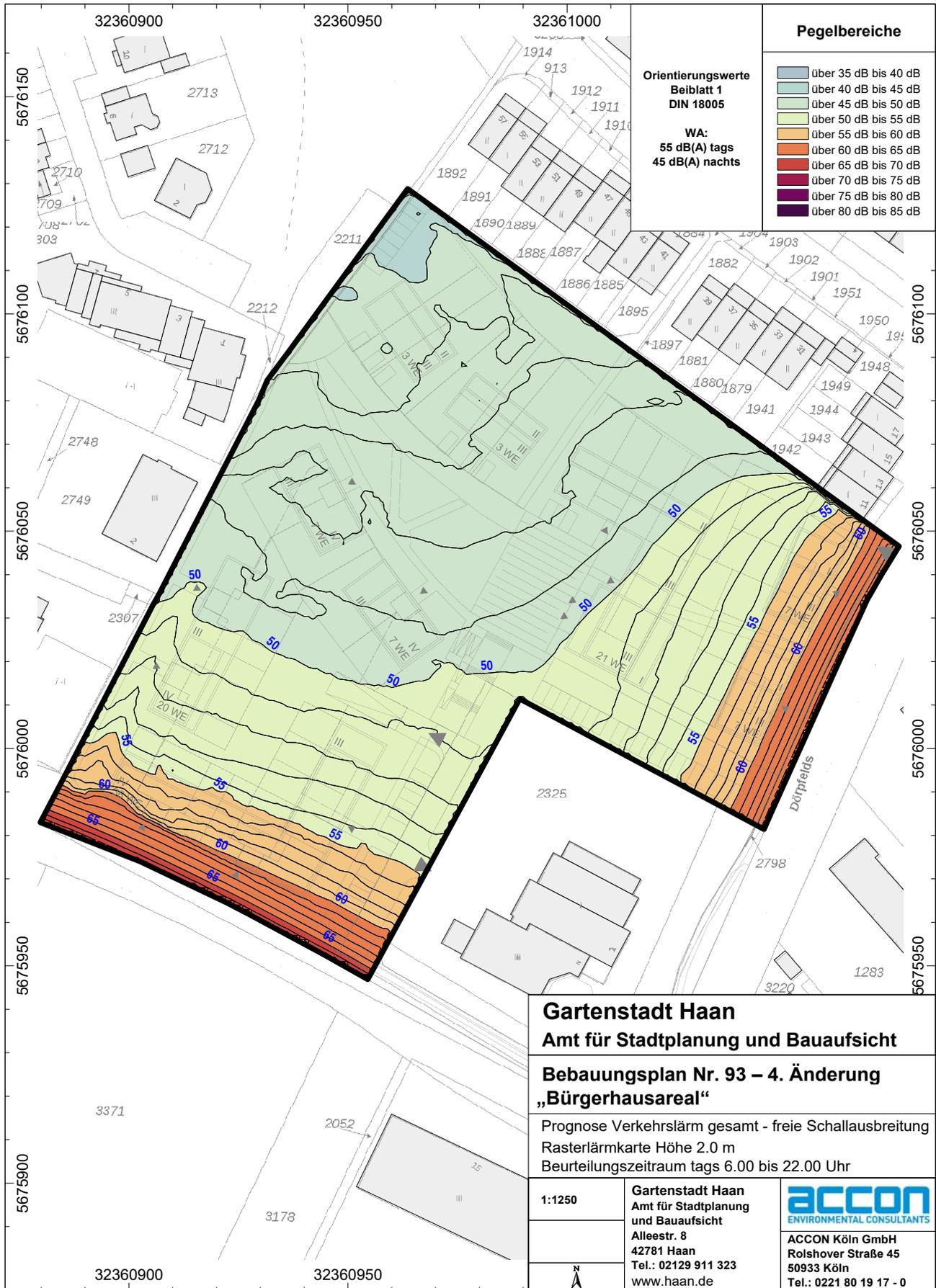


Abb. 4.2.1.13 Gesamt-Verkehrslärmimmissionen 2 m über Gelände (Freifeld) tags - Prognose Planfall

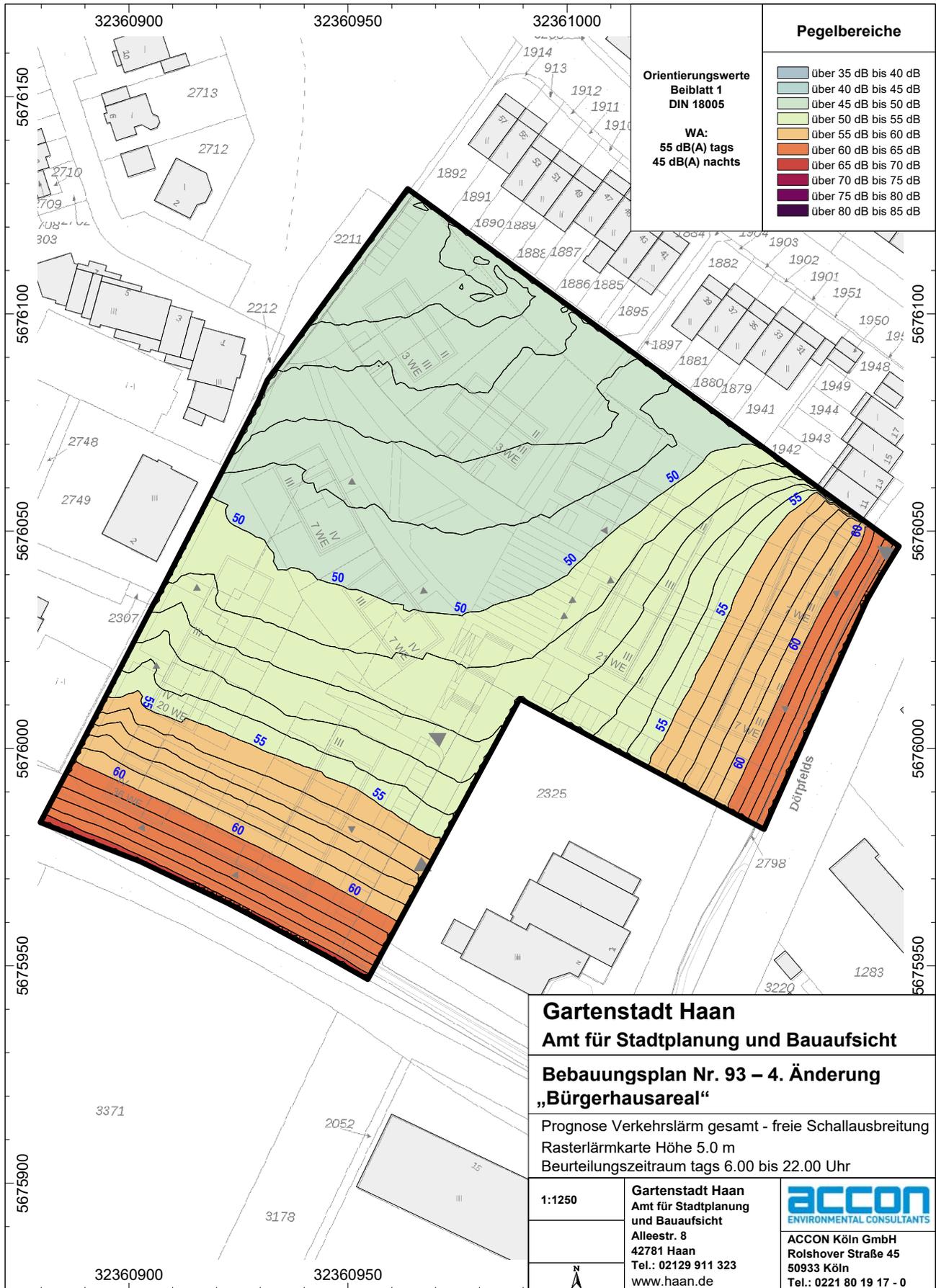


Abb. 4.2.1.14 Gesamt-Verkehrslärmimmissionen 5 m über Gelände (Freifeld) tags - Prognose Planfall

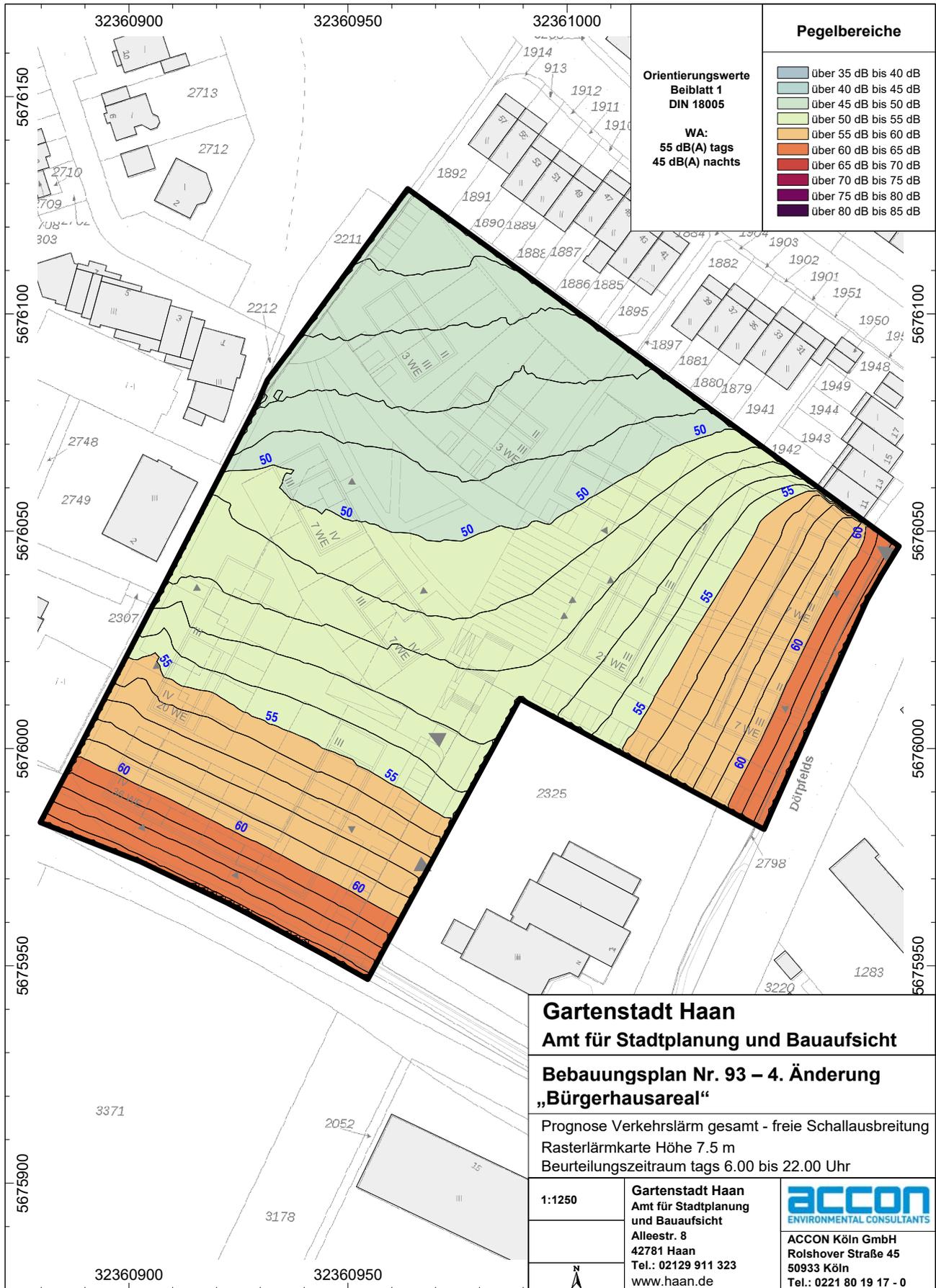


Abb. 4.2.1.15 Gesamt-Verkehrslärmimmissionen 7,5 m über Gelände (Freifeld) tags - Prognose Planfall

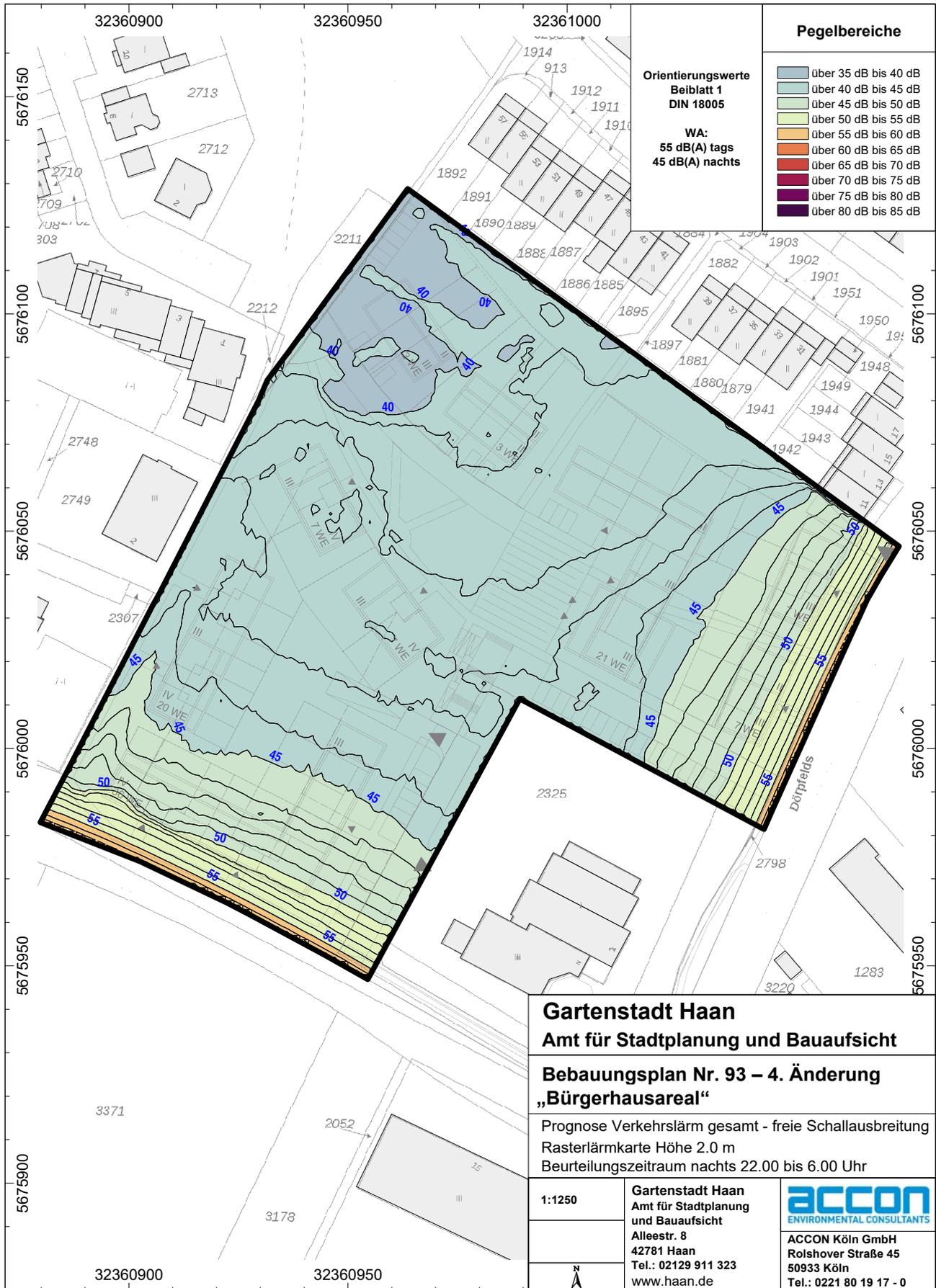


Abb. 4.2.1.16 Gesamt-Verkehrslärmimmissionen 2 m über Gelände (Freifeld) nachts - Prognose Planfall

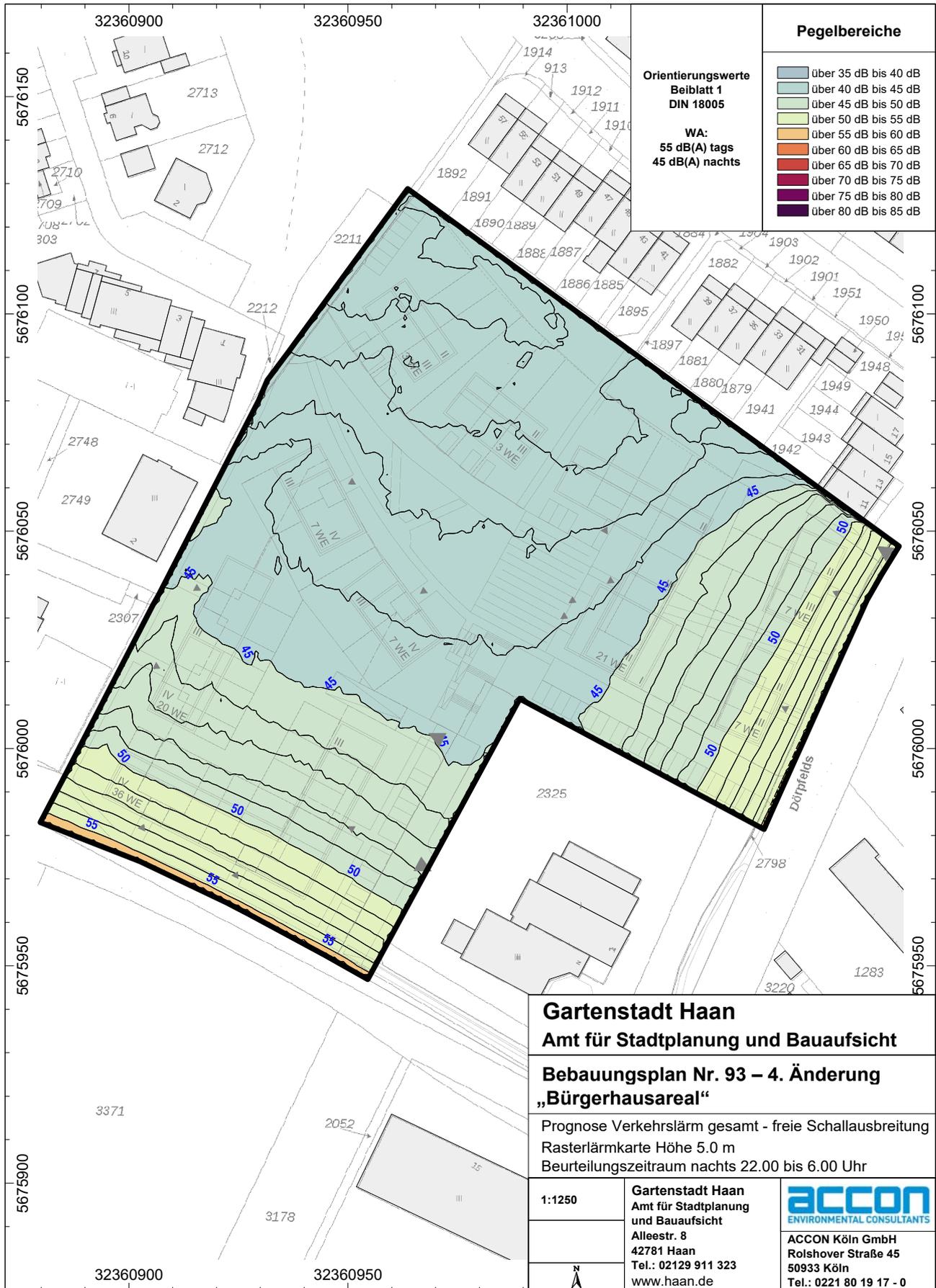


Abb. 4.2.1.17 Gesamt-Verkehrslärmimmissionen 5 m über Gelände (Freifeld) nachts - Prognose Planfall

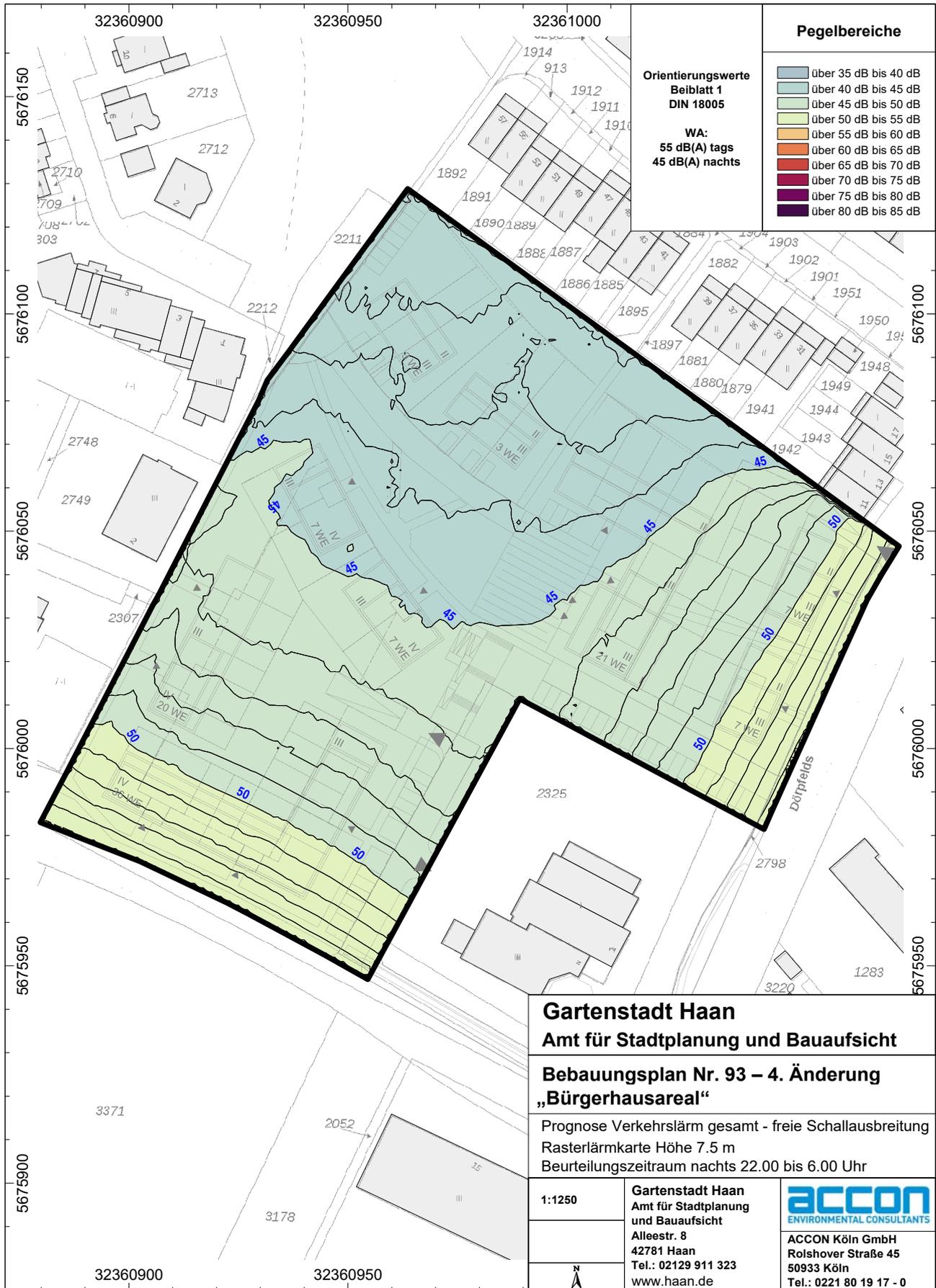


Abb. 4.2.1.18 Gesamt-Verkehrslärmimmissionen 7,5 m über Gelände (Freifeld) nachts - Prognose Planfall

4.2.2 Geräuschsituation mit geplanter Bebauung

Die folgenden Gebäudelärmkarten zeigen die Verkehrslärmsituation an allen Stockwerken anhand der Gestaltungsplanung. Den Berechnungen liegt ein detailliertes dreidimensionales Modell zugrunde (Abb. 4.2.2.1), so dass sowohl die gegenseitige als auch die Eigenabschirmung der Gebäude sowie Reflexionen in die Berechnungen einfließen.

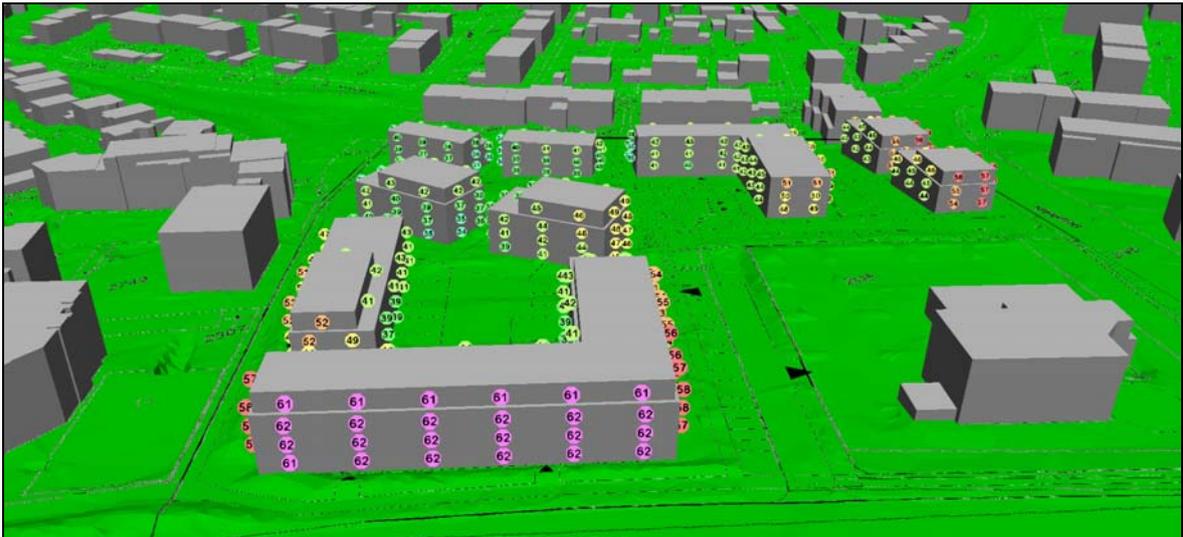


Abb. 4.2.2.1 Ansicht des dreidimensionalen Modells von Süden mit Aufpunkten (Straßenverkehrslärmbelastung)

Gegenüber der die Situation überbewertenden Freifeldberechnung zeigt sich, dass an vielen Fassaden günstigere Verhältnisse zu erwarten sind.

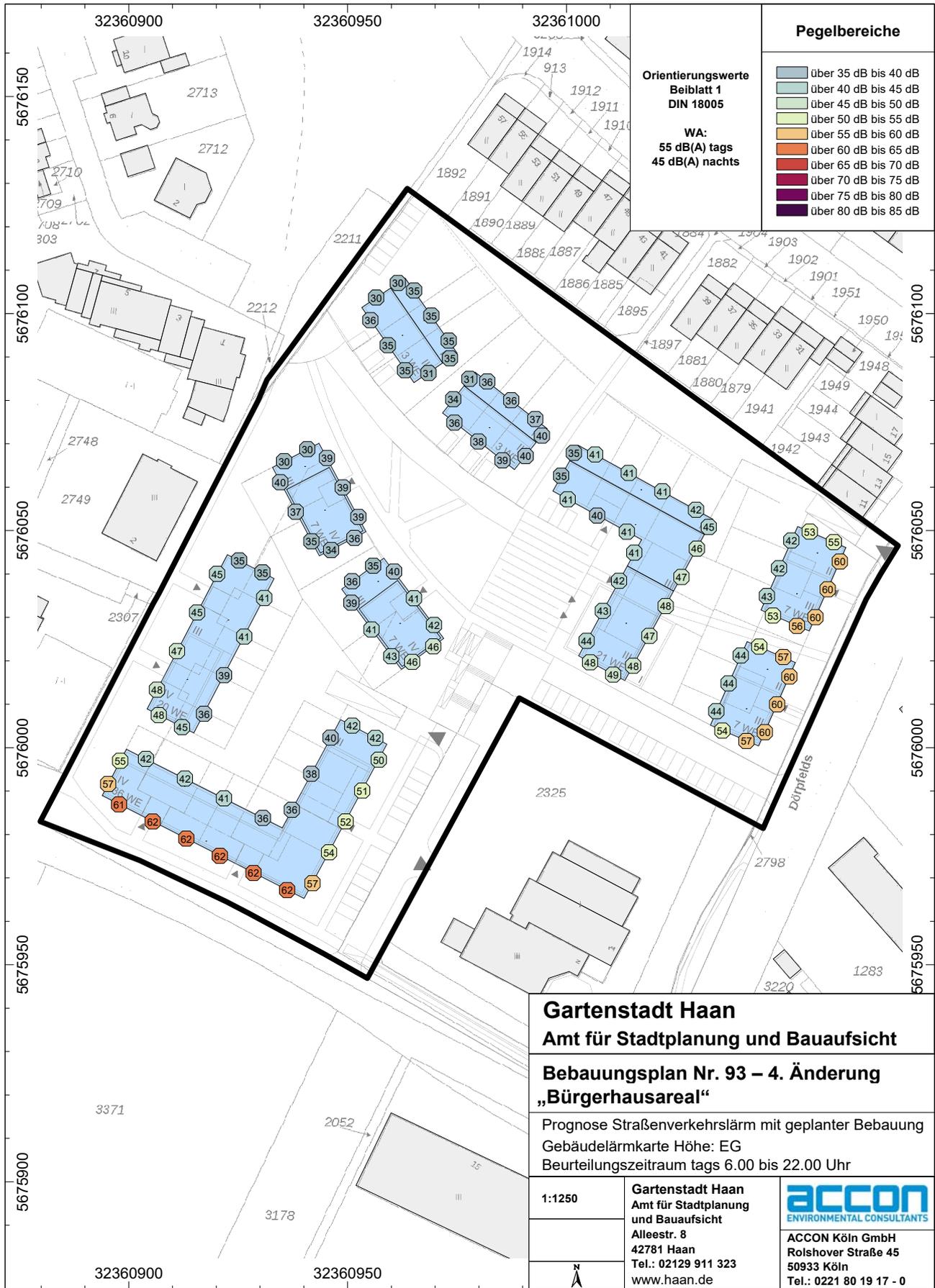


Abb. 4.2.2.1 Straßenverkehrslärmimmissionen Gestaltungsplanung - Höhe EG tags

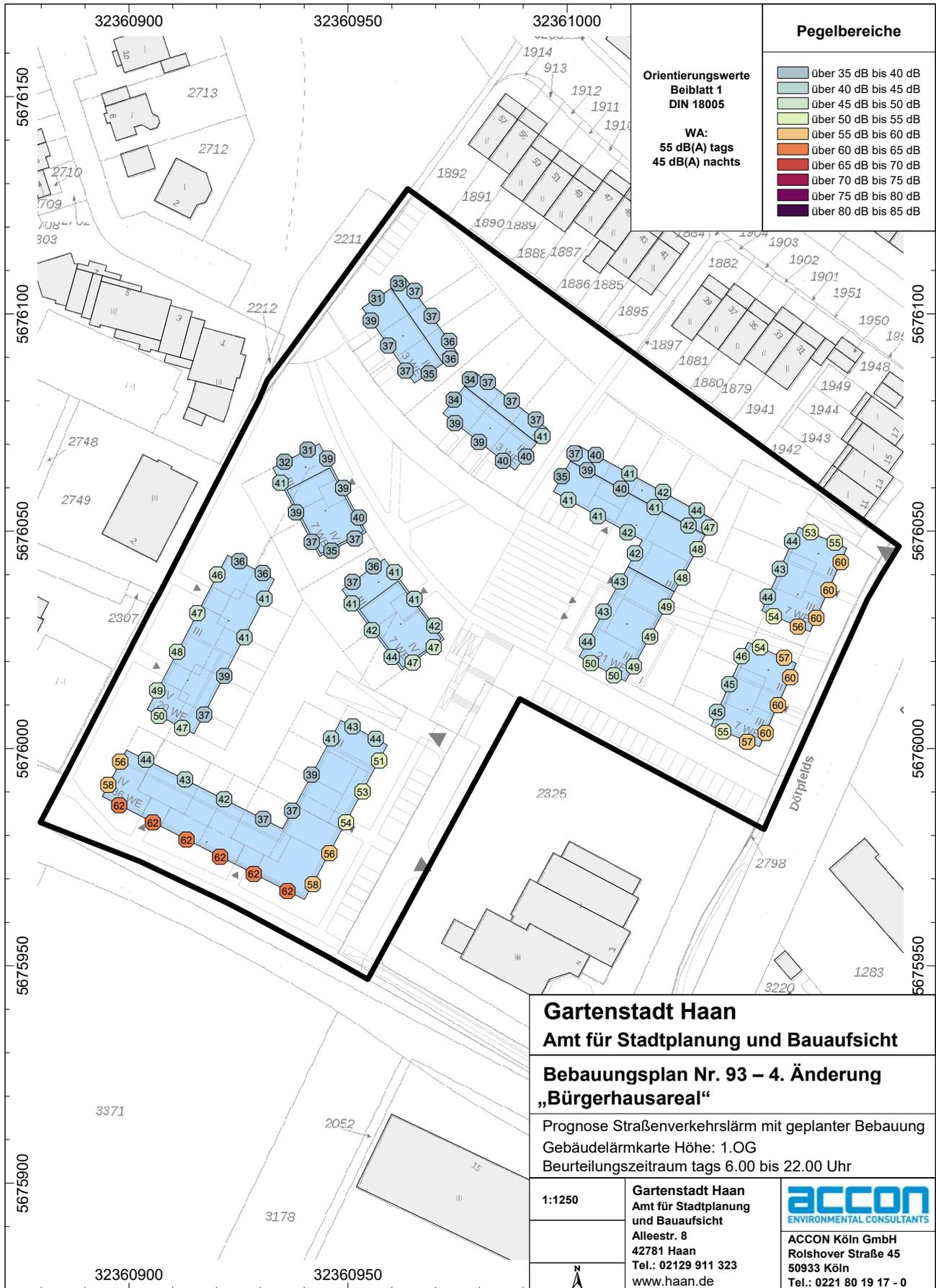


Abb. 4.2.2.2 Straßenverkehrslärmimmissionen Gestaltungsplanung - Höhe 1. OG tags

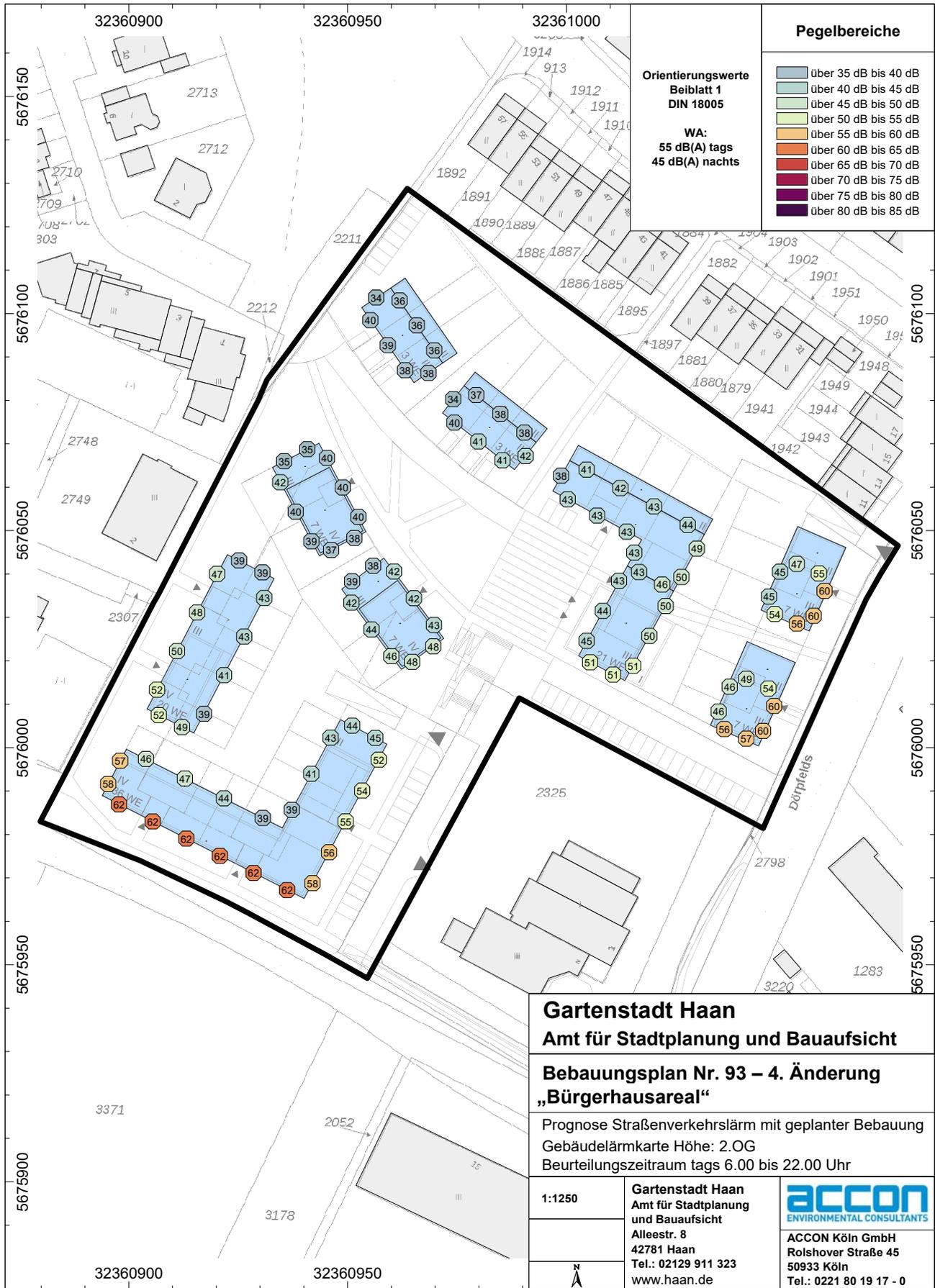


Abb. 4.2.2.3 Straßenverkehrslärmimmissionen Gestaltungsplanung - Höhe 2. OG tags

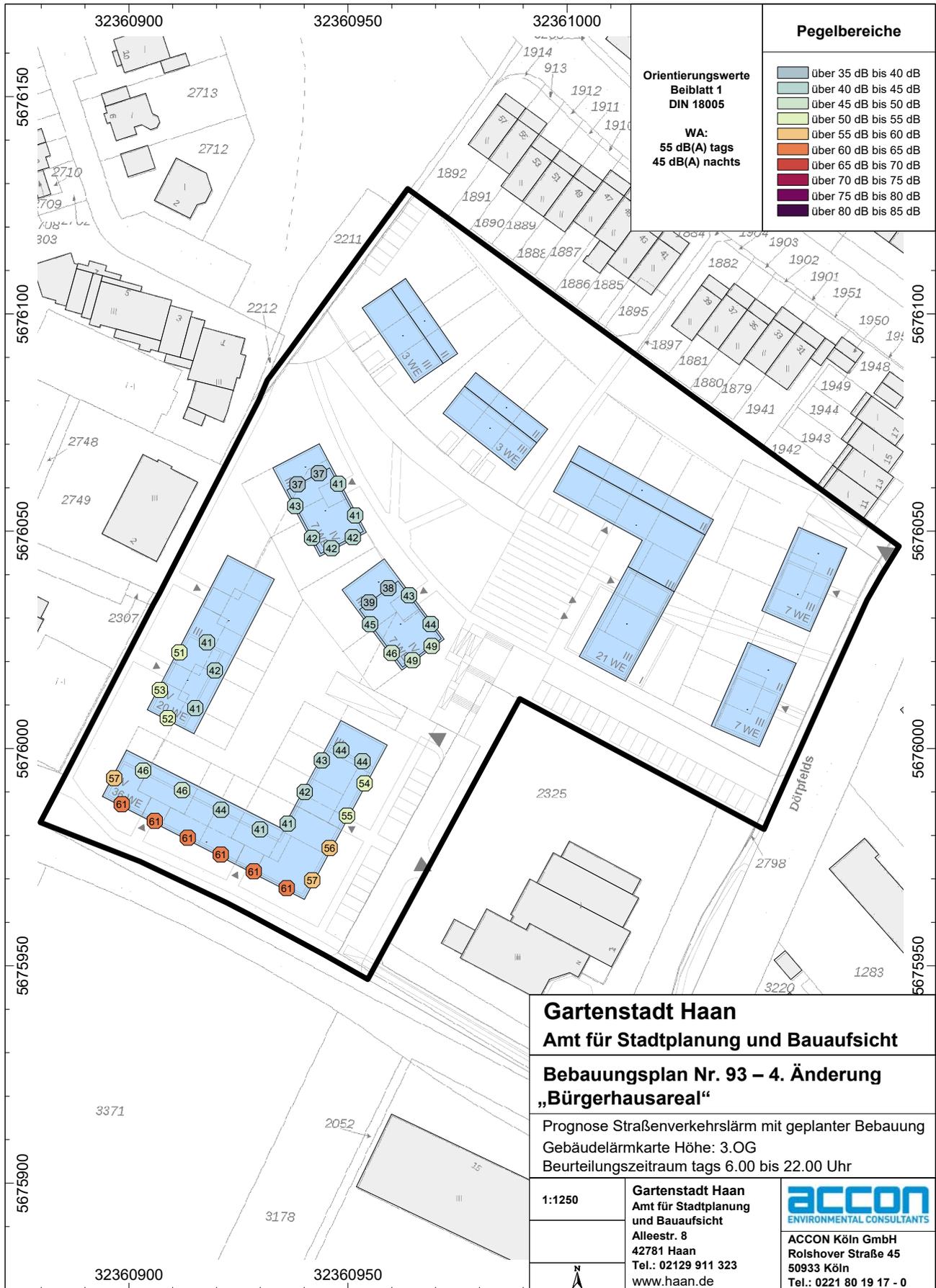


Abb. 4.2.2.4 Straßenverkehrslärmimmissionen Gestaltungsplanung - Höhe 3. OG tags

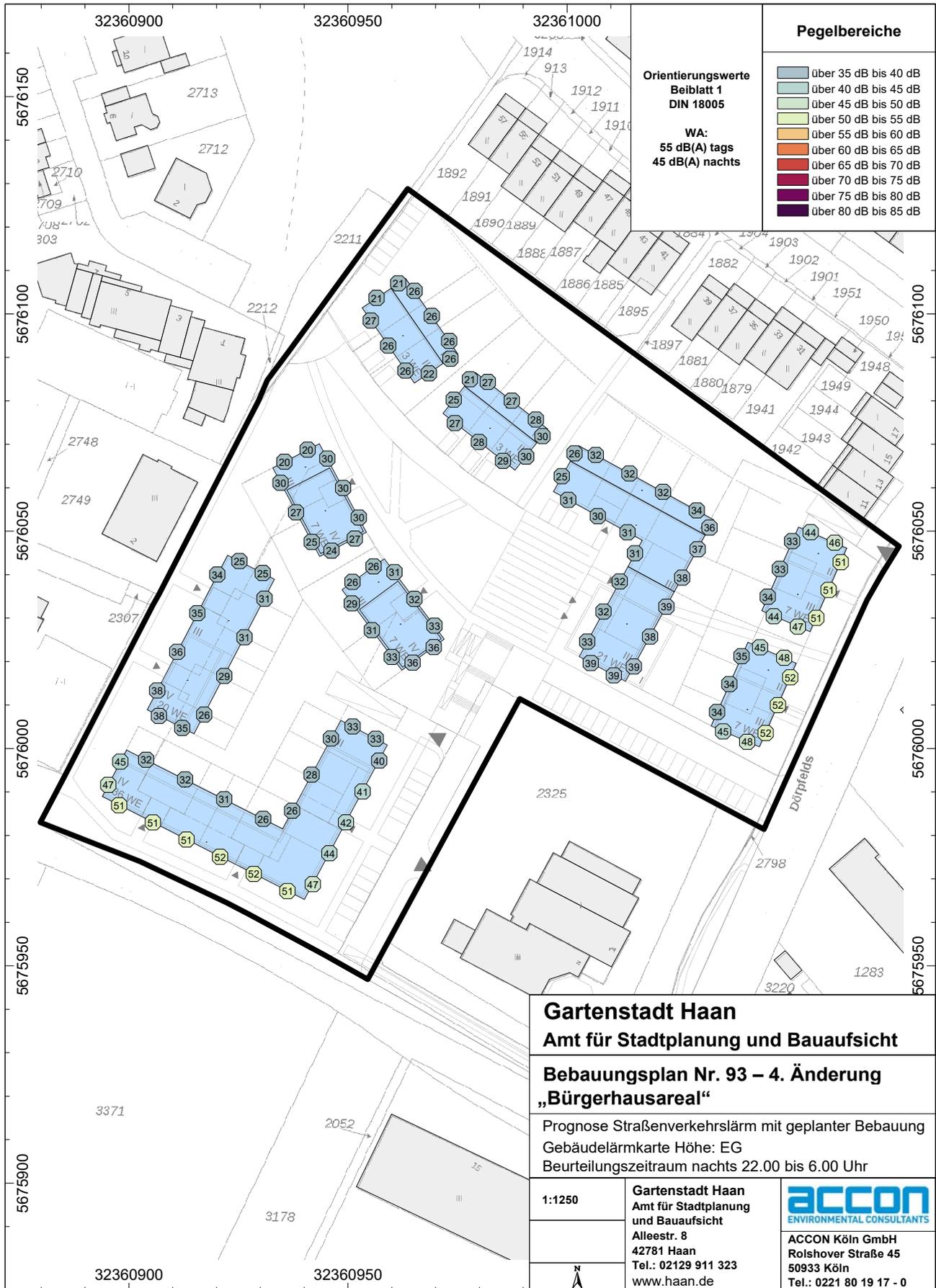


Abb. 4.2.2.5 Straßenverkehrslärmimmissionen Gestaltungsplanung - Höhe EG nachts

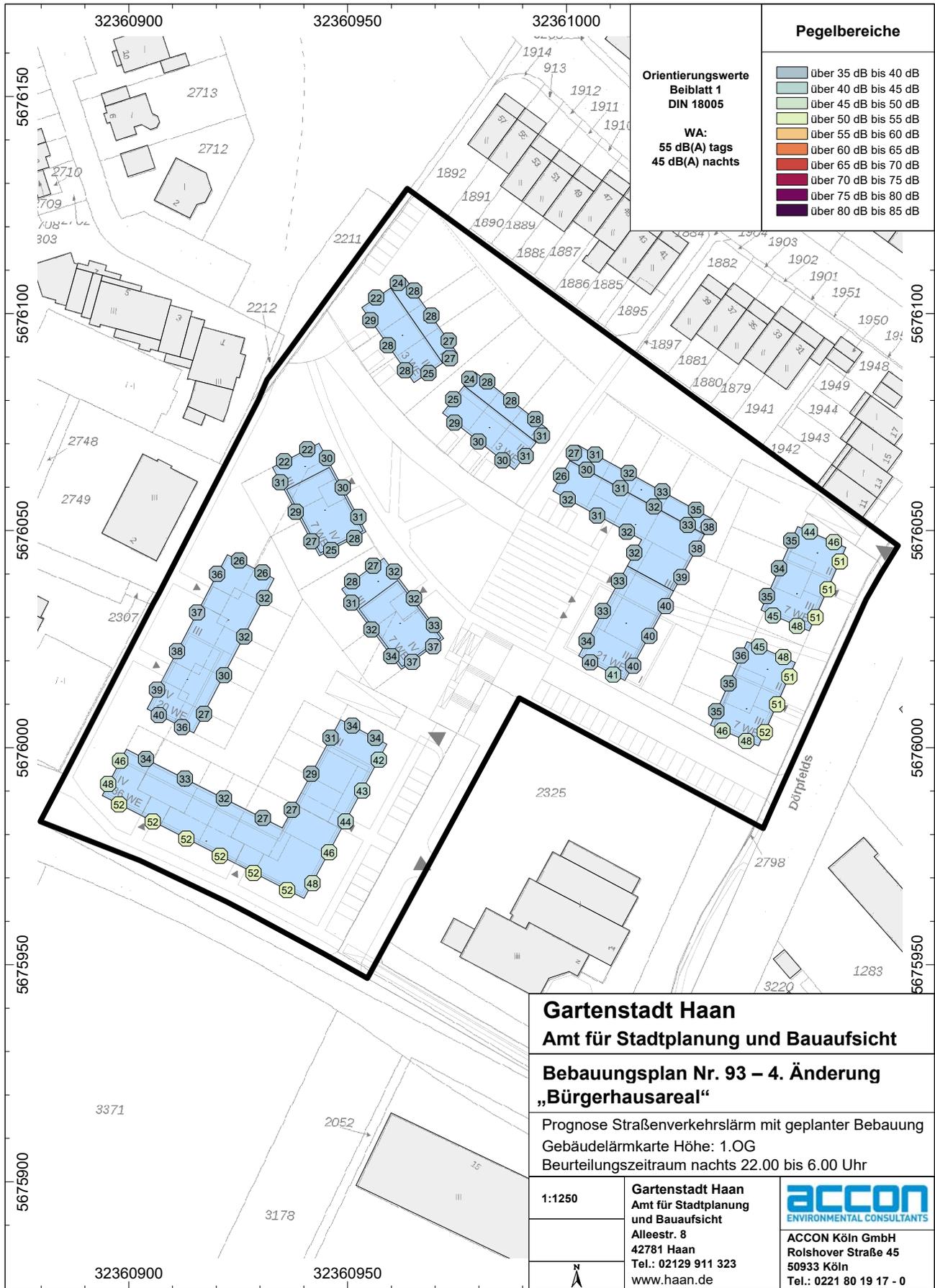


Abb. 4.2.2.6 Straßenverkehrslärmimmissionen Gestaltungsplanung - Höhe 1. OG nachts

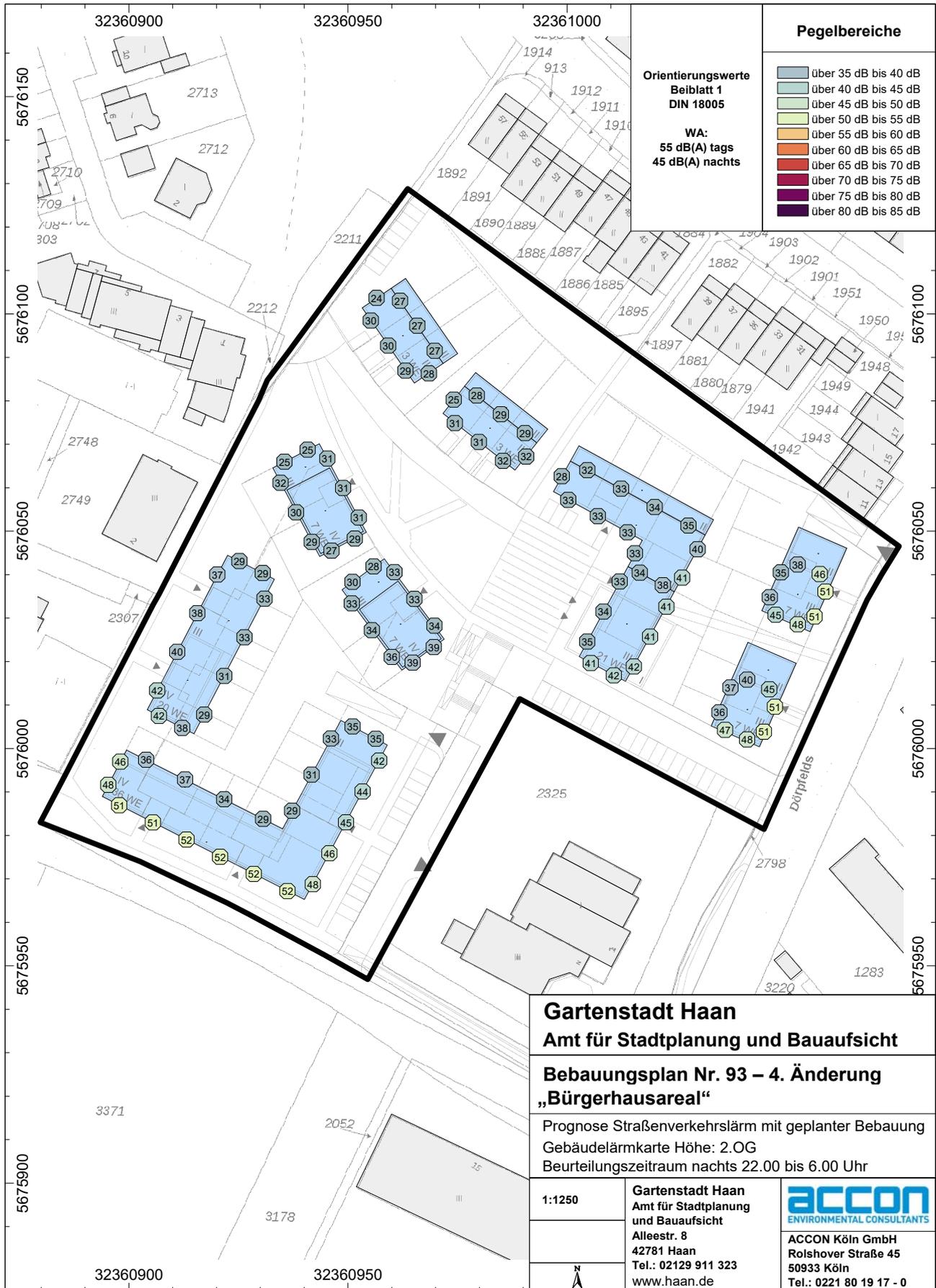


Abb. 4.2.2.7 Straßenverkehrslärmimmissionen Gestaltungsplanung - Höhe 2. OG nachts

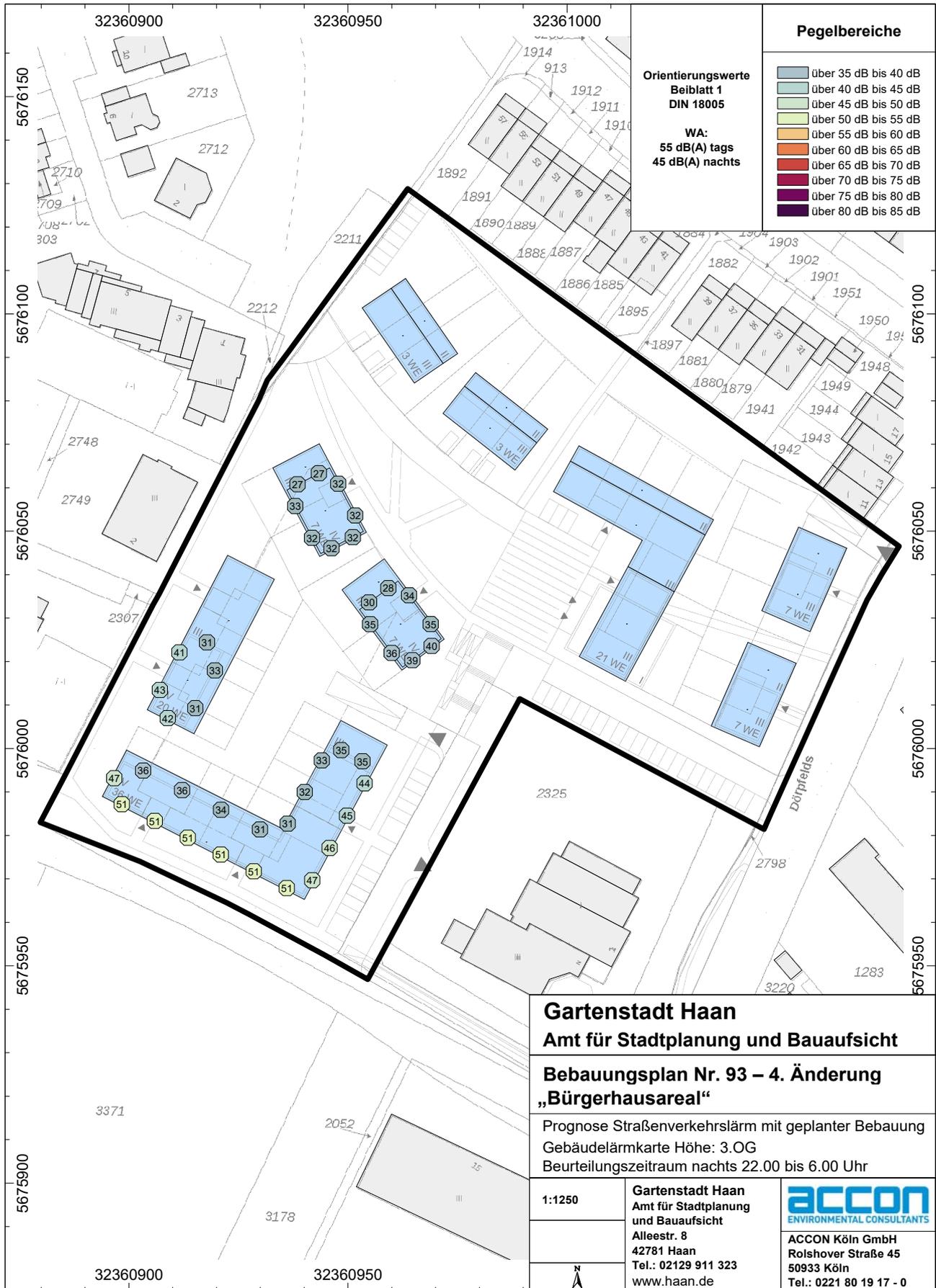


Abb. 4.2.2.8 Straßenverkehrslärmimmissionen Gestaltungsplanung - Höhe 3. OG nachts

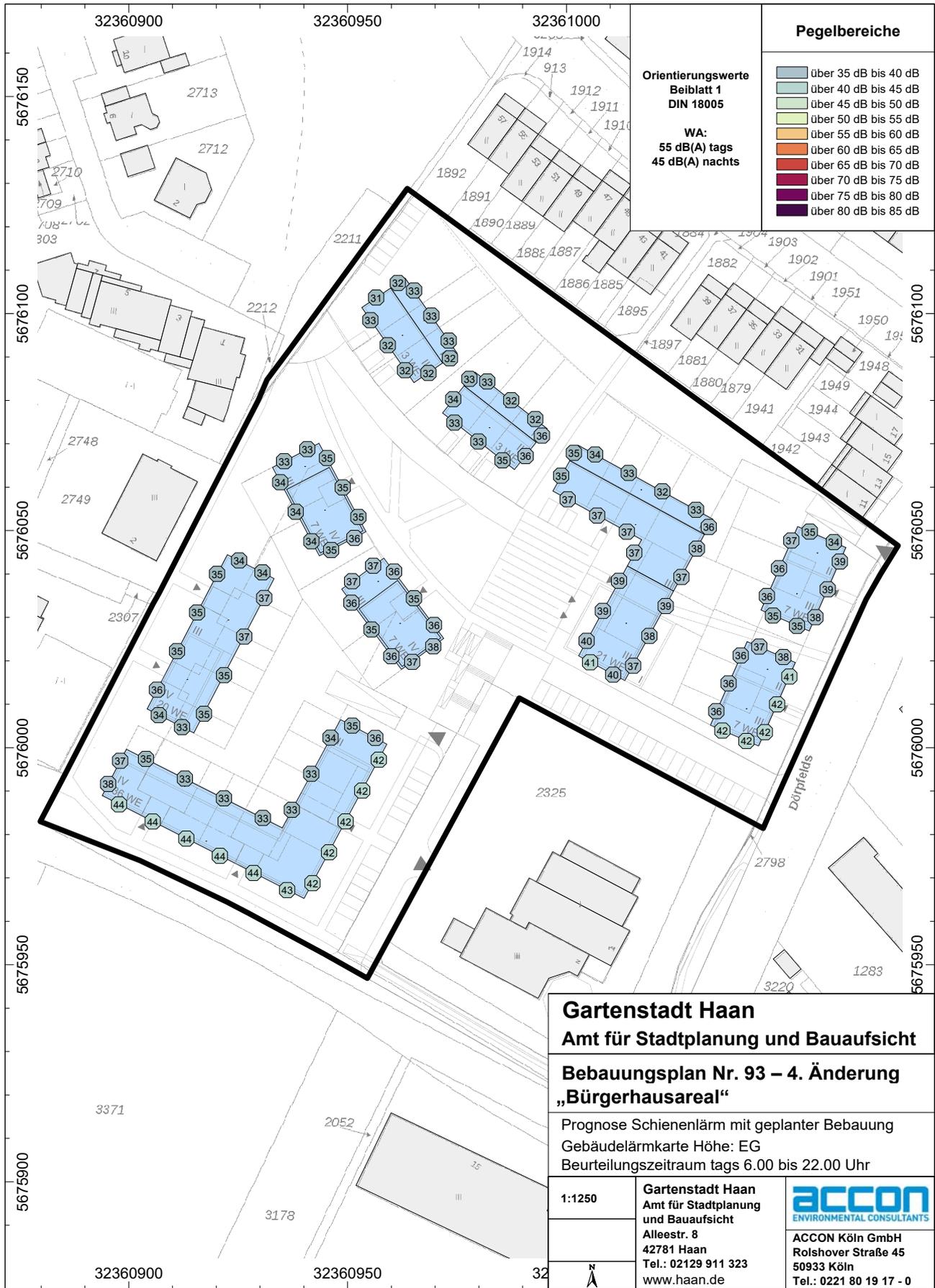


Abb. 4.2.2.9 Schienenverkehrslärmimmissionen Gestaltungsplanung - Höhe EG tags

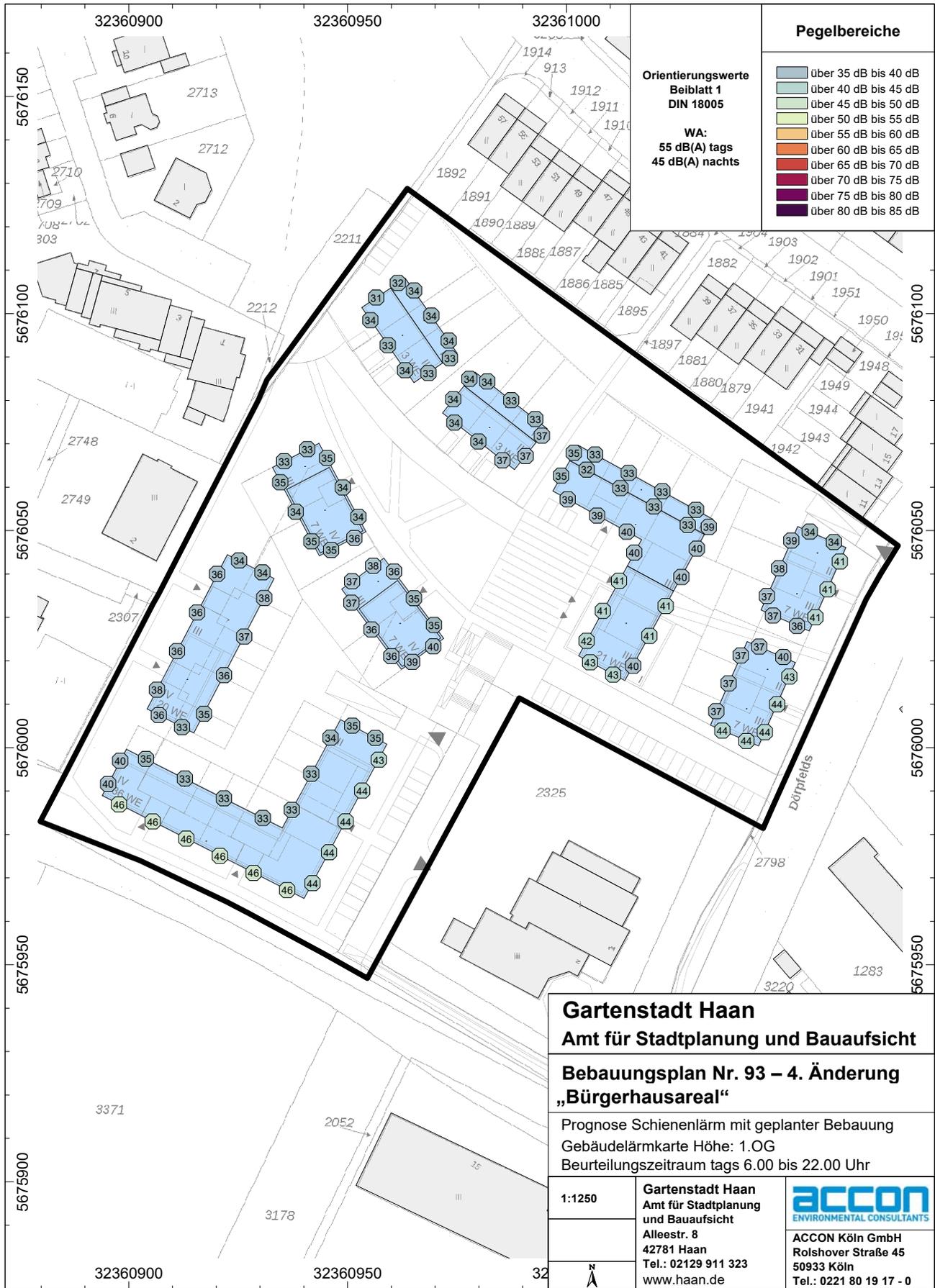


Abb. 4.2.2.10 Schienenverkehrslärmimmissionen Gestaltungsplanung - Höhe 1. OG tags

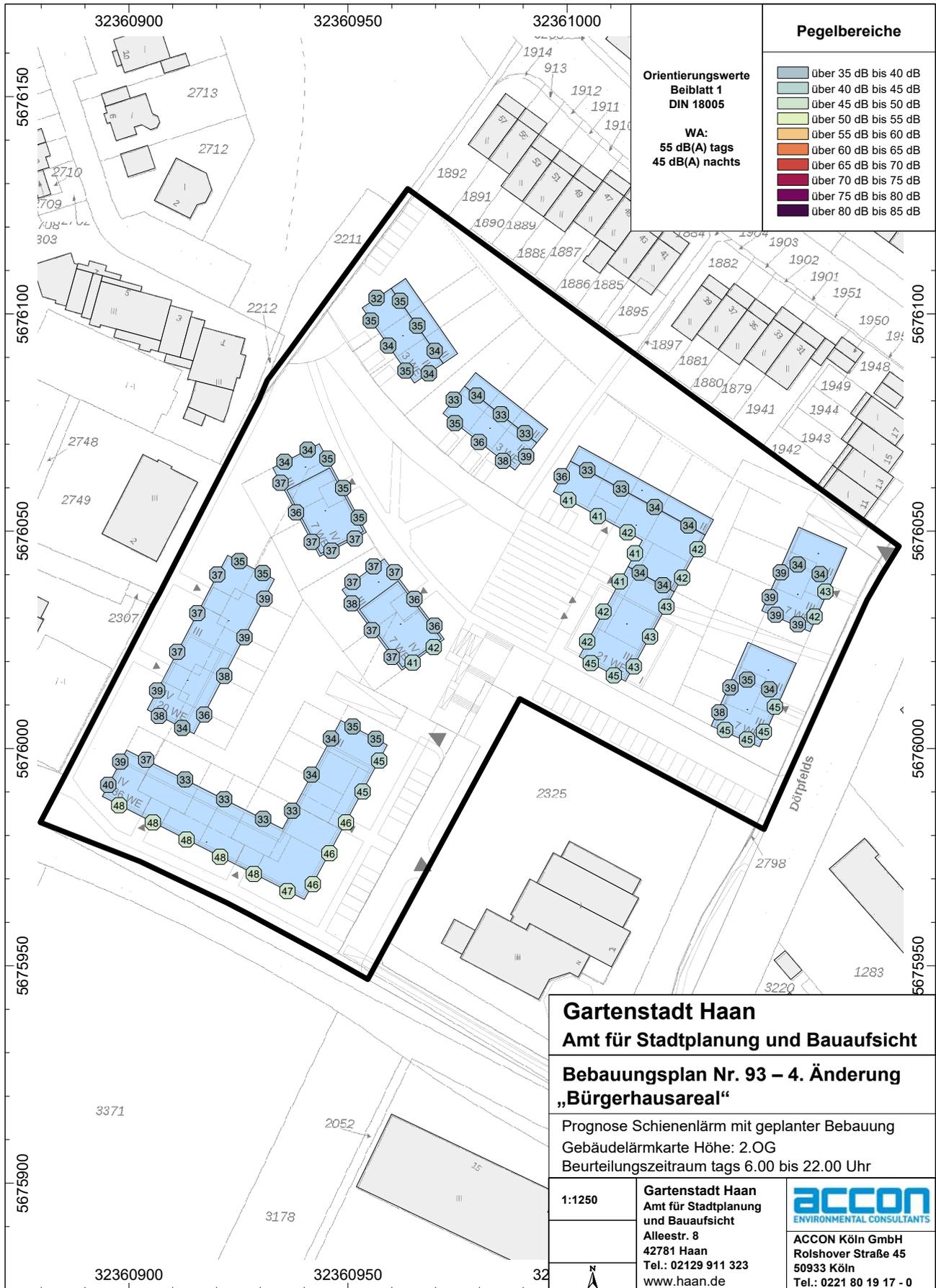


Abb. 4.2.2.11 Schienenverkehrslärmimmissionen Gestaltungsplanung - Höhe 2. OG tags

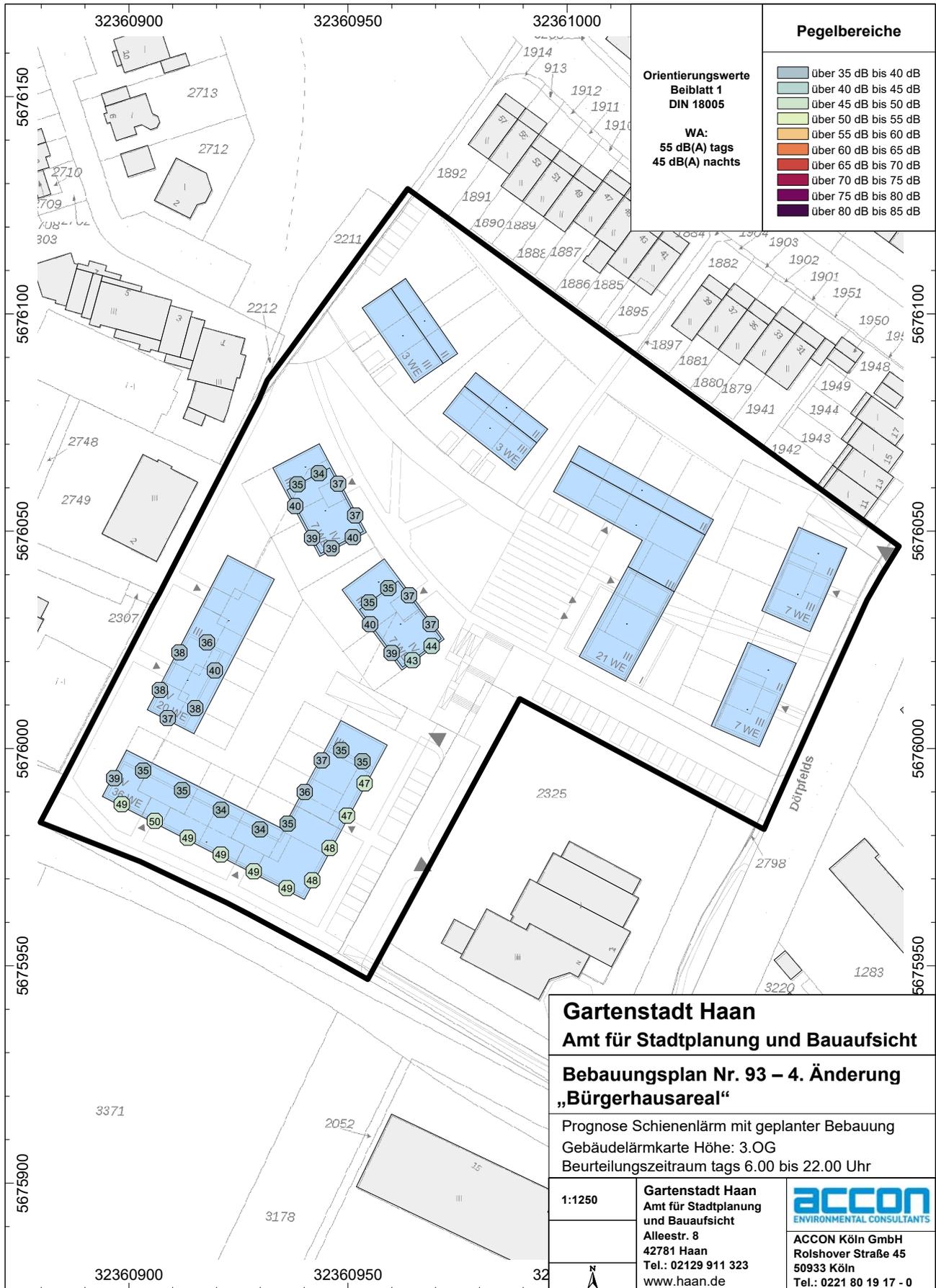


Abb. 4.2.2.12 Schienenverkehrslärmimmissionen Gestaltungsplanung - Höhe 3. OG tags

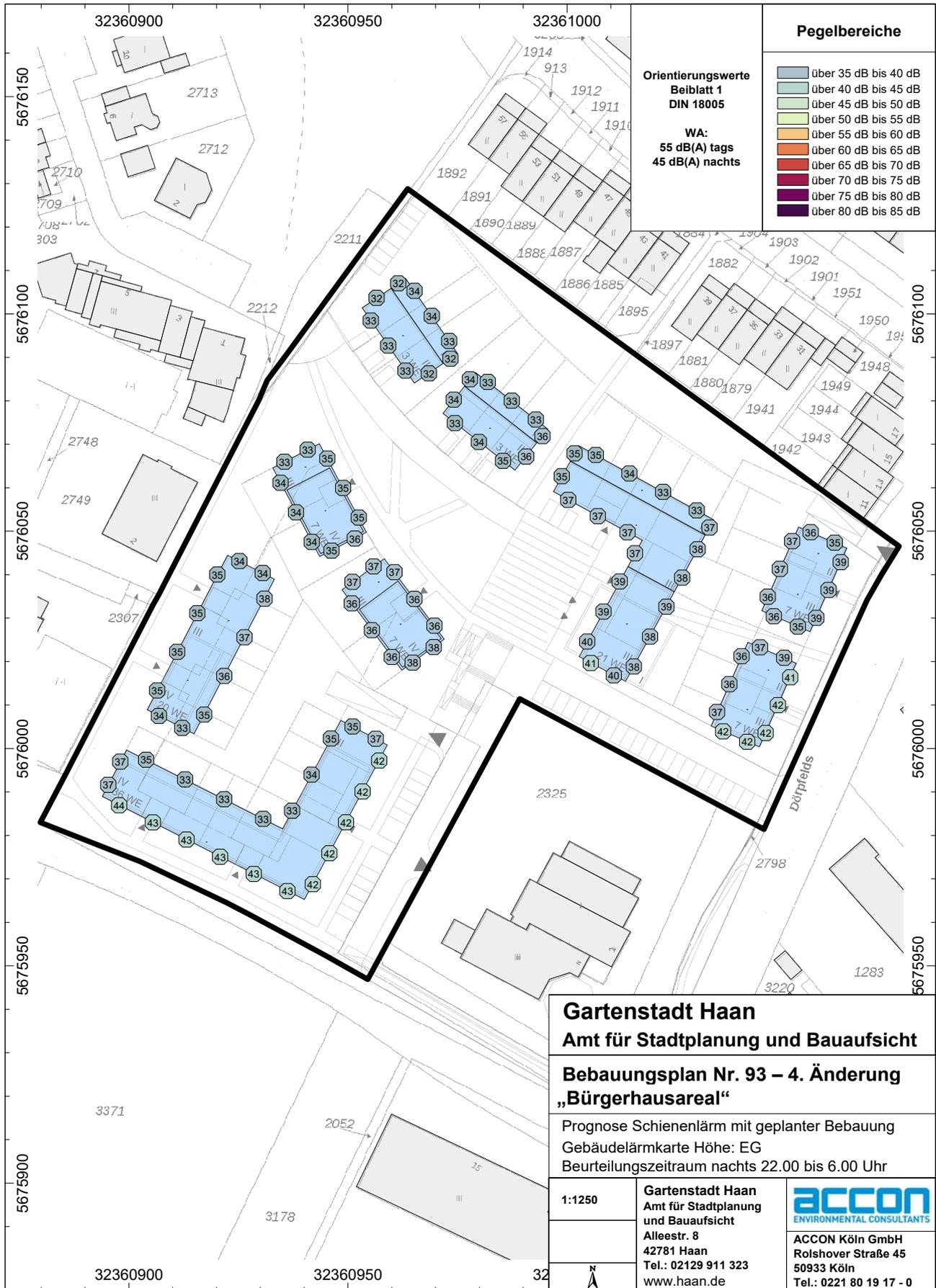


Abb. 4.2.2.13 Schienenverkehrslärmimmissionen Gestaltungsplanung - Höhe EG nachts

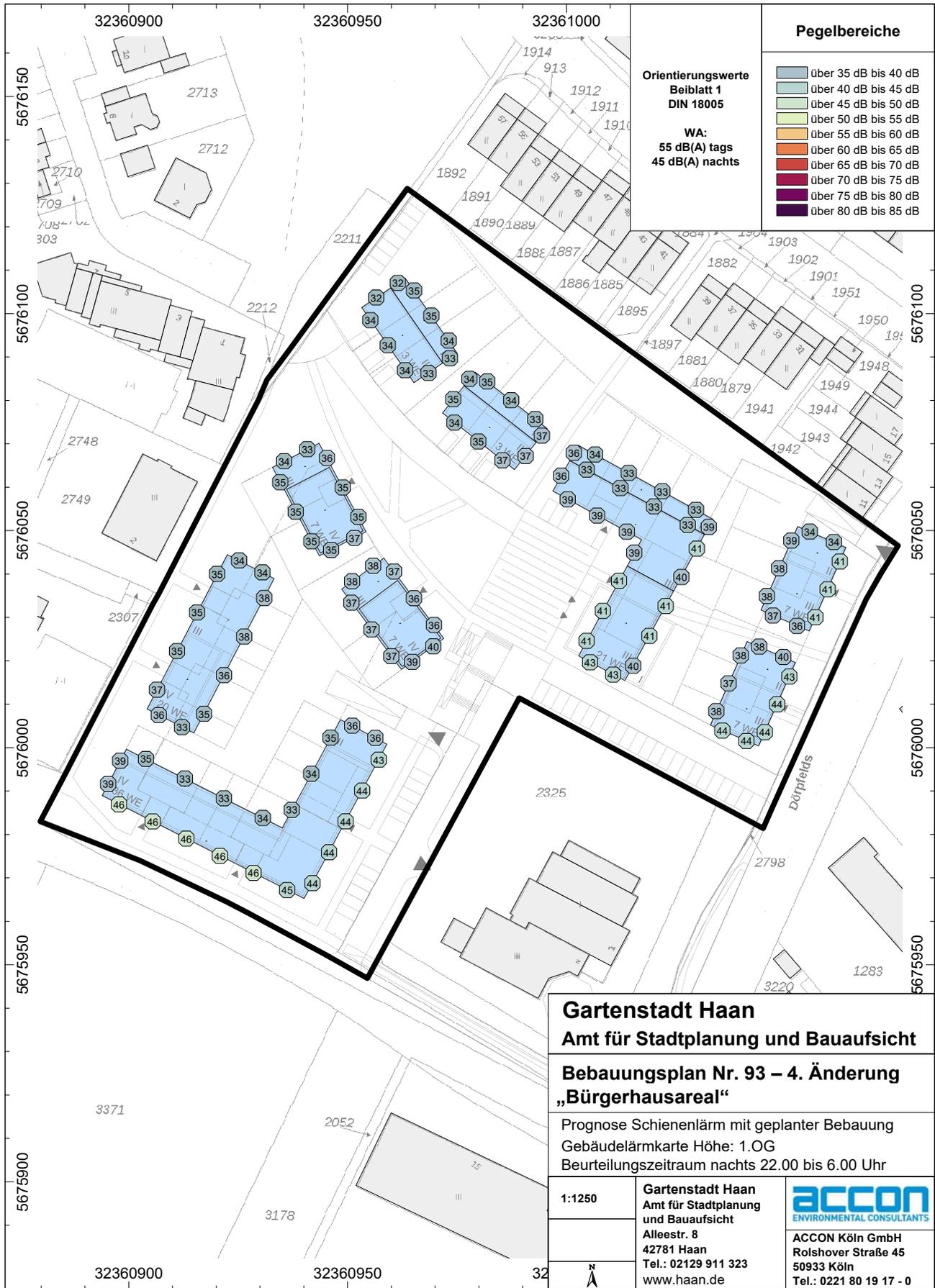


Abb. 4.2.2.14 Schienenverkehrslärmimmissionen Gestaltungsplanung - Höhe 1. OG nachts

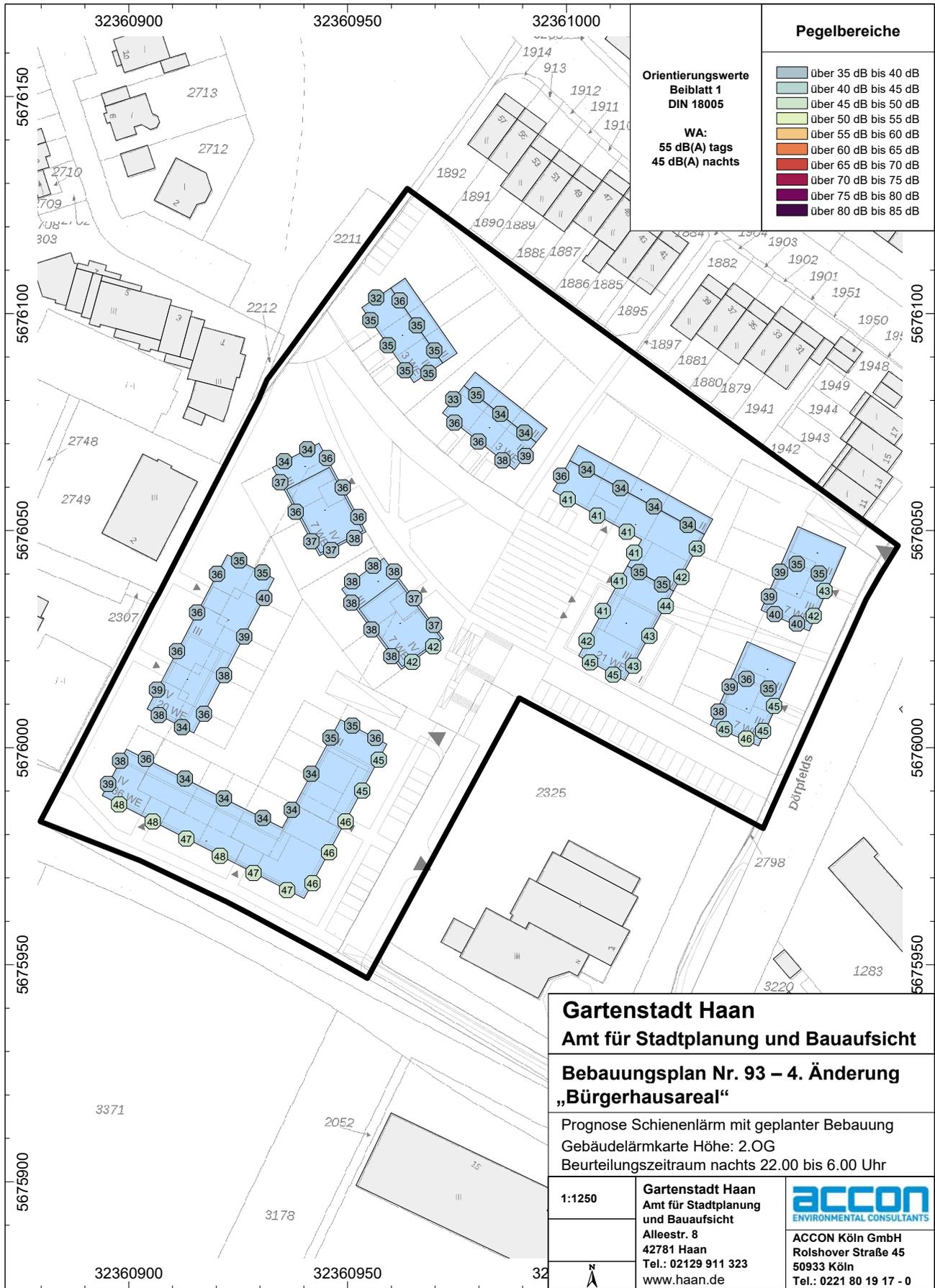


Abb. 4.2.2.15 Schienenverkehrslärmimmissionen Gestaltungsplanung - Höhe 2. OG nachts

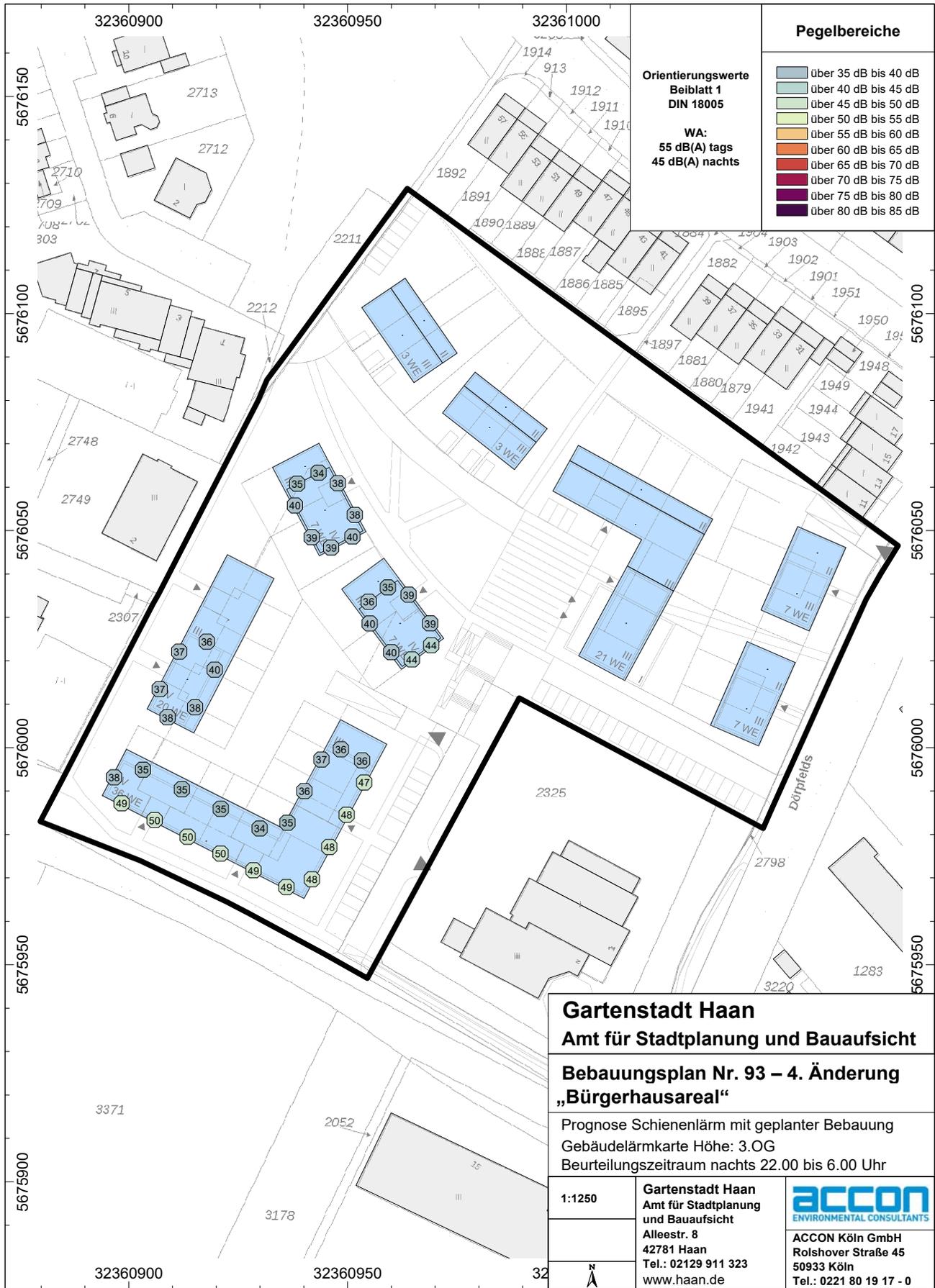


Abb. 4.2.2.16 Schienenverkehrslärmimmissionen Gestaltungsplanung - Höhe 3. OG nachts

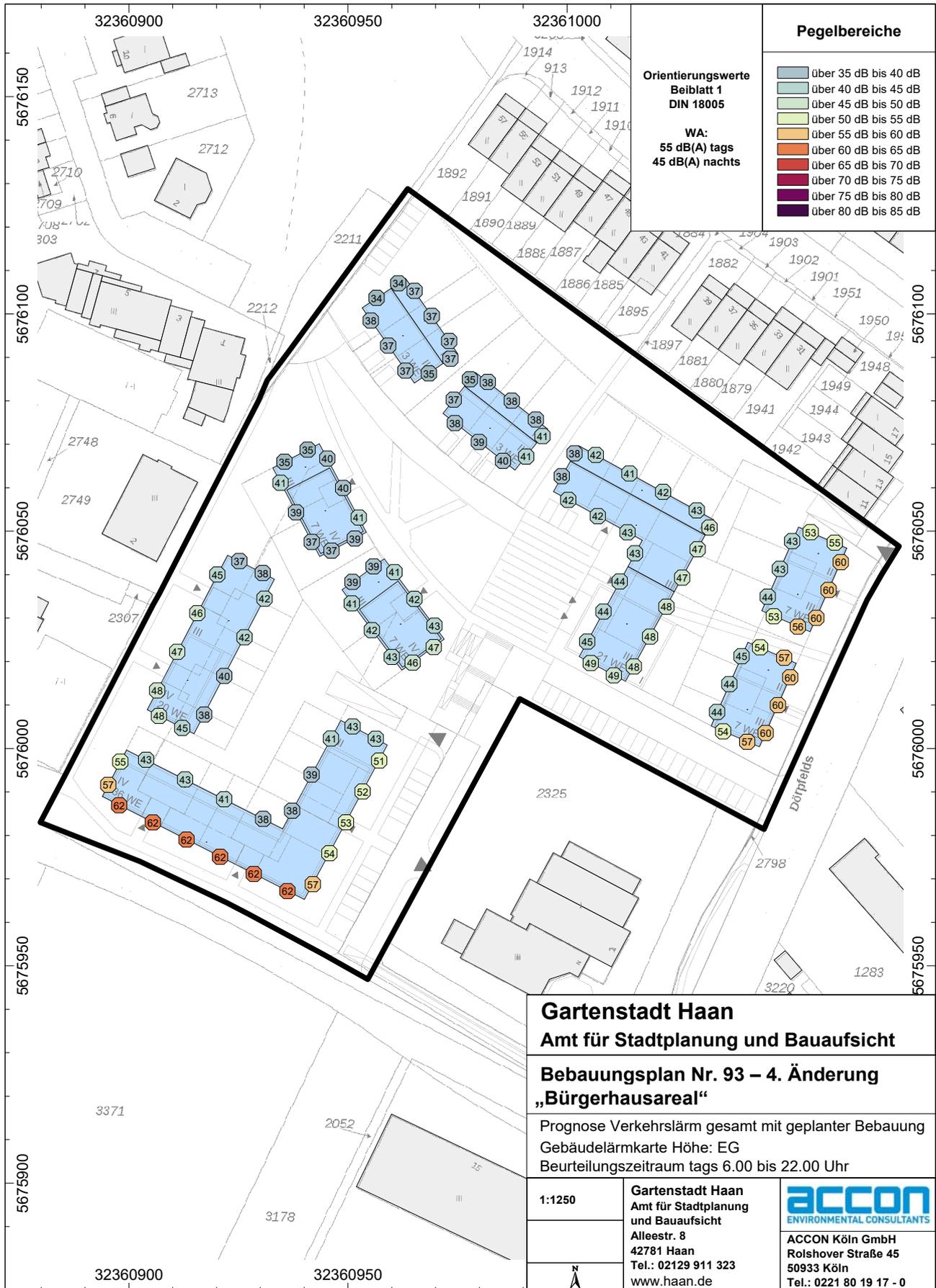


Abb. 4.2.2.17 Gesamt-Verkehrslärmimmissionen Gestaltungsplanung - Höhe EG tags

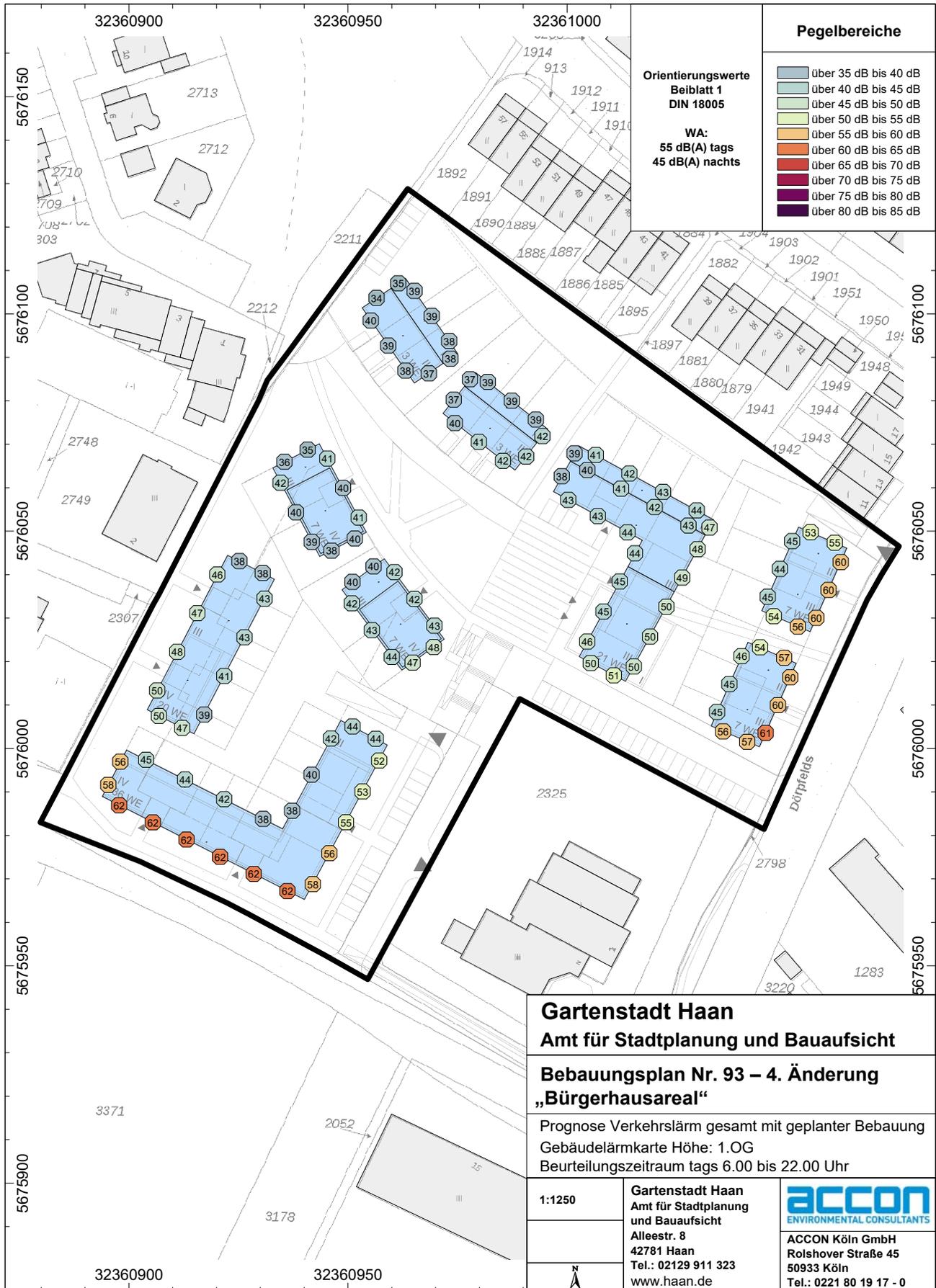


Abb. 4.2.2.18 Gesamt-Verkehrslärmimmissionen Gestaltungsplanung - Höhe 1. OG tags

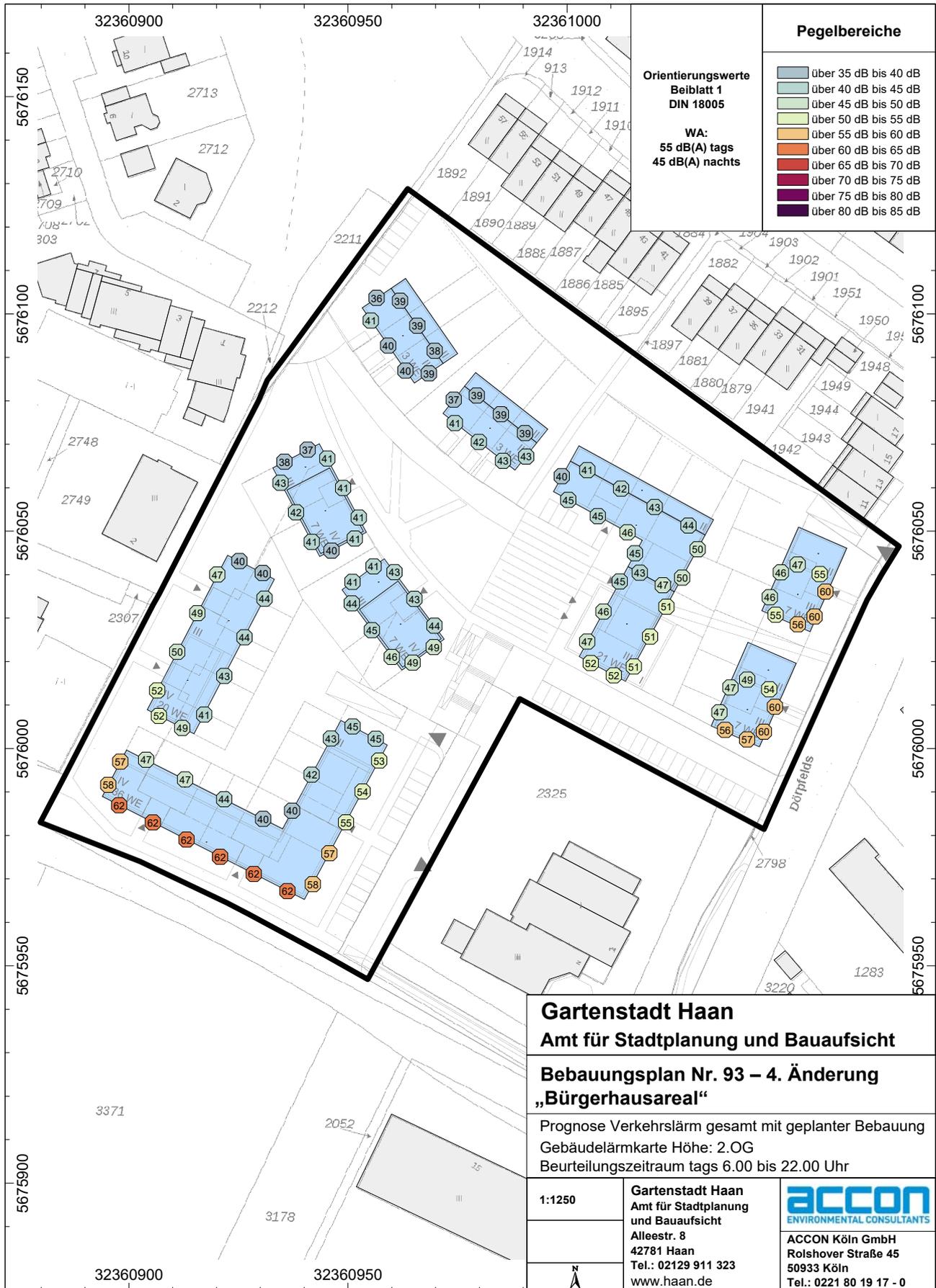


Abb. 4.2.2.19 Gesamt-Verkehrslärmimmissionen Gestaltungsplanung - Höhe 2. OG tags

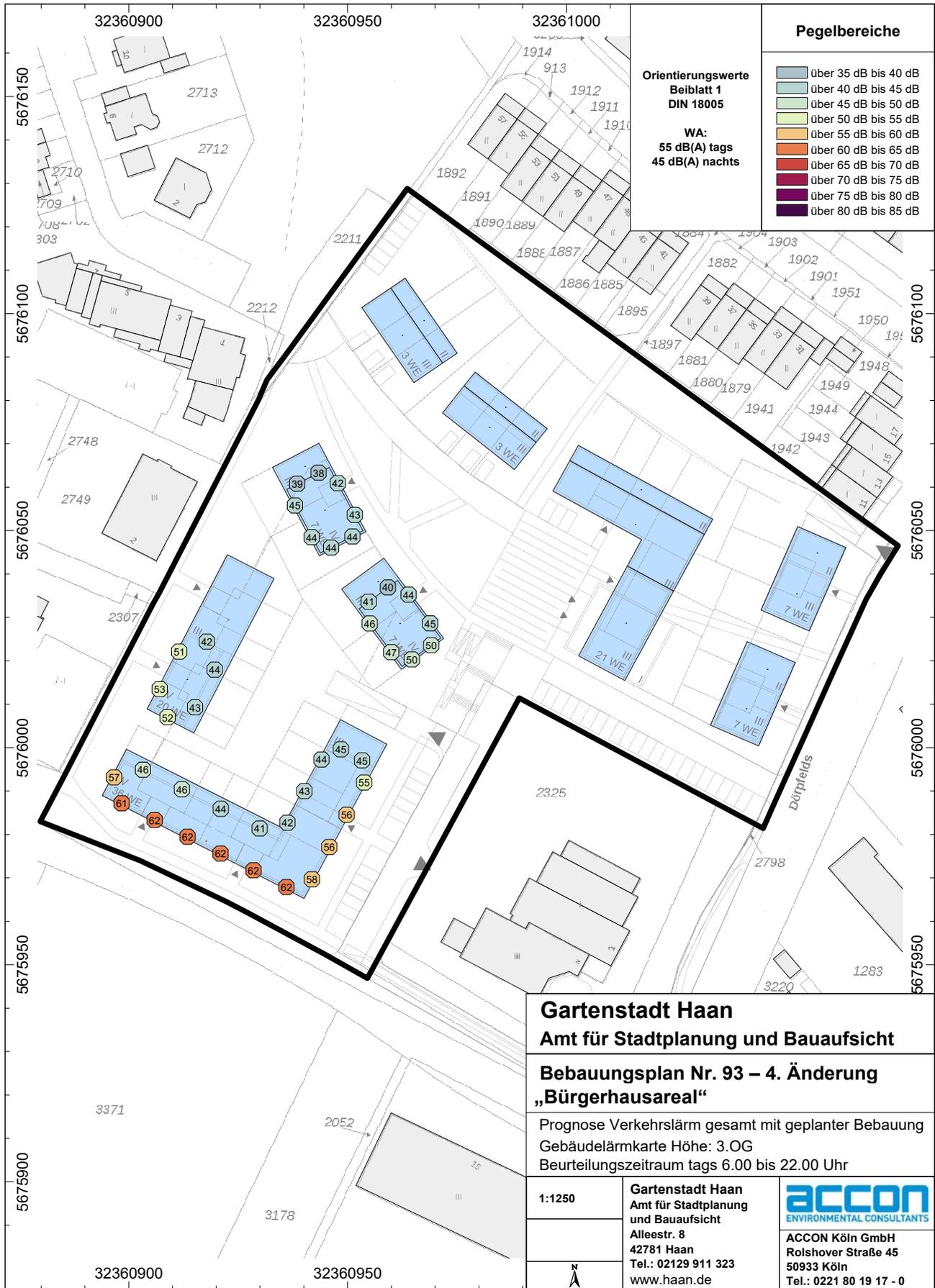


Abb. 4.2.2.20 Gesamt-Verkehrslärmimmissionen Gestaltungsplanung - Höhe 3. OG tags

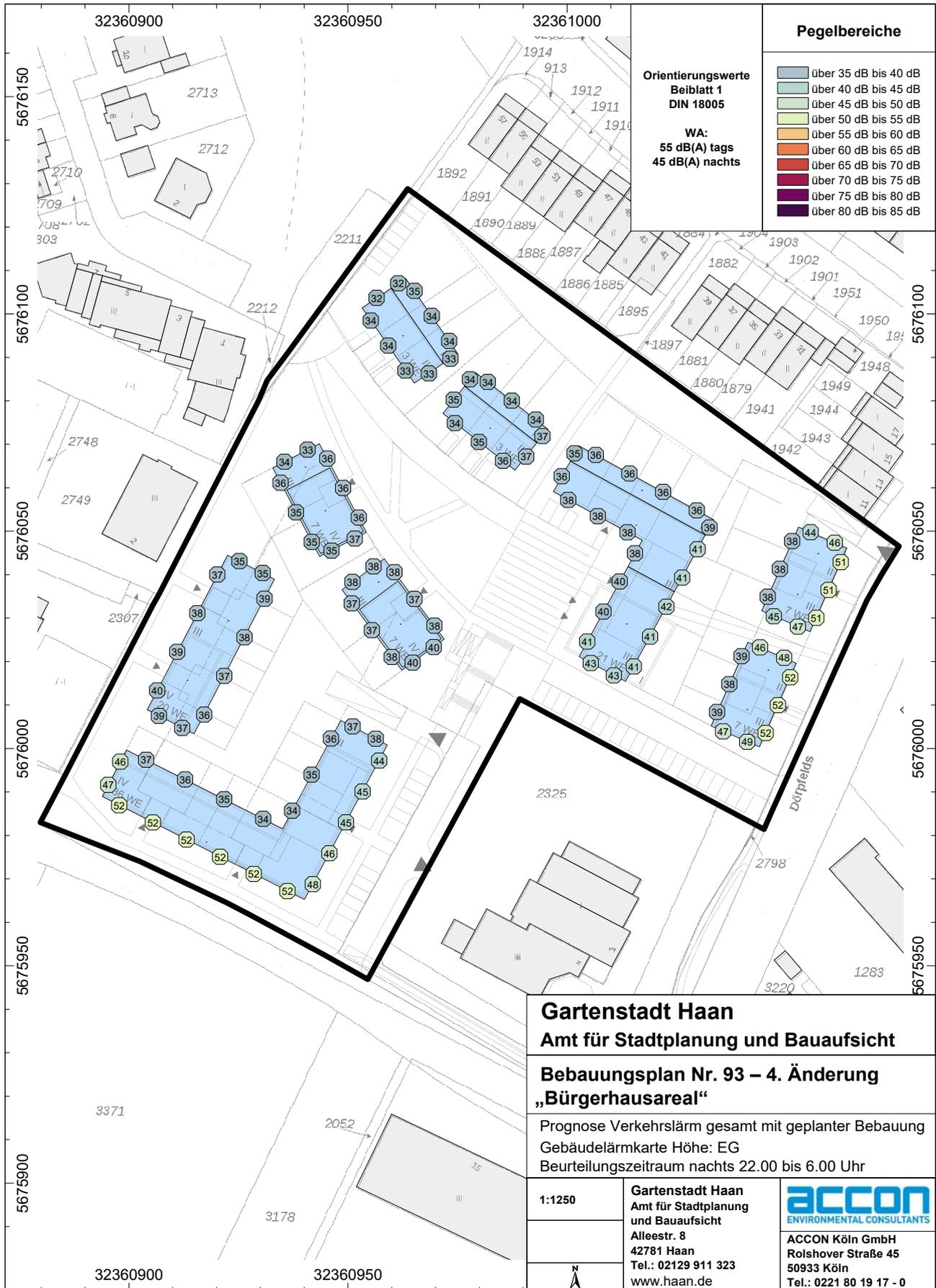


Abb. 4.2.2.21 Gesamt-Verkehrslärmimmissionen Gestaltungsplanung - Höhe EG nachts

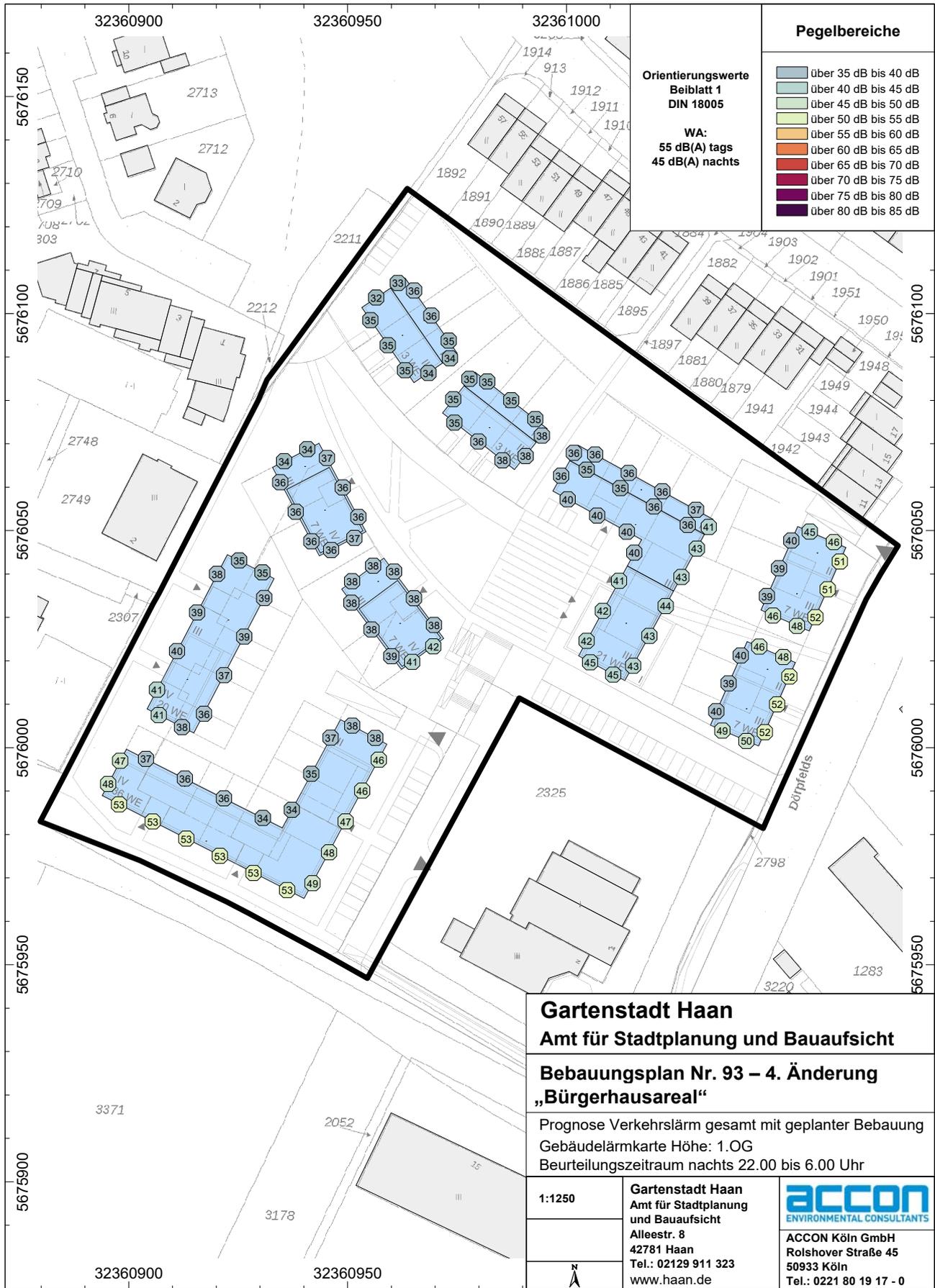


Abb. 4.2.2.22 Gesamt-Verkehrslärmimmissionen Gestaltungsplanung - Höhe 1. OG nachts

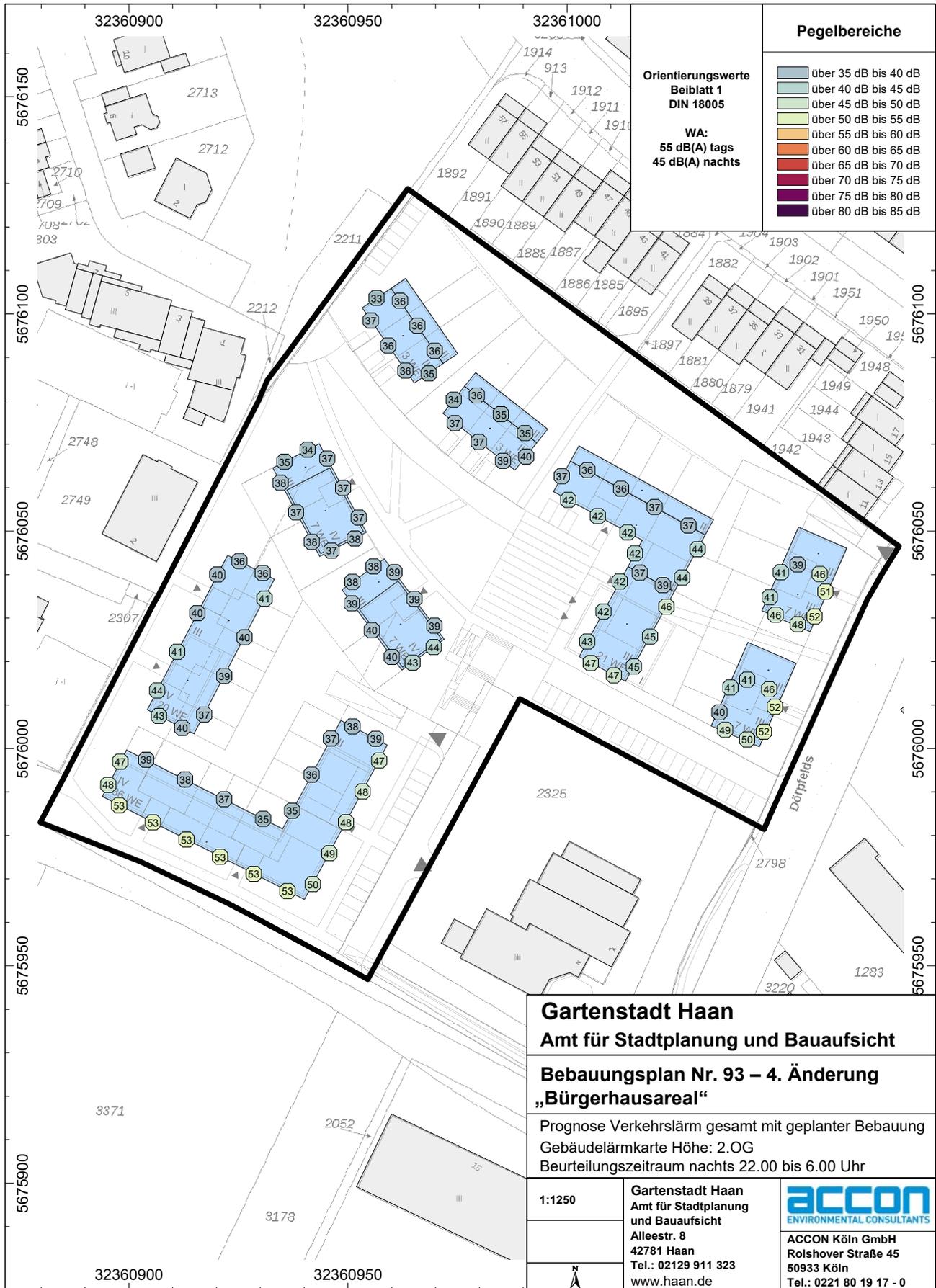


Abb. 4.2.2.23 Gesamt-Verkehrslärmimmissionen Gestaltungsplanung - Höhe 2. OG nachts

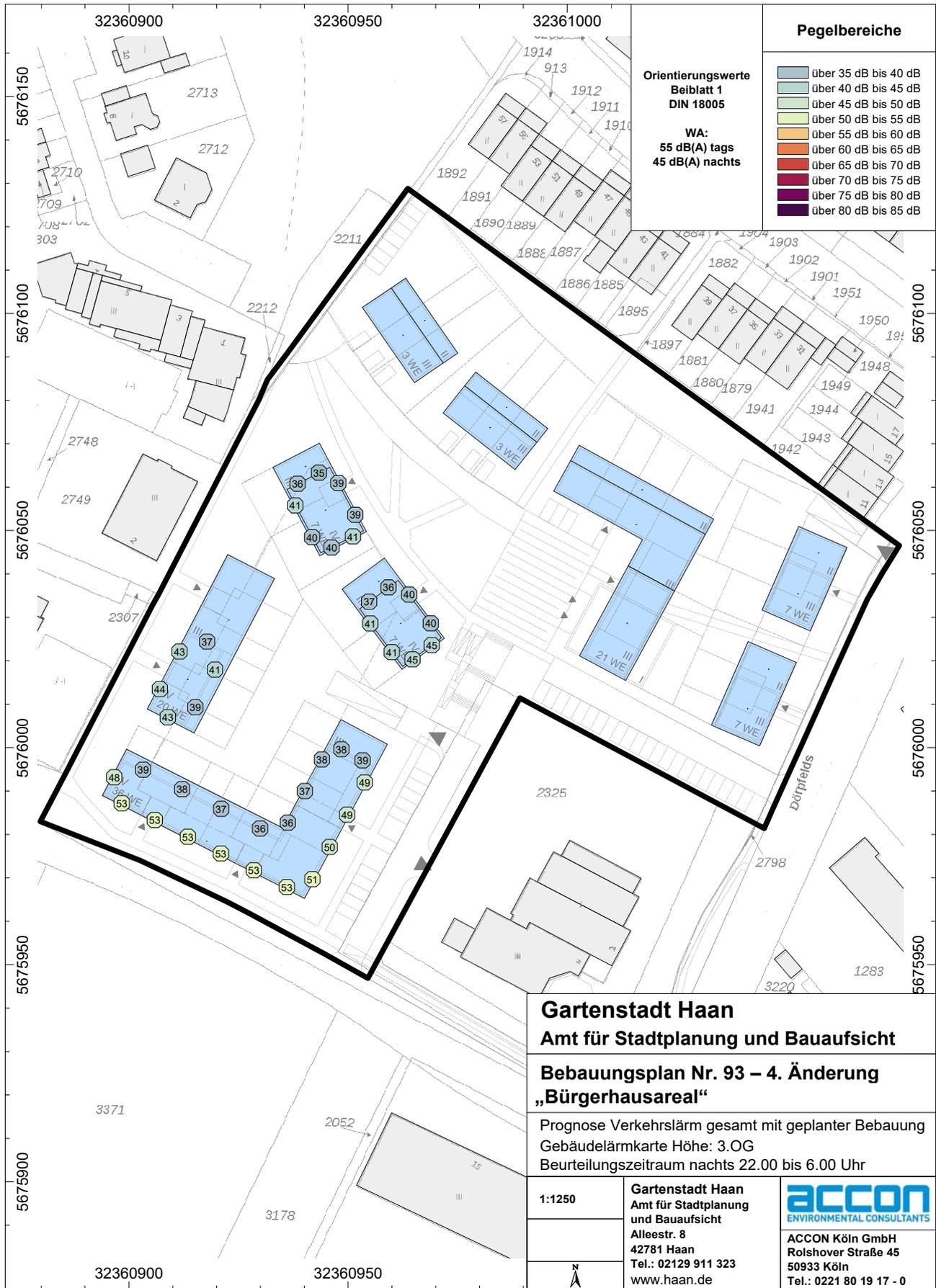


Abb. 4.2.2.24 Gesamt-Verkehrslärmimmissionen Gestaltungsplanung - Höhe 3. OG nachts

4.3 Gewerbelärmsituation

4.3.1 Bebauungspläne in der Umgebung des Plangebiets

In der Umgebung des Plangebiets liegen mehrere rechtsgültige Bebauungspläne. Südlich des Plangebiets liegen die Gewerbe- und Industriegebiete des Bebauungsplans Nr. 92 (mit 1. und 2. Änderung). Westlich des Plangebiets befindet sich das Gebiet des Bebauungsplans Nr. 97, der WR und an der östlichen Plangebietsgrenze WA festsetzt. Die Wohnbebauung südlich des Marktwegs im Norden ist im Bebauungsplan Nr. 93 mit WA festgesetzt, die 3. Änderung des Bebauungsplans Nr. 93 wurde aufgehoben. Im Osten sind im Gebiet des Bebauungsplans Nr. 4 G WR-Gebiete festgesetzt (Abb. 4.3.1.1 und Abb. 4.3.1.2).

Aus diesen Gründen sind die zulässigen Geräuschemissionen der im Gebiet des Bebauungsplans Nr. 92 liegenden Betriebe nach oben begrenzt. Dieser Umstand ist auch in den textlichen Festsetzungen berücksichtigt: In den Gewerbegebieten sind nur nicht wesentlich störende Betriebe zulässig, in den GI-Gebieten sind Betriebe des Abstandserlasses aus dem Jahr 1982 der laufenden Nummern 1 bis 71 generell ausgeschlossen. Betriebe, die unter die laufenden Nummern 72 bis 157 fallen, sind nur ausnahmsweise zulässig, wenn im Einzelfall nachgewiesen wird, dass „Vorhaben in Bezug auf den Immissionsschutz unbedenklich sind“.

Die 1. und 2. Änderung des Bebauungsplans NR. 92 regeln im Wesentlichen die zulässige Bebauung, greifen jedoch nicht in die Festsetzungen zum Immissionsschutz ein.

Zu den nicht wesentlich störenden Betrieben (auf den GE-Flächen) zählen insbesondere Betriebe, die nachts keine wesentlichen Geräusche emittieren (nur Tagesbetrieb).

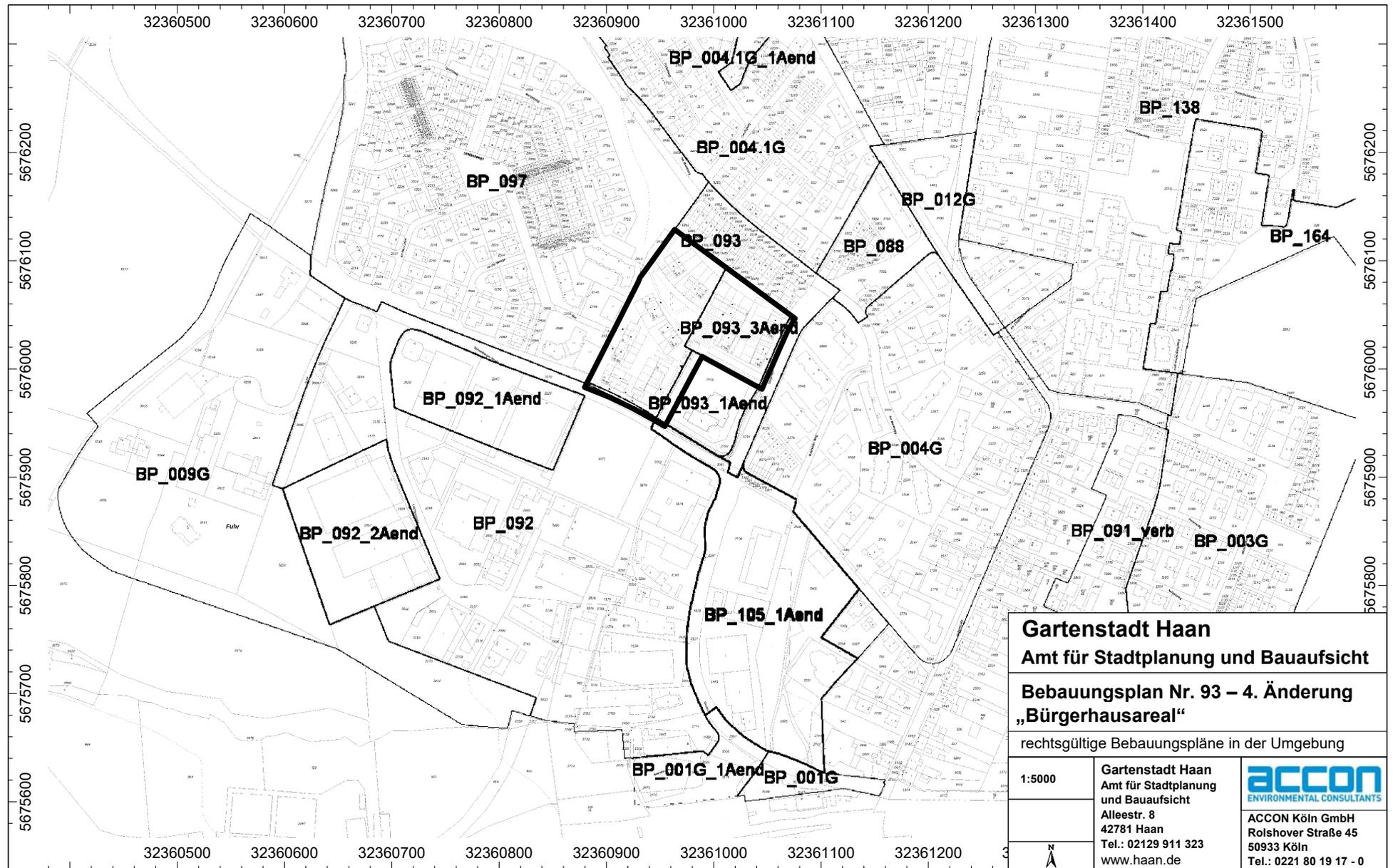


Abb. 4.3.1.1 rechtsgültige Bebauungspläne in der Umgebung des Plangebiets

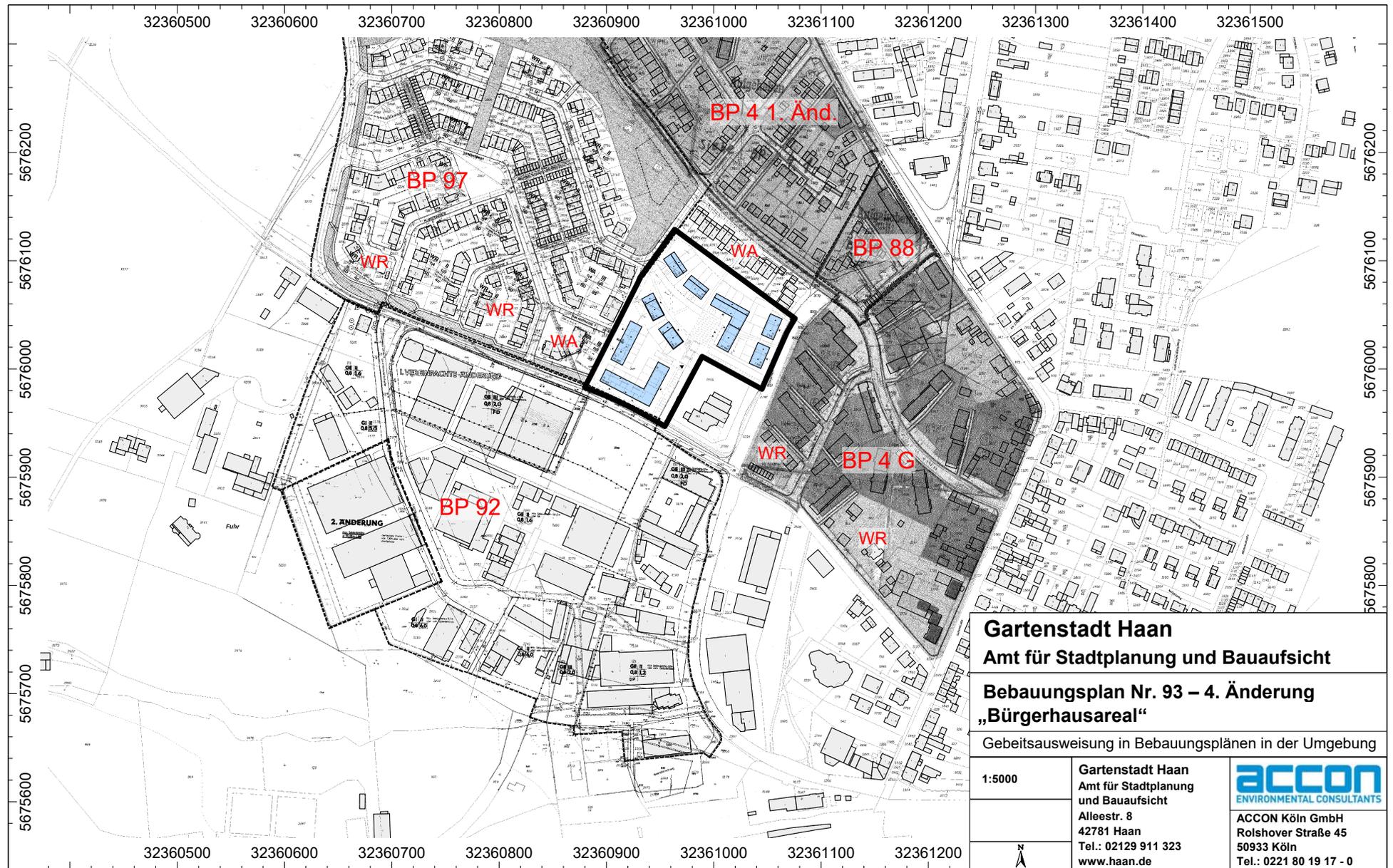


Abb. 4.3.1.2 Gebietsausweisungen in den Bebauungspläne in der Umgebung des Plangebiets

4.3.2 Zulässige Emissionen der Betriebe im Gebiet des Bebauungsplans Nr. 92

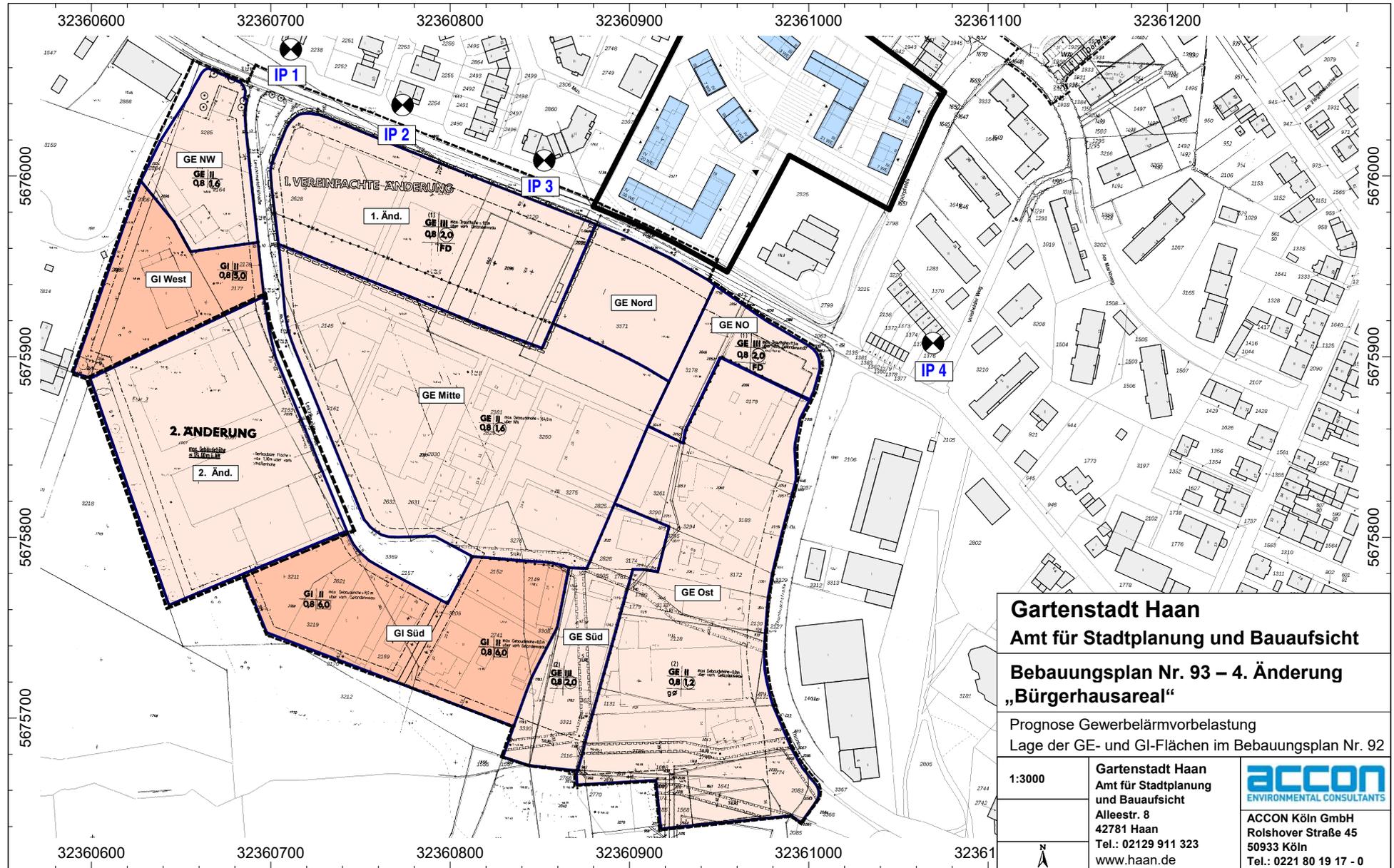
Zur Beurteilung der im Plangebiet zu erwartenden gewerblichen Emissionen wurde davon ausgegangen, dass die gemäß den rechtsgültigen Bebauungsplänen maximal zulässigen Geräuschemissionen ausgeschöpft werden. Hierzu wurden den einzelnen GE- und GI-Gebieten flächenbezogene Schalleistungspegel zugeordnet. Unter Berücksichtigung der Gliederung und der Ausweisung der einzelnen Flächen erfolgten iterative Berechnungen der zu zulässigen Emissionen.

Dabei wurden flächenhafte Schallquellen mit einer mittleren Höhe von 5 m über Gelände und einer Frequenz von 500 Hz angenommen. Im Gegensatz zu den Regelungen der DIN 45691 [7], die allein die geometrische Schallpegelabnahme berücksichtigt, werden so die Verhältnisse wirklichkeitsnäher berücksichtigt. Die Gebäude in den GE- und GI-Flächen dabei nicht berücksichtigt. Die starren Emissionsansätze der DIN 18005 [4] sind hier wenig geeignet, da diese von Industrie- oder Gewerbegebieten ohne Emissionsbegrenzungen ausgehen (liegt hier nicht vor).

Zur Berechnung der maximal zulässigen Emissionen der GE- und GI-Flächen wurden folgende Immissionspunkte ausgewählt (vergl. Abb. 4.3.1.2):

Tab. 4.3.2.1 Immissionspunkte zur Beurteilung der Gewerbelärmimmissionen im Bestand

Bezeichnung	Adresse	Ausweisung	B-Plan	Richtwert	
				Tag dB(A)	Nacht dB(A)
IP 1	An den Loren 15	WR	Nr. 97	50	35
IP 2	An der Waage 7	WR	Nr. 4 G	50	35
IP 3	Muschelkalkweg 1, 3	WA	Nr. 97	55	40
IP 4	Voisheider Weg 1	WR	Nr. 4 G	50	35



Gartenstadt Haan		
Amt für Stadtplanung und Bauaufsicht		
Bebauungsplan Nr. 93 – 4. Änderung		
„Bürgerhausareal“		
Prognose Gewerbelärmvorbelastung		
Lage der GE- und GI-Flächen im Bebauungsplan Nr. 92		
1:3000	Gartenstadt Haan Amt für Stadtplanung und Bauaufsicht Alleestr. 8 42781 Haan Tel.: 02129 911 323 www.haan.de	 ACCON Köln GmbH Rolschover Straße 45 50933 Köln Tel.: 0221 80 19 17 - 0

Abb. 4.3.2.1 Lage der GE- und GI-Flächen im Bebauungsplan Nr. 92

Tab. 4.3.2.2 mögliche Emissionspegel auf den GE- und GI-Flächen bis zur Ausschöpfung der zulässigen Immissionspegel an der Bestandsbebauung tags

Bezeichnung Ausweisung	Fläche m ²	dS dB(A)	Lw" dB(A)	Lw dB(A)	IP1 WR dB(A)	IP2 WR dB(A)	IP3 WA dB(A)	IP4 WR dB(A)
BP 92 1. Änderung GE	13.080	41,2	52	93,2	41,8	45,7	45,6	32,7
BP 92 2. Änderung GE	14.220	41,5	55	96,5	37,2	38,2	37,4	32,6
BP_92 GI Süd	10.760	40,3	60	100,3	34,6	38,2	40,3	38,1
BP_92 GE Süd	5.370	37,3	58	95,3	27,7	30,0	35,4	35,8
BP_92 GE Ost	21.570	43,3	58	101,3	34,6	37,8	41,4	44,8
BP_92 GE NO	3.210	35,1	58	93,1	30,4	34,4	38,4	41,5
BP_92 GE Mitte	23.110	43,6	55	98,6	40,0	42,7	43,8	39,2
BP_92 GE Nord	4.430	36,5	56	92,5	33,4	36,8	42,7	37,0
BP_92 GI West	5.510	37,4	61	98,4	43,6	42,6	40,1	33,7
BP 92 GE NW	4.370	36,4	56	92,4	44,2	40,1	35,7	28,2
IRW					50	50	55	50
Summe BP	105.630			107,3	50	50	51	49
Differenz BP - IRW					0	0	-4	-1

Tab. 4.3.2.3 mögliche Emissionspegel auf den GE- und GI-Flächen bis zur Ausschöpfung der zulässigen Immissionspegel an der Bestandsbebauung nachts

Bezeichnung Ausweisung	Fläche m ²	dS dB(A)	Lw" dB(A)	Lw dB(A)	IP1 WR dB(A)	IP2 WR dB(A)	IP3 WA dB(A)	IP4 WR dB(A)
BP 92 1. Änderung GE	13.080	41,2	37	78,2	26,8	30,7	30,6	17,7
BP 92 2. Änderung GE	14.220	41,5	40	81,5	22,2	23,2	22,4	17,6
BP_92 GI Süd	10.760	40,3	45	85,3	19,6	23,2	25,3	23,1
BP_92 GE Süd	5.370	37,3	43	80,3	12,7	15,0	20,4	20,8
BP_92 GE Ost	21.570	43,3	43	86,3	19,6	22,8	26,4	29,8
BP_92 GE NO	3.210	35,1	43	78,1	15,4	19,4	23,4	26,5
BP_92 GE Mitte	23.110	43,6	40	83,6	25,0	27,7	28,8	24,2
BP_92 GE Nord	4.430	36,5	41	77,5	18,4	21,8	27,7	22,0
BP_92 GI West	5.510	37,4	46	83,4	28,6	27,6	25,1	18,7
BP 92 GE NW	4.370	36,4	41	77,4	29,2	25,1	20,7	13,2
IRW					35	35	40	35
Summe BP	105.630			92,3	35	35	36	34
Differenz BP - IRW					0	0	-4	-1

Werden unter den gleichen Rahmenbedingungen Immissionsberechnungen an der geplanten Wohnbebauung im Gebiet des Bebauungsplans Nr. 93, 4. Änderung durchgeführt, so ergeben sich die in den folgenden Abb. 4.3.2.3 und Abb. 4.3.2.5 als Gebäude-lärmkarten dargestellten Immissionspegel. Die höchsten Immissionspegel sind an den 2. OG zu erwarten. Aus diesem Grund ist es ausreichend, diese Immissionspunkthöhen darzustellen.

Es zeigt sich, dass tags an der Südfassade des südlichsten Gebäuderiegels die höchsten Immissionspegel mit bis zu 53 dB(A) und nachts bis zu 38 dB(A) möglich sind, wenn an der Bestandsbebauung die dort zulässigen Immissionspegel maximal ausgeschöpft werden.

Die Richtwerte tags (55 dB(A)) und nachts (40 dB(A)) werden somit unterschritten. An allen anderen Fassaden liegen die möglichen Immissionspegel mindestens 6 dB(A) unter den Richtwerten tags und nachts, so dass das Irrelevanzkriterium nach der Nummer 3.2.1 der TA Lärm erfüllt wird.

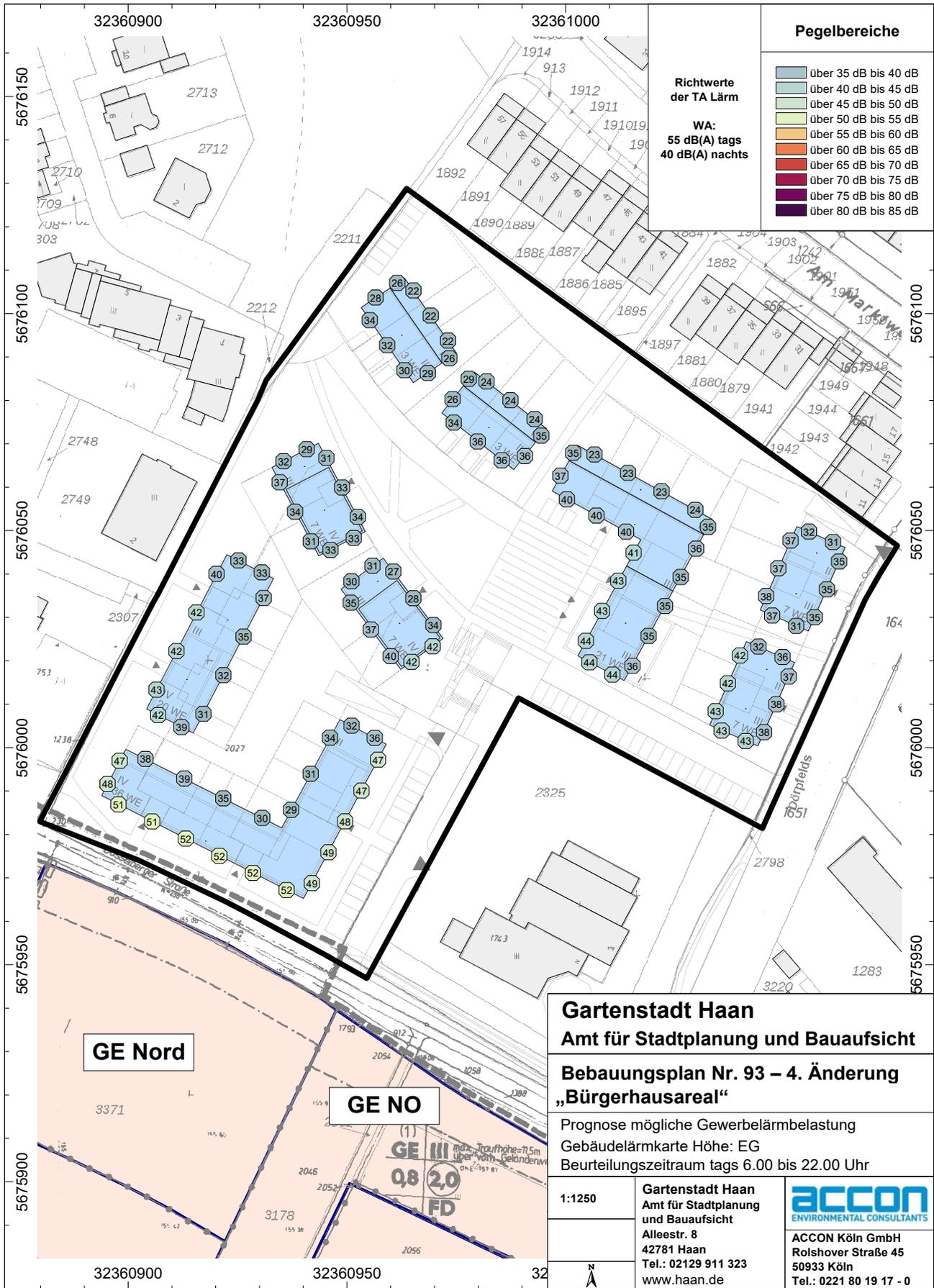


Abb. 4.3.2.2 mögliche Immissionspegel durch Gewerbelärm EG - tags

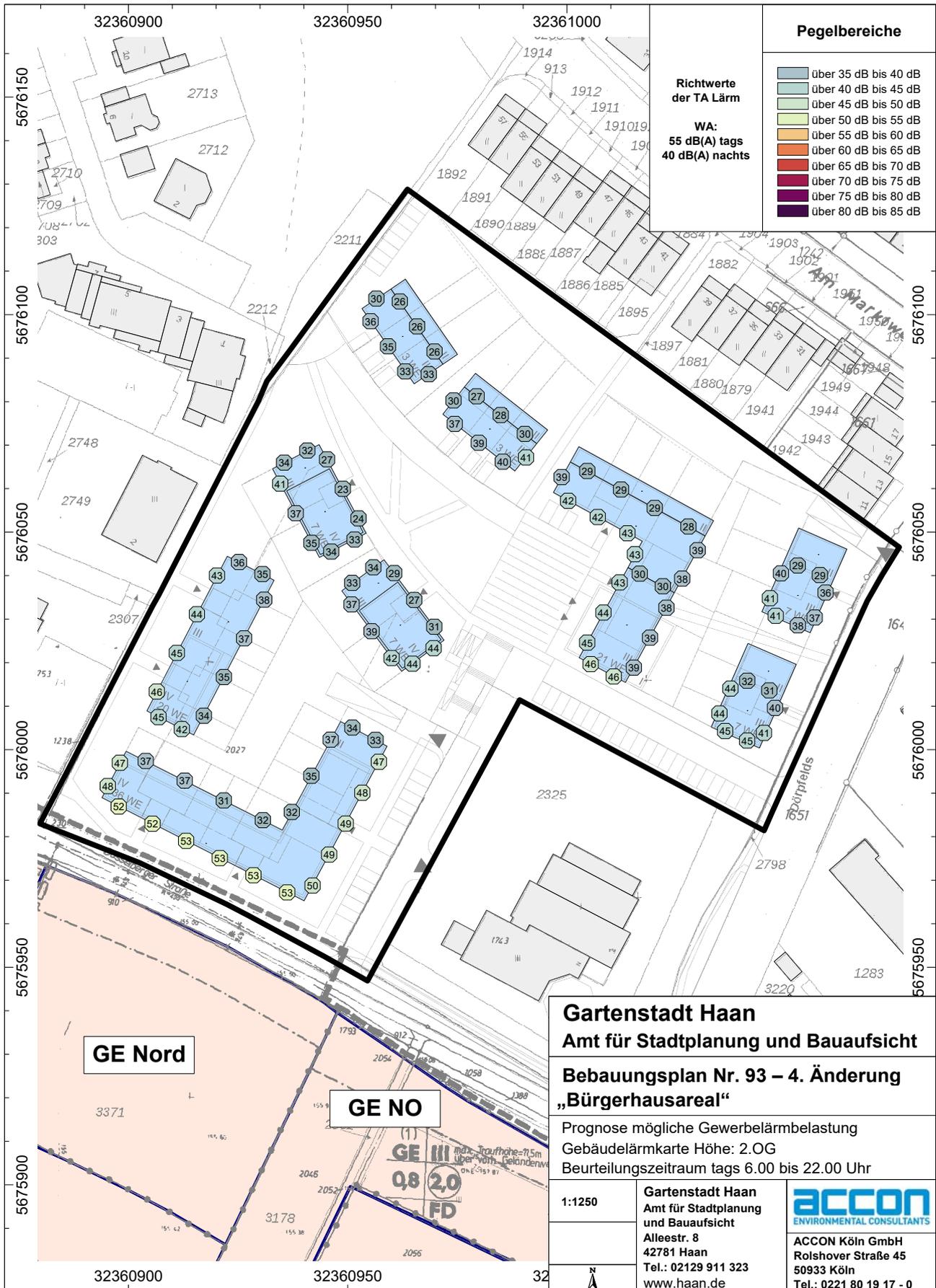


Abb. 4.3.2.3 mögliche Immissionspegel durch Gewerbelärm 2. OG - tags

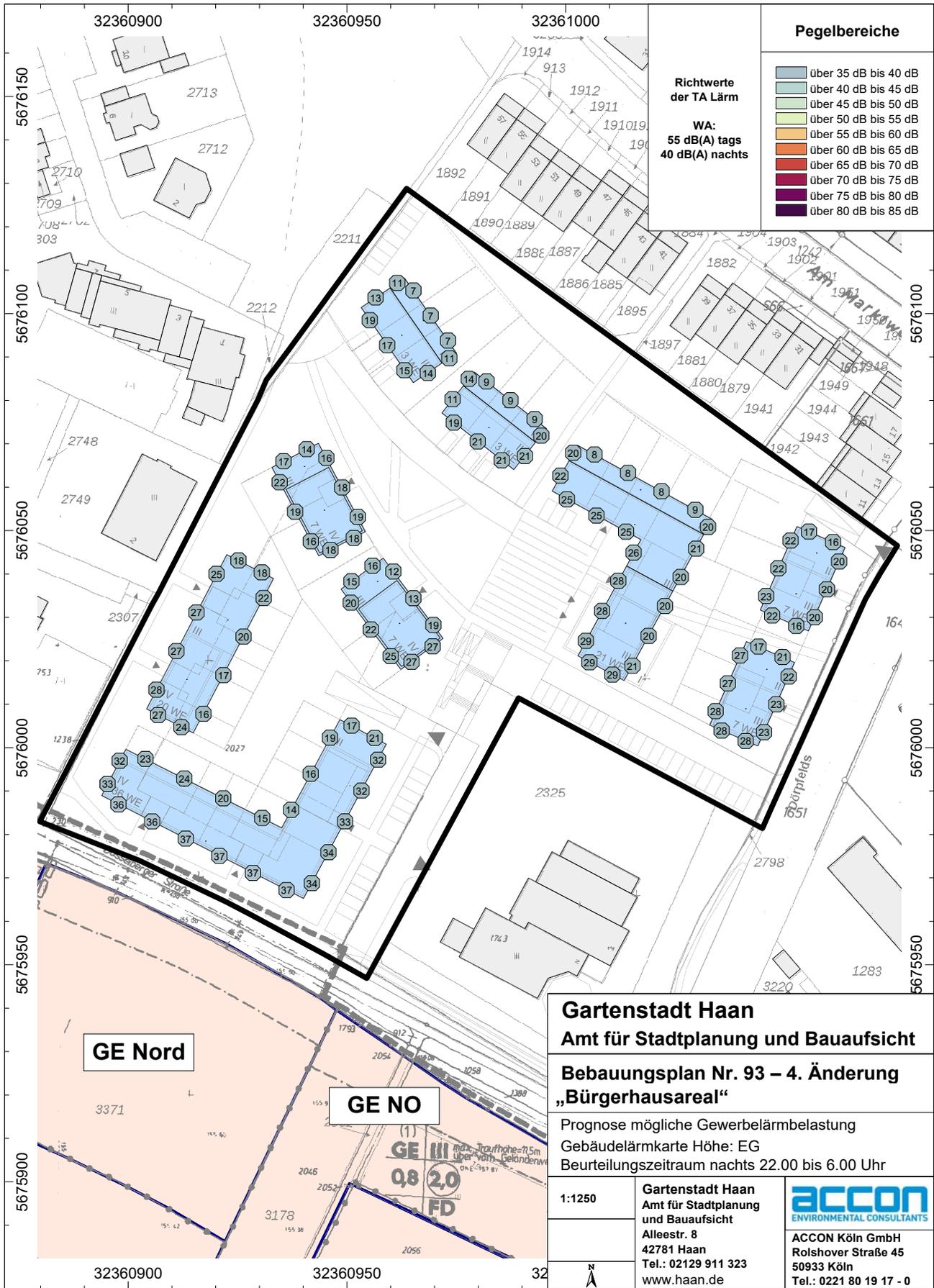


Abb. 4.3.2.4 mögliche Immissionspegel durch Gewerbelärm EG - nachts

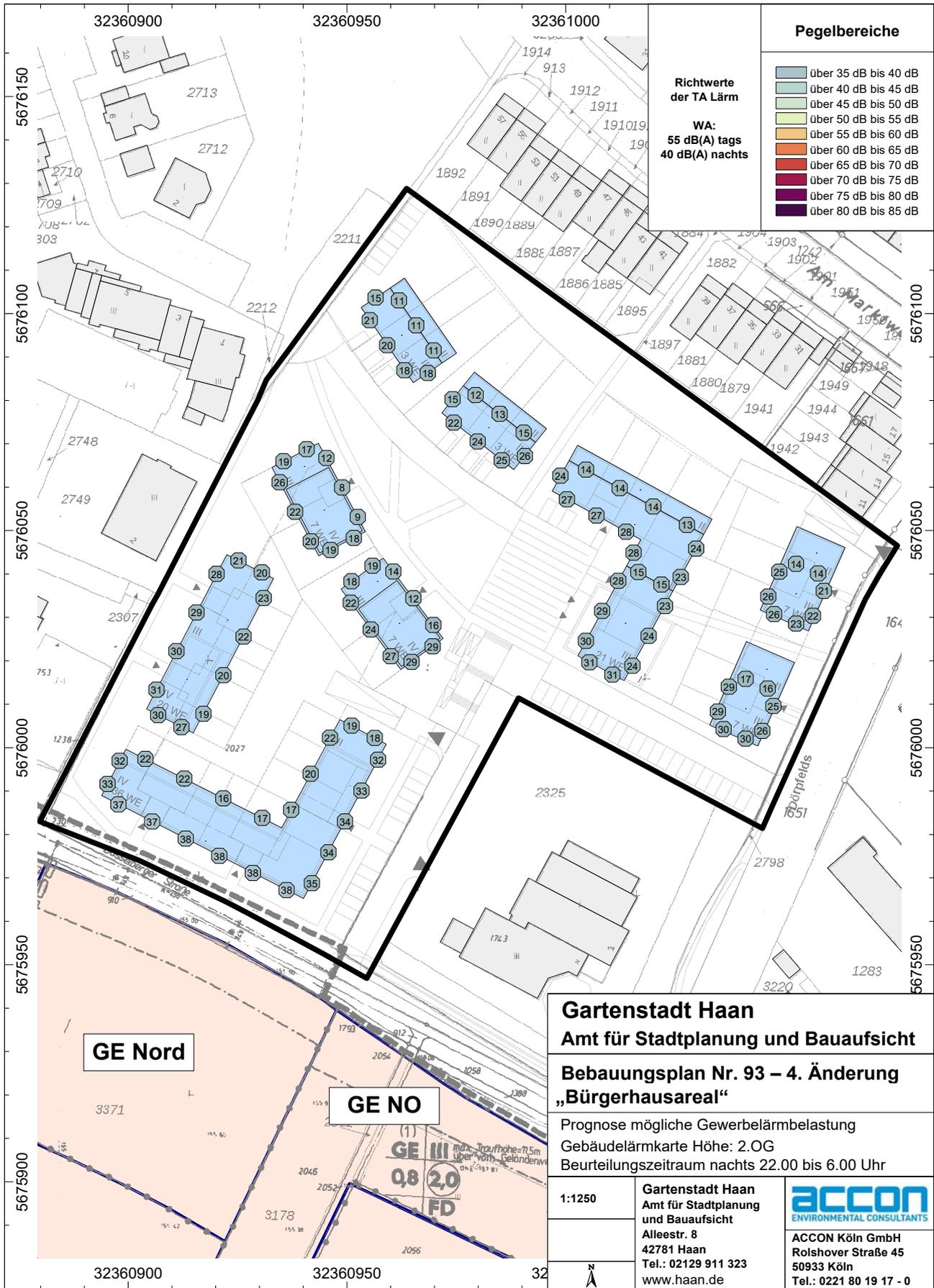


Abb. 4.3.2.5 mögliche Immissionspegel durch Gewerbelärm 2. OG - nachts

4.3.3 Schutz der Außenwohnbereiche

Auch für die Außenwohnbereiche (z.B. Gärten) sind Anforderungen bezüglich der anzustrebenden Immissionspegel zu stellen, wenn auch nicht in dem Maße wie für Innenräume tagsüber. Unter Bezugnahme auf die Entscheidung des Bundesverwaltungsgerichts zum Flughafen Berlin-Schönefeld (Urt. v. 16.03.2006, a. a. O., BVerwGE 125, 212 ff., Rn. 362, 368) hat das OVG NRW in seinem Urteil vom 16.03.2008 - 7 D 34/07.NE zum zulässigen Dauerschallpegel für Außenwohnbereichsflächen ausgeführt, dass Dauerschallpegel bis zu 62 dB(A) hinnehmbar seien, da dieser Wert die Schwelle markiere, bis zu der unzumutbare Störungen der Kommunikation und der Erholung nicht zu erwarten seien.

Wie aus der folgenden Abb. 4.3.3.1 zu ersehen ist, liegen Im inneren Plangebiet und an den straßenabgewandten Seiten die Immissionspegel bei der vorgesehenen Bebauung tags weitgehend in der Größenordnung des Tagesorientierungswerts des Beiblattes 1 zur DIN 18005 für WA-Gebiete (55 dB(A)) oder darunter. Nur an der Randbebauung im direkten Einwirkungsbereich der Düsseldorf Str. im Süden und der Dörpfeldstr. im Osten werden Pegel von über 60 dB(A) erreicht. Allerdings ist dort von zukünftigen Vorgärten auszugehen, in denen eher keine Aufenthaltsbereiche entstehen werden.

Die Situation an den Gebäuden selbst (Balkone, Terrassen oder Loggien) ist Abb. 4.2.2.1 bis Abb. 4.2.2.4 zu entnehmen. Auch hier sind an der Randbebauung im Süden und Osten ähnliche Verhältnisse wie in den Vorgärten zu erwarten. Aus diesem Grund sollten im direkten Einwirkungsbereich der Düsseldorf Str. im Süden und der Dörpfeldstr. im Osten möglichst keine Balkone geplant werden. Ist dies dennoch vorgesehen, kann die Situation durch bauliche Maßnahmen, wie z.B. erhöhte (transparente) Brüstungen, Jalousien, Loggien o.ä. verbessert werden.

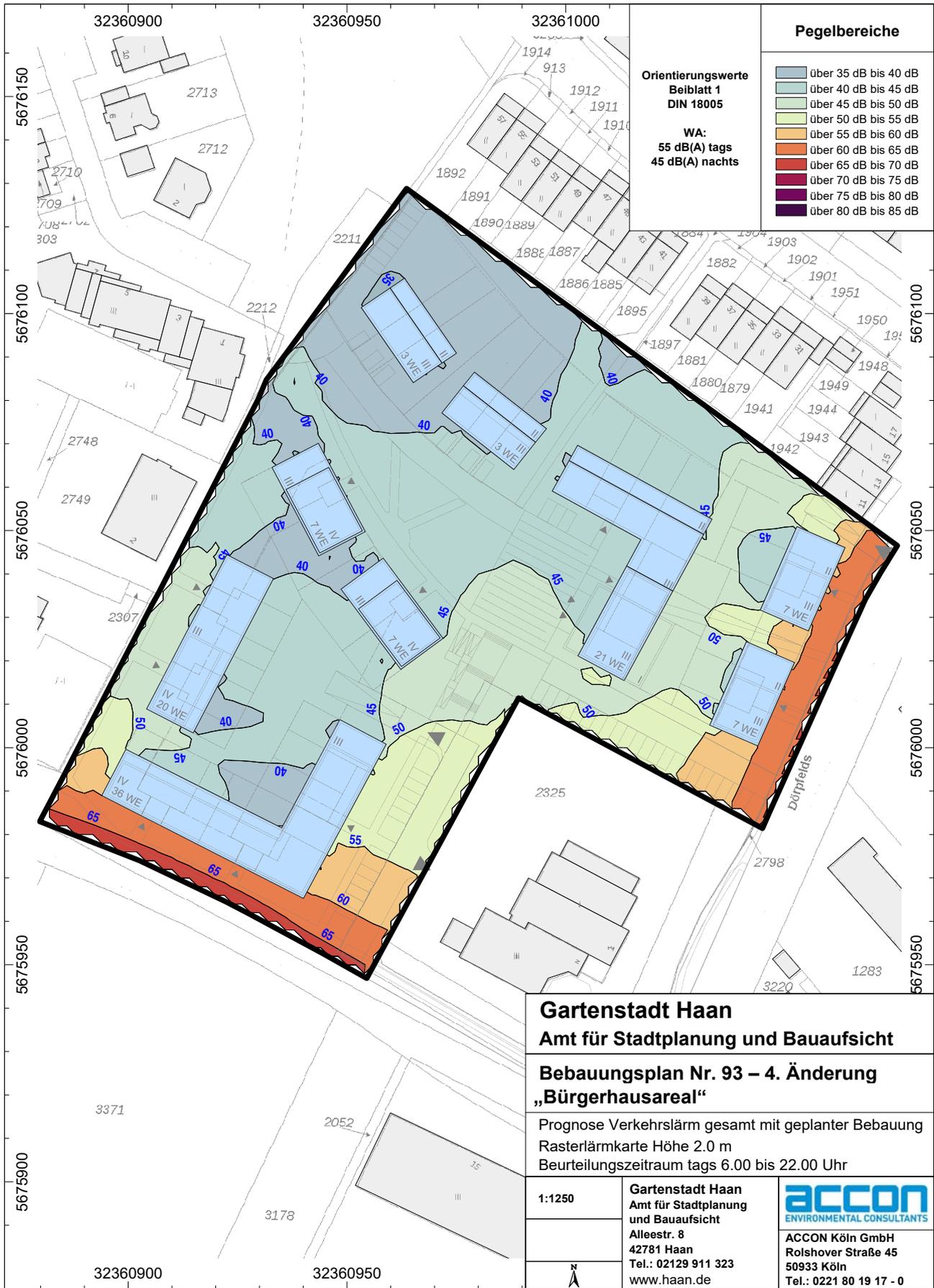


Abb. 4.3.3.1 Verkehrslärmimmissionen in den Außenwohnbereichen

5 Lärmschutzmaßnahmen

Wie den Lärmkarten in den vorangegangenen Abschnitten zu entnehmen ist, kann nicht in allen Fällen die Einhaltung der Orientierungswerte dargestellt werden. Hierzu sind jedoch die Ausführungen im Abschnitt 2.3 zu beachten. Zum Lärmschutz können sowohl gestalterische Maßnahmen als auch technische Maßnahmen an den Gebäuden (passiver Schallschutz) in Betracht gezogen werden.

5.1 Maßnahmen durch Gestaltung der Gebäude

Generell sollten in stark verlärmten Bereichen Grundrisse entwickelt werden, die an den höher belasteten Fassaden möglichst keine Fenster von Räumen zum dauernden Wohnaufenthalt im Sinne von DIN 4109 [7] vorsehen.

Sind dennoch Fenster von Wohnräumen an diesen Fassaden notwendig, muss für passiven Schallschutz, wie im folgenden Abschnitt beschrieben, gesorgt werden. Diese Maßnahmen sollten jedoch als letztes Mittel angewendet werden, da hiermit immer eine Beeinträchtigung der Wohnqualität einhergeht.

5.2 Anforderungen an den Schallschutz der Fassadenbauteile - maßgebliche Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche nach DIN 4109

Mit dem Erlass [10] wurde die DIN 4109 [7] in NRW als technische Baubestimmung [11] zum 02.01.2019 eingeführt. Die Bestimmung der Anforderungen an den baulichen Schallschutz kann dabei auf zweierlei Weise festgesetzt werden:

- a) über den „maßgebliche Außenlärmpegel“ in 1-dB(A)-Schritten
- b) über Lärmpegelbereiche in 5-dB(A)-Schritten

Die Bemessung der bauakustischen Eigenschaften der Außenbauteile der Gebäude erfolgt nach der Gleichung 6 der DIN 4109-1 (siehe Anhang A 2). Sind die die „maßgeblichen Außenlärmpegel“ innerhalb der einzelnen Lärmpegelbereiche dargestellt, so sind diese in der Gleichung 6 der DIN 4109-1 zu berücksichtigen. Diese Vorgehensweise erlaubt daher eine genauere Dimensionierung (1 dB(A)-Schritte).

Sollen aus Gründen einer einfacheren Handhabung nur Lärmpegelbereiche (5 dB(A)-Schritte) festgesetzt werden, so sind die in der Tabelle 7 (siehe Anhang A 2) aufgeführten „maßgeblichen Außenlärmpegel“ an den oberen Grenzen des jeweiligen Lärmpegelbereiches (5 dB(A)-Schritte) in der Gleichung 6 der DIN 4109-1 zu berücksichtigen.

Wirken mehrere Immissionsarten gleichzeitig ein - hier neben dem Straßen- und Schienenverkehrslärm auch Gewerbelärm - soll nach der Nummer 4.4.5.7 der DIN 4109 der resultierende maßgebliche Außenlärmpegel aus der energetischen Addition der Teilimmissionspegel der einzelnen Immissionsarten berechnet werden. Im Sinne einer Vereinfachung werde dabei die unterschiedliche Definitionen der einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegel in Kauf genommen. Die Addition von 3 dB(A) darf in diesem Fall nur einmal erfolgen, d. h. auf den Summenpegel.

Der „maßgebliche Außenlärmpegel“ wird gemäß DIN 4109-2 [7] aus den Immissionspegeln für die Tageszeit nach der Richtlinien RLS 90 [12] (Straße) und Schall 03 [13] (Schiene) gebildet. Der Gewerbelärm soll durch den Immissionsrichtwert tags nach der TA Lärm [8] berücksichtigt werden. Dies würde jedoch hier insbesondere im nördlichen Plangebiet zu einer unnötigen Überbewertung führen, da Gewerbelärm-Immissionspegel in der Größenordnung der Richtwerte der TA Lärm im Plangebiet zu unzulässigen Immissionspegeln an der umliegenden Bestandsbebauung führen würden. Aus diesem Grund wurden im Plangebiet die für Gewerbelärm maximal möglichen Immissionspegel tags bzw. nachts berücksichtigt (vergl. Abschnitt 4.3.2).

Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem um 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A). Zur Bestimmung des maßgeblichen Außenlärmpegels soll der ungünstigere Beurteilungszeitraum (tags bzw. nachts) zugrunde gelegt werden. Die Berechnungen unter Berücksichtigung des vorgenannten Kriteriums ergeben, dass hier der ungünstigere Nachtzeitraum für die Bemessung heranzuziehen ist.

Dabei ist zu beachten, dass der „maßgebliche Außenlärmpegel“ nicht der die Lärmbelastung darstellende Beurteilungspegel ist, sondern ein Bemessungswert für den baulichen Schallschutz. Auf nicht überbaubaren Flächen haben die „maßgeblichen Außenlärmpegel“ bzw. die Lärmpegelbereiche daher keine Funktion.

Da zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Berichts noch kein Rechtsplanentwurf vorlag, mit hin auch noch keine überbaubaren Bereich durch Baugrenzen und/oder Baulinien dargestellt werden, wurden die maßgeblichen Außenlärmpegel im gesamten Plangebiet dargestellt.

In Abb. 5.2.1 sind die ermittelten Lärmpegelbereiche farblich gekennzeichnet. Zusätzlich sind die maßgeblichen Außenlärmpegel in 1 dB(A)-Schritten dargestellt. Diese Vorgehensweise ist bei Angebotsbebauungsplänen aufgrund der aktuellen Rechtsprechung angezeigt².

Die Abb. 5.2.2 bis Abb. 5.2.5 stellen die Situation an der geplanten Bebauung für die einzelnen Fassadenabschnitte entsprechend dem städtebaulichen Entwurf dar. Auf diese Weise ist zu ersehen, dass je nach Lage der Gebäude auch deutlich geringere Anforderungen zu stellen sind, da hierbei auch die Pegelminderungen durch Grundrissgestaltungen und Gebäudeausrichtungen berücksichtigt werden. Dieser Sachverhalt kann durch eine entsprechende Öffnungsklausel in den textlichen Festsetzungen zum Bebauungsplan berücksichtigt werden, da die exakte Festlegung der Anforderungen an die Bauteile im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens nach DIN 4109, Teil 2 [7] erfolgt, da die Bauausführung, Raummaße und Fensteranteile mit in die Berechnung eingehen.

Die Gesetzgebung fordert zur Energieeinsparung bereits unabhängig von der akustischen Situation den Einbau doppelschaliger Fenster. Die Anforderungen nach DIN 4109 für den Lärmpegelbereich II und III werden in der Regel, sachgerechte Bauausführung vorausgesetzt, bereits durch die erforderlichen doppelschaligen Fenster erfüllt. Dies gilt jedoch nur für den *geschlossenen* Zustand der Fenster. Ist ein Fenster geöffnet, so verliert es die Dämmwirkung. Sollen nachts Innenpegel um 30 bis 35 dB(A) angestrebt werden, so dürften bei Außenpegeln über ca. 45 dB(A) bis 50 dB(A) keine Fenster in Schlafräumen geöffnet werden, da gekippte Fenster nur eine Pegelminderung von ca. 10 dB(A) bis 15 dB(A) bewirken [16]. Die folgende Tabelle zeigt dies beispielhaft.

Tab. 5.1 Pegelminderung von gekippten Fenstern

Größe des kippbaren Fensterflügels m	Öffnungsweite cm	Schalldämmmaß R'_{wres} des gesamten Fensters dB
0,8 x 2,5	8	9
	4	12
0,8 x 1,5	8	11
	4	14
0,4 x 2,5	8	10
	4	13
0,8 x 0,4	8	14
	4	17

(Gesamtfläche des Fensters hier immer 0,8 m x 2,5 m)

² vergl. OVG NRW, Urteil 10 D 131/08.NE vom 19.07.2011

Liegen Fenster von Schlafräumen oder Kinderzimmern in den Lärmpegelbereichen III oder darüber (Beurteilungspegel nachts $> 48 \text{ dB(A)}$), so sind in diesen Räumen Fenster mit integrierten schallgedämpften Lüftungen vorzusehen oder es ist ein fensteröffnungs-unabhängiges Lüftungssystem zu installieren, um die nach DIN 1946 [15] anzustrebende Belüftung sicherzustellen. Tagsüber kann durch Stoßlüftungen ein ausreichender Luftaus-tausch hergestellt werden.

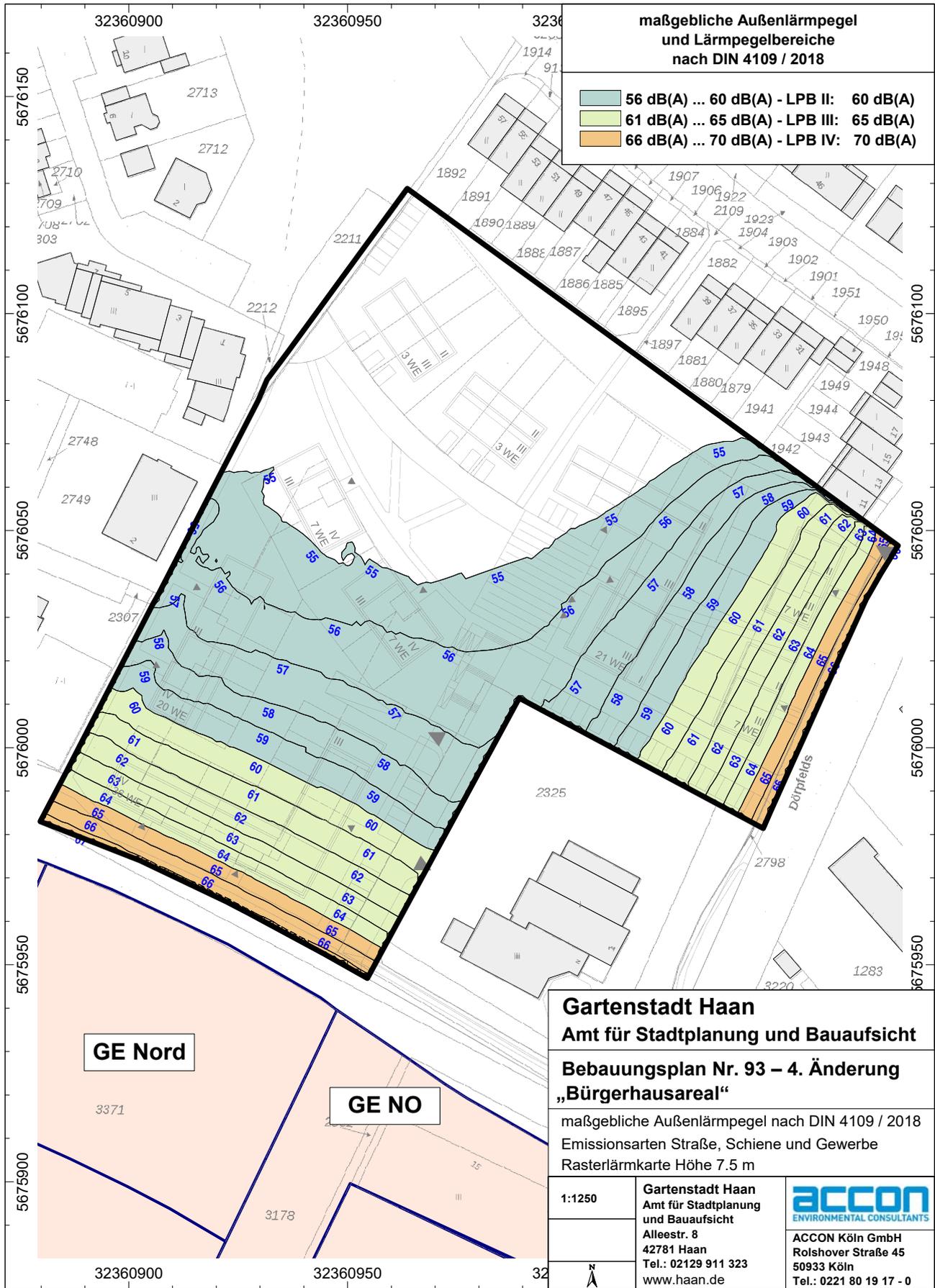


Abb. 5.2.1 maßgebliche Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche nach DIN 4109/2018 - freie Schallausbreitung Höhe 7,5 m

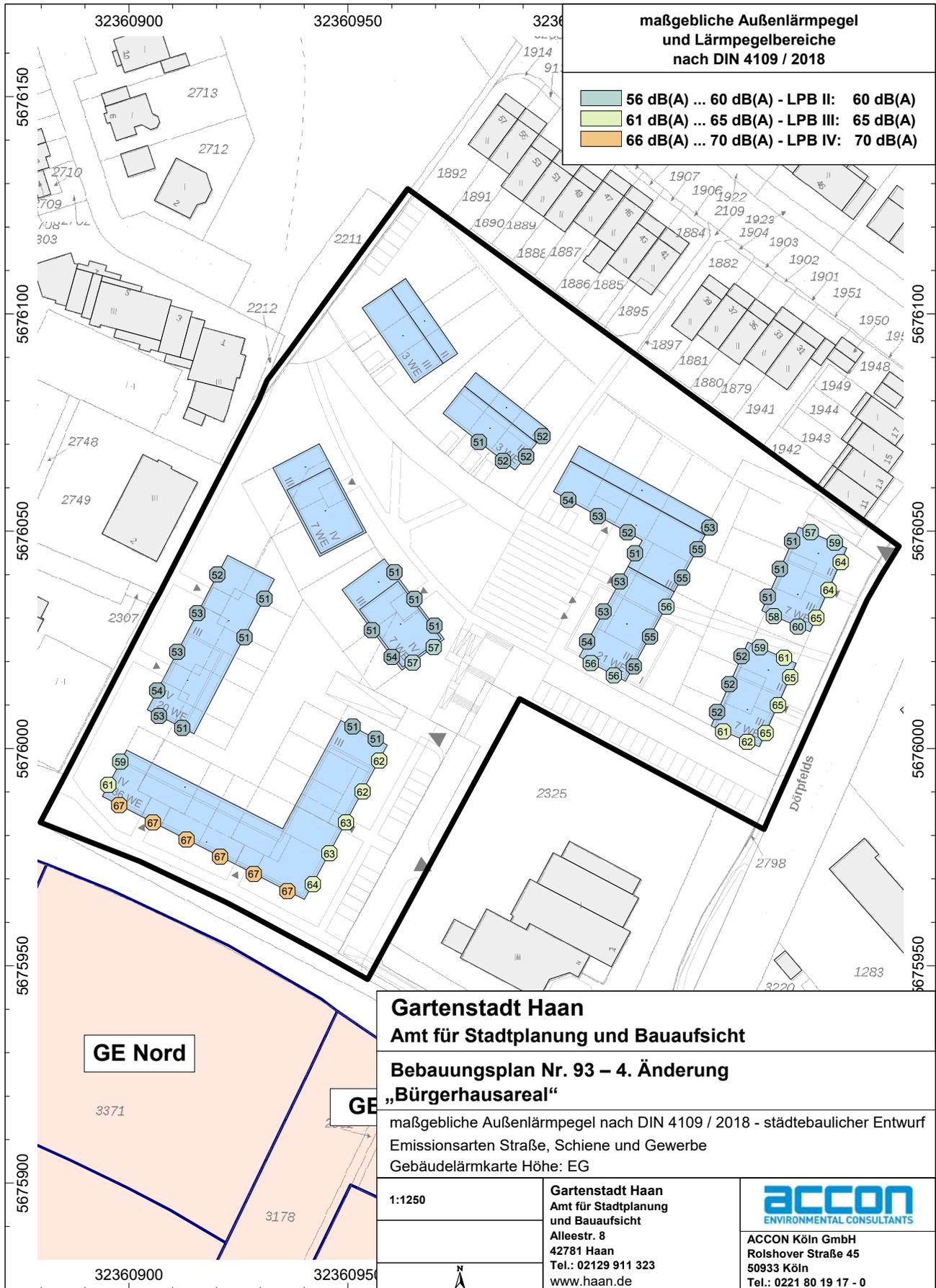


Abb. 5.2.2 maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109/2018 - städtebaulicher Entwurf Höhe EG

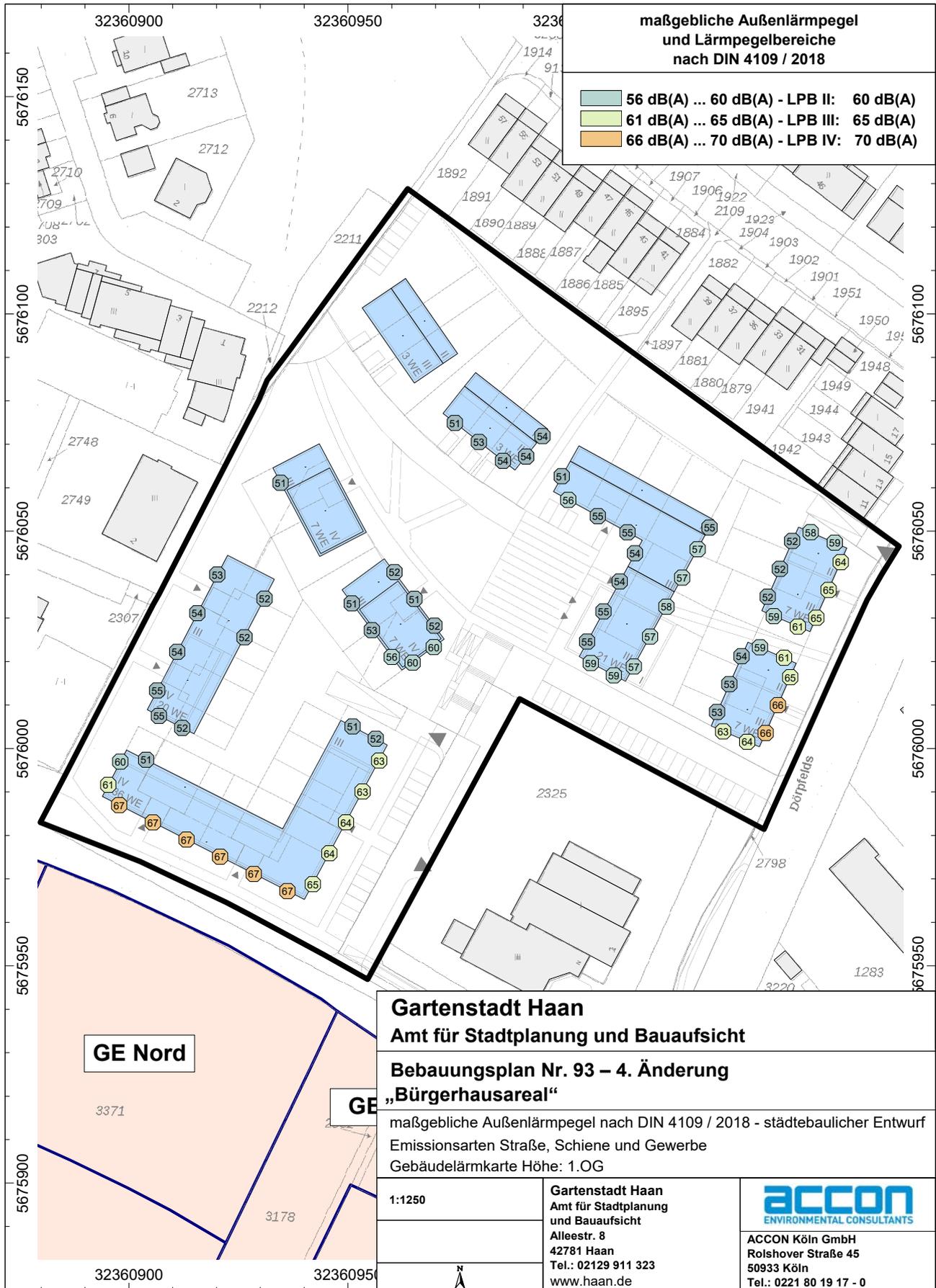


Abb. 5.2.3 maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109/2018 - städtebaulicher Entwurf Höhe 1. OG

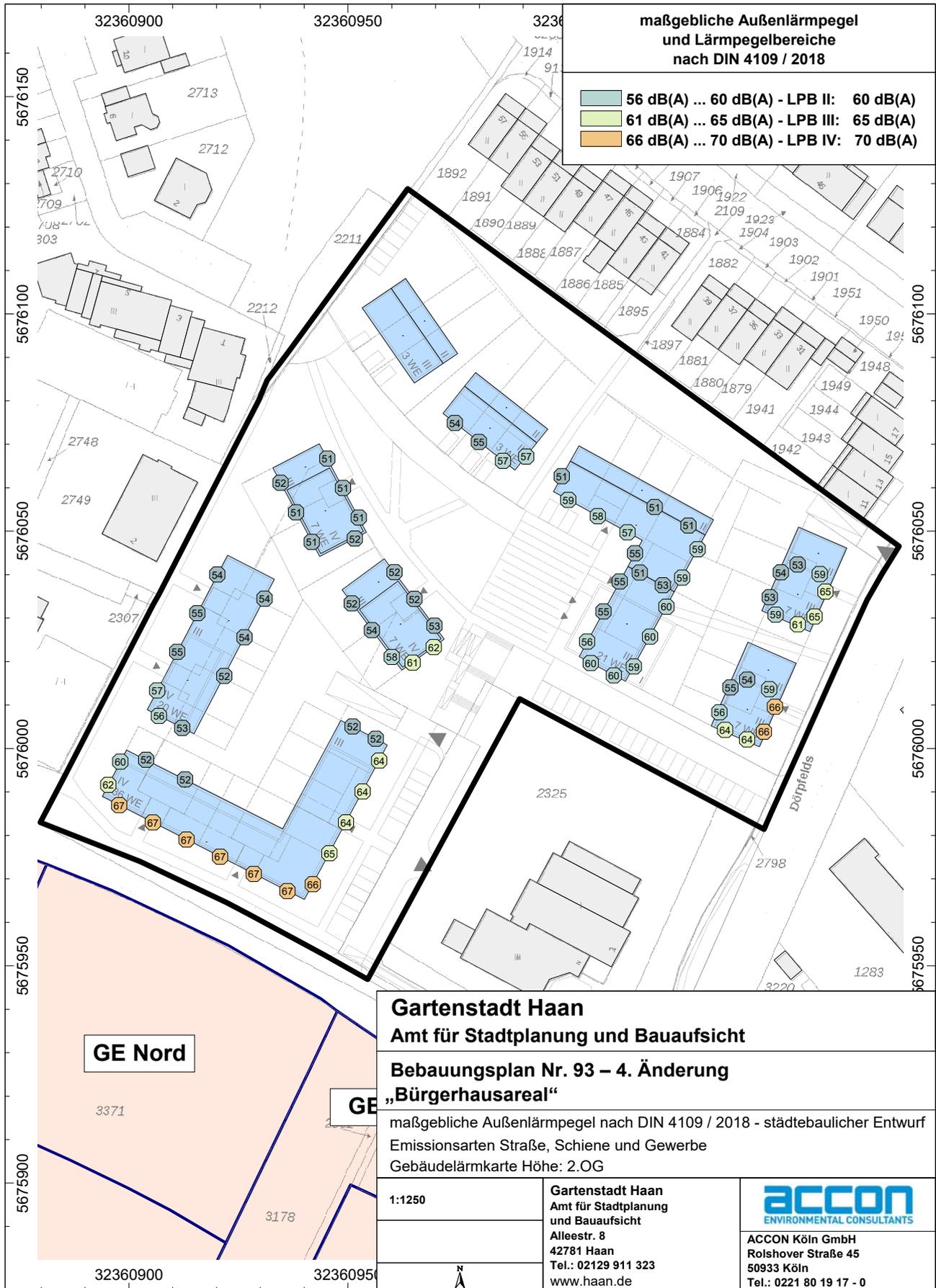


Abb. 5.2.4 maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109/2018 - städtebaulicher Entwurf Höhe 2. OG

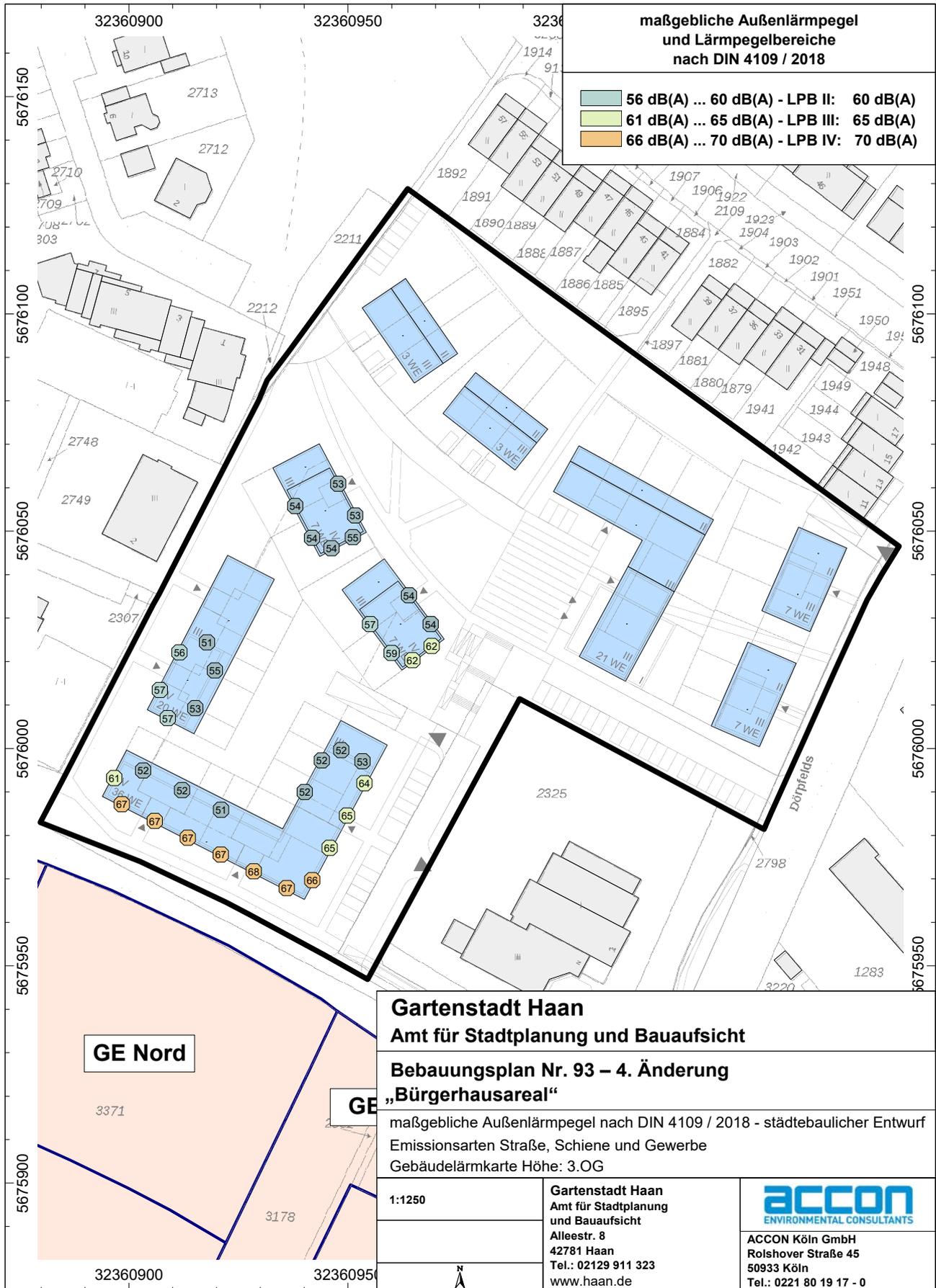


Abb. 5.2.5 maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109/2018 - städtebaulicher Entwurf Höhe 3. OG

6 Qualität der Prognose

Die für die Prognose wesentlichen Parameter zum Straßenverkehr beruhen auf Angaben der Gartenstadt Haan. Die Ansätze zum Verkehrsaufkommen wurden zur Sicherheit nach oben aufgerundet bzw. um 20% erhöht.

Die Berechnungsverfahren gemäß RLS 90 liefern in der Regel Ergebnisse zur sicheren Seite. Die Ansätze der zulässigen Gewerbelärmemissionen gehen von höchst möglichen Werten aus.

Alle Berechnungen erfolgten richtlinienkonform unter Verwendung eines dreidimensionalen Modells des gesamten Plangebiets und der Umgebung. Abschirmungen, Teilabschirmungen und Reflexionen können nach dem derzeitigen Stand der Technik nicht exakter berücksichtigt werden. Alle Pläne wurden maßstäblich eingebunden. Die Höhen und die Lage der einzelnen Lärmquellen wurden während der Eingabe ständig durch die Modellansicht oder ein Drahtmodell kontrolliert. Fehler in Form von falschen Quellen- oder Immissionspunktlagen sind damit auszuschließen.

7 Zusammenfassung

Die Geräuschbelastung durch Straßenverkehrslärm liegt bei freier Schallausbreitung ab einem Abstand zum Plangebietsrand von ca. 40 m im Süden und ca. 30 m im Osten unter den Orientierungswerten von 55 dB(A) am Tage und 45 dB(A) in der Nacht. Im Einwirkungsbereich der Düsseldorf Str. im Süden und Dörpfeldstr. im Osten steigen die Pegel auf über 60 dB(A) am Tage und über 50 dB(A) in der Nacht. Wird die geplante Bebauung berücksichtigt, so sind nur noch die ungünstigsten Fassaden der Randbebauung im Süden und Osten von Pegeln über 60 dB(A) am Tage und über 50 dB(A) in der Nacht betroffen. An den straßenabgewandten Fassaden und im nordwestlichen Plangebiet werden die Orientierungswerte tags und nachts zum Teil deutlich unterschritten.

Typisch für Schienenverkehrslärm ist der geringe Unterschied der Immissionspegel zwischen Tag- und Nachtzeitraum. Im südlichen Plangebiet liegen die Anteile des Straßenverkehrs tags und nachts deutlich über denen des Schienenverkehrs. Tags liegen die Anteile des Straßenverkehrs im nördlichen Plangebiet noch etwa 5 dB(A) über den Anteilen des Schienenverkehrs. Nachts überwiegen hingegen die Anteile des Schienenverkehrs.

Bei den Gesamtverkehrslärmimmissionen bewirkt im Einwirkungsbereich der Straßen der Schienenverkehrslärm nur eine marginale Erhöhung gegenüber dem Straßenverkehrslärm. Im nördlichen Plangebiet trägt der Schienenverkehrslärm nachts jedoch wesentlich zum Gesamtpegel bei. Dennoch wird nachts der Orientierungswert im nördlichen Plangebiet nur geringfügig überschritten.

Insofern ist das Plangebiet insgesamt als mäßig durch Verkehrslärm belastet zu bezeichnen.

Aus diesen Gründen sind nur an die straßenzugewandten Fassaden im direkten Einwirkungsbereich von Düsseldorf Str. im Süden und Dörpfeldstr. im Osten erhöhte Anforderungen an den baulichen Schallschutz gemäß den Lärmpegelbereichen III und IV zu stellen. In diesen Bereichen sind Schlafräume mit fensterunabhängigen Lüftungssystemen auszustatten. Besser ist es, wenn zur Düsseldorf Str. und Dörpfeldstr. hin möglichst keine Schlafräume ausgerichtet werden.

Die exakte Festlegung der Anforderungen an die Bauteile erfolgt im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens nach DIN 4109, Teil 2, da die Bauausführung, Raummaße und Fensteranteile mit in die Berechnung eingehen. Unter Berücksichtigung der geplanten Bebauung ergeben sich jedoch günstigere Verhältnisse als bei den Festsetzungen im Bebauungsplan zugrunde liegenden freien Schallausbreitung, da die gegenseitigen und Eigenabschirmungen der Gebäude zu Pegelminderungen führen. Dieser Sachverhalt

kann durch eine entsprechende Öffnungsklausel in den textlichen Festsetzungen zum Bebauungsplan berücksichtigt werden.

Die Situation in den Außenwohnbereichen ist mit Immissionspegeln größtenteils um oder unter dem Orientierungswert von 55 dB(A) als gut zu bezeichnen.

Die Geräuschemissionen durch die im Gebiet des südlich liegenden Bebauungsplans Nr. 92 ansässigen Betriebe verursachen im Plangebiet keine Konflikte, wenn an der Bestandsbebauung westlich und östlich des Plangebiets die dort maximal zulässigen Immissionspegel eingehalten werden.

Zusammenfassend ist daher festzustellen, dass das Plangebiet zur Entwicklung als Wohngebiet geeignet ist.

Köln, den 29.10.2020

ACCON Köln GmbH



Dipl.-Ing. Gregor Schmitz-Herkenrath

accon
ENVIRONMENTAL CONSULTANTS
ACCON Köln GmbH
Rolslover Str. 45 Tel.: 0221 / 801917-0
51105 Köln www.accon.de

Anhang

A 1 Formelzeichen der RLS 90, Erläuterungen, Abkürzungen und Symbole

Zeichen	Einheit	Bedeutung
A	m	Abstand zwischen Emissionsort und Beugungskante
a _R	m	Abstand zwischen Emissionsort und einer reflektierenden Fläche
B	m	Abstand zwischen Beugungskante und Immissionsort
C	m	Summe der Abstände zwischen mehreren Beugungskanten
DTV	Kfz/24 h	Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
ΔL _{A,α,Str}	dB	Reflexionseigenschaft von Lärmschutzwänden
D _B	dB(A)	Pegeländerung durch topographische Gegebenheiten und bauliche Maßnahmen
D _{BM}	dB(A)	Pegeländerung durch Boden- und Meteorologiedämpfung
D _E	dB(A)	Korrektur zur Berücksichtigung der Absorptionseigenschaften von reflektierenden Flächen
D _I	dB(A)	Korrektur zur Berücksichtigung der Teilstücklänge
D _p	dB(A)	Korrektur für unterschiedliche Parkplatzarten
D _{ref}	dB(A)	Pegelerhöhung durch Mehrfachreflexion
D _s	dB(A)	Pegeländerung durch unterschiedliche Abstände
D _{stg}	dB(A)	Korrektur für Steigungen und Gefälle
D _{StrO}	dB(A)	Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen
D _v	dB(A)	Korrektur für unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten
D _z	dB(A)	Abschirmmaß eines Lärmschirmes
d _ü	m	Überstandslänge der Abschirmeinrichtung
g	%	Längsneigung
H	m	Höhendifferenz zwischen Immissionsort und Fahrstreifen- bzw. Straßenoberfläche
h	m	Höhe der Abschirmeinrichtung über Fahrstreifen- bzw. Straßenoberfläche
h _{Beb}	m	mittlere Höhe von baulichen Anlagen
h _{GE}	m	Höhe eines Emissionsortes über Grund
h _{GI}	m	Höhe des Immissionsortes über Grund
h _m	m	mittlerer Abstand zwischen dem Grund und der Verbindungslinie zwischen Emissions- und Immissionsort
h _R	m	Höhe einer reflektierenden Fläche
h _T	m	Hilfsgröße zur Berechnung von h _m
K	dB(A)	Zuschlag für erhöhte Störwirkung von lichtzeichengeregelten Kreuzungen und Einmündungen
K _w	-	Korrektur zur Berücksichtigung von Witterungseinflüssen
L _r	dB(A)	Beurteilungspegel
L _m	dB(A)	A-bewerteter Mittelungspegel
L _{m,n}	dB(A)	Mittelungspegel des nahen äußeren Fahrstreifens
L _{m,f}	dB(A)	Mittelungspegel des fernen äußeren Fahrstreifens
L _{m,i}	dB(A)	Mittelungspegel für ein Teilstück
L _{m,E}	dB(A)	Emissionspegel
L _{Pkw}	dB(A)	Mittelungspegel der Pkw
L _{Lkw}	dB(A)	Mittelungspegel der Lkw
l	m	Abschnittslänge
M	Kfz/h	maßgebende stündliche Verkehrsstärke
N	Kfz/h	mittlere Anzahl der Fahrzeugbewegungen je Stellplatz und Stunde
n	-	Anzahl der Stellplätze
p	%	maßgebender Lkw-Anteil (über 2,8 t zul. Gesamtgewicht)
s	m	Abstand zwischen Emissions- und Immissionsort
v	km/h	zulässige Höchstgeschwindigkeit
w	m	Abstand der reflektierenden Flächen voneinander
Z	m	Schirmwert

A 2 Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach DIN 4109

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) der DIN 4109, Teil 1:

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart} \quad (6)$$

Dabei ist

$K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;
$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;
$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$	für Büroräume und Ähnliches;
L_a	der Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01, 4.4.5.

Mindestens einzuhalten sind:

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

Für gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maße von $R'_{w,ges} > 50 \text{ dB}$ 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.

Tab. A 2.1 Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel (Tabelle 7 der DIN 4109)

Lärmpegelbereich	maßgeblicher Außenlärmpegel L_a [dB(A)]
I	55
II	60
III	65
IV	70
V	75
VI	80
VII	>80 ^{a)}

a) Für maßgebliche Außenlärmpegel $L_a > 80 \text{ dB(A)}$ sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Tab. A 2.2 Schallschutzklassen nach VDI 2719

Spalte	1	2	3
Zeile	Schallschutz- klasse	bewertetes Schalldämm-Maß R'w des am Bau funktionsfähig eingebauten Fensters, gemessen nach DIN 52210 Teil 5 in dB	erforderliches bewertetes Schalldämm-Maß R'w des im Prüfstand nach DIN 52210 Teil 2 eingebauten funktionsfähigen Fensters in dB
1	1	25 bis 29	≥ 27
2	2	30 bis 34	≥ 32
3	3	35 bis 39	≥ 37
4	4	40 bis 44	≥ 42
5	5	45 bis 49	≥ 47
6	6	>50	≥ 52